

Ethische Aspekte des Einsatzes Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken

Bachelorarbeit

an der

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Fakultät Informatik und Medien

Studiengang Bibliotheks- und Informationswissenschaft

vorgelegt von

Sarah Lengers

Leipzig, 2021

Lengers, Sarah:

Ethische Aspekte des Einsatzes Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken / Sarah Lengers. – Leipzig, 2021. – 73 Blatt + 1 DVD

Bachelorarbeit, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, 2021

Abstract

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist es zu beantworten, welche ethischen Fragestellungen sich beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI), besonders beim Einsatz von Robotern, in Bibliotheken ergeben und wie diesen begegnet werden kann. Es werden die Problematik der Autonomie und der Diskriminierung durch KI-Systeme sowie die Effekte des Anthropomorphismus und die Mensch-Roboter-Beziehung behandelt. Außerdem widmet sich die Arbeit den Aspekten Datenschutz/Privatsphäre, körperliches Wohlbefinden und Haftung, sowie den Gefahren durch Manipulation und der Bewahrung von Nutzerrechten. Die Ansätze der Maschinen-, Technik-, Digitalen und Roboterethik leisten teilweise Hilfestellung dabei, einen Umgang mit diesen Problematiken zu finden oder relevante Fragen aufzuwerfen. Zu den Auswirkungen eines KI- und Robotereinsatzes auf die Bibliotheksmitarbeitenden gehören Veränderungen im Tätigkeitsfeld, die Notwendigkeit der Erwerbung und Förderung digitaler Kompetenzen und die Aufgabe, die Gesellschaft bei dem technologischen Wandel zu unterstützen. Zentral ist die Entwicklung eines Bewusstseins für ethische Problematiken beim Einsatz von KI in den Bibliotheken. In bestehenden ethischen Grundsatzpapieren wird KI bisher nicht explizit berücksichtigt. Eine Ergänzung dieser Papiere mit für den Umgang mit KI relevanten Punkten im Hinblick auf einen verstärkten Einzug von Robotern und anderen KI-Systemen in Bibliotheken ist empfehlenswert.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	4
Abbildungsverzeichnis.....	5
1. Einleitung.....	6
2. Begriffsklärungen	7
2.1 Künstliche Intelligenz.....	7
2.2 Robotik.....	10
3. Einsatz von KI in Bibliotheken.....	12
3.1 Überblick	12
3.1.1 Expertensysteme.....	13
3.1.2 Natural Language Processing.....	15
3.1.3 Maschinelles Lernen.....	16
3.1.4 Optical Character Recognition.....	18
3.1.5 Zusammenfassung	20
3.2 Roboter	20
4. KI, Robotik und Ethik	25
4.1 Maschinen-, Technik- und Digitale Ethik	25
4.1.1 Maschinenethik.....	26
4.1.2 Technikethik.....	27
4.1.3 Digitale Ethik.....	28
4.1.4 Weitere ethische Prinzipien.....	29
4.2 Roboterethik	32
5. Ethische Fragestellungen beim Einsatz von Robotern in Bibliotheken	34
5.1 Welche ethischen Fragen wirft der Einsatz von Robotern in Bibliotheken auf?	34
5.1.1 Moral	35
5.1.2 Einfluss auf soziale Beziehungen und soziale Normen	43
5.1.3 Sicherheit.....	45
5.1.4 Potential als Mittel zum Missbrauch.....	49
5.2 Welche Auswirkungen hat der Einsatz von KI und Robotik in Bibliotheken auf die Mitarbeitenden?	52
6. Berücksichtigung von KI in bibliothekarischen Grundwerten	56
Fazit.....	62
Literatur.....	65

Abkürzungsverzeichnis

BID.....	<i>Bibliothek und Information Deutschland</i>
IFLA.....	<i>International Federation of Library Associations</i>
KI.....	<i>Künstliche Intelligenz</i>
ML.....	<i>Maschinelles Lernen</i>
NLP.....	<i>Natural Language Processing</i>
OCR.....	<i>Optical Character Recognition</i>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Transportroboter Hase und Igel in der Zweigbibliothek Naturwissenschaften der UB der HU Berlin	21
Abbildung 2: NAO-Roboter in der Stadtbibliothek Köln	22
Abbildung 3: Luka [®] -Lesetrainer	22
Abbildung 4: Beispiel für einen Telepräsenz-Roboter	24

1. Einleitung

Um das Forschungsgebiet der Künstlichen Intelligenz (KI) als Teilbereich der Informatik entsteht mit zunehmendem Einzug, den diese Technologie in das öffentliche Leben sowie in unseren Alltag erhält, auch ein verstärkter gesellschaftlicher Diskurs. Neben den Chancen, die der Einsatz dieser Disziplin und mit ihr verwandte Technologien bieten, müssen auch damit einherkommende ethische Problematiken berücksichtigt werden, die nicht unbedingt auf den ersten Blick erkennbar sind und hinter der Faszination über die Möglichkeiten, die KI bietet, Gefahr laufen vergessen zu werden. Auch in Bibliotheken werden in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen zunehmend KI-basierte Technologien eingesetzt. Formen der Künstlichen Intelligenz sind in zahlreichen Arbeitsbereichen zu finden. Dazu gehören unter anderem Katalogisierung, Sacherschließung, Bestandsentwicklung, Inventurvorgänge, Auskunftsdienste und Information Retrieval.¹

In dieser Arbeit wird die Fragestellung behandelt, welche ethischen Herausforderungen mit dem Einsatz Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken verbunden sind und wie diesen begegnet werden kann. In Kapitel 5 findet dazu eine Fokussierung auf den Einsatz von Robotern statt, da eine umfassende ethische Betrachtung von KI in Bibliotheken generell über den Rahmen dieser Arbeit hinausgehen würde. Außerdem lassen sich viele ethische Implikationen des Einsatzes von KI exemplarisch anhand von Robotereinsätzen aufzeigen, da sie nicht immer ausschließlich für Roboter gelten.

Während es im deutschsprachigen Raum bereits zahlreiche Publikationen zum Thema KI und Robotik in Bibliotheken gibt, fällt beim Lesen dieser allerdings auf, dass zwar die Funktionsweise, Einsatzmöglichkeiten, Probleme technischer Art und Reaktionen von Nutzenden in verschiedener Ausführlichkeit betrachtet werden, jedoch der ethische Aspekt solcher Einsätze bis auf einige Hinweise nahezu vollständig außer Acht gelassen wird. Aufgrund des verstärkten Einzuges von KI in Bibliotheken sind Abhandlungen ethischer Fragestellungen jedoch von genauso hoher Relevanz wie Auseinandersetzungen mit technischen Möglichkeiten und Hürden.

¹ Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 122.

Um die Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit zu beantworten, erfolgte eine umfassende Literaturrecherche zu den Themen Künstliche Intelligenz, Künstliche Intelligenz in Bibliotheken und zu für die Fragestellung relevanten ethischen Disziplinen. Es wurde Fachliteratur sowie Literatur von Unternehmen aus der Technologie-Branche sowie von staatlichen und bibliothekarischen Stellen einbezogen. In dieser Arbeit wird zunächst eine Klärung der zentralen Begrifflichkeiten „Künstliche Intelligenz“ und „Robotik“ vorgenommen. Darauf folgt ein Überblick zu Anwendungsmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken. Dazu wurde die gefundene Literatur auf relevante Inhalte durchsucht und diese zusammengetragen. Ähnlich werden in Kapitel 4 die Ansätze der Maschinen-, Technik-, Digitalen und Roboterethik vorgestellt. An dieser Stelle beginnt bereits eine Übertragung in den bibliothekarischen Kontext, die anschließend in Kapitel 5 explizit für die Untersuchung von ethischen Implikationen eines Robotereinsatzes in Bibliotheken vorgenommen wird. Für Kapitel 5 wurden zwei Fragen gestellt, welche auf Grundlage der gefundenen Literatur und einer Übertragung in den bibliothekarischen Kontext beantwortet werden: 1. Welche ethischen Fragen wirft der Einsatz von Robotern in Bibliotheken auf? 2. Welche Auswirkungen hat der Einsatz von KI und Robotik in Bibliotheken auf die Mitarbeitenden? Für Kapitel 6 wurden exemplarisch das ethische Grundsatzpapier des BID (Bibliothek & Information Deutschland – Bundesvereinigung Deutscher Bibliotheksverbände e.V.) und Dokumente der IFLA (International Federation of Library Associations) untersucht, um festzustellen, wie Künstliche Intelligenz in bibliothekarischen Grundwerten bereits berücksichtigt wird.

2. Begriffsklärungen

2.1 Künstliche Intelligenz

Bevor eine Auseinandersetzung mit der Thematik erfolgen kann, müssen zunächst die relevanten Begrifflichkeiten „Künstliche Intelligenz“ und „Robotik“ geklärt werden.

Der Terminus „Künstliche Intelligenz“ wird nicht immer einheitlich verwendet, was dadurch verursacht wird, dass es keine präzise und allgemein anerkannte Definition für ihn gibt.

Gründe dafür sind unter anderem, dass es sich um ein sehr großes Forschungsgebiet handelt und selbst der Begriff „Intelligenz“ nicht eindeutig definiert ist.²

KI ist ein Teilgebiet der Informatik. Als solches ist es an technische Verfahren der jeweiligen Zeit gebunden, wie beispielsweise Expertensysteme in den 1980er-Jahren, Maschinelles Lernen (ML) in den 1990er-Jahren oder künstliche neuronale Netze in der heutigen Zeit.³ Eine weitere Schwierigkeit in der Verwendung des Begriffs liegt darin, dass er im generellen Sprachgebrauch als eine Art Sammelbegriff für unterschiedliche Sachverhalte verwendet wird (zum Beispiel für technische Programme oder undifferenziert bei Themen der Digitalisierung).⁴ Dabei werden häufig Technologien als KI bezeichnet, die im engeren Sinne keine KI-Methoden verwenden (beispielsweise die Diktierfunktion eines Smartphones).⁵ Um mit dieser Problematik umzugehen, soll für diese Arbeit eine Definition der Europäischen Kommission als Grundlage genannt und erläutert werden.

*„Künstliche Intelligenz (KI) bezeichnet Systeme mit einem „intelligenten“ Verhalten, die ihre Umgebung analysieren und mit einem gewissen Grad an Autonomie handeln, um bestimmte Ziele zu erreichen. KI-basierte Systeme können rein softwaregestützt in einer virtuellen Umgebung arbeiten (z. B. Sprachassistenten, Bildanalysesoftware, Suchmaschinen, Sprach- und Gesichtserkennungssysteme), aber auch in Hardware-Systeme eingebettet sein (z. B. moderne Roboter, autonome Pkw, Drohnen oder Anwendungen des „Internet der Dinge“) [...]“.*⁶

„Intelligentes“ Verhalten kann als Fähigkeit von KI-Systemen verstanden werden, menschliches Verhalten zu simulieren. Auch in der Definition der Europäischen Kommission ist der Begriff „intelligent“ nicht weiter präzisiert. Es ist anzunehmen, dass es sich dabei um kognitives oder motorisches Verhalten handelt.⁷ Auch wenn KI-Systeme, wie in dieser Definition beschrieben, mit einer gewissen Autonomie handeln, ist klarzustellen, dass die Grenzen dieser Autonomie und die von den Systemen zu erreichenden Ziele von Menschen (den KI-Entwicklerinnen und -Entwicklern) festgelegt sind. Grundsätzlich muss der Begriff

² Vgl. Buxmann, Schmidt 2019 – Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, S. 6.

³ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 908.

⁴ Vgl. ebd., S. 908.

⁵ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 28.

⁶ Europäische Kommission (Hg.) 2018 – Mitteilung der Kommission, S. 1.

⁷ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 909.

„Autonomie“ im Kontext der Künstlichen Intelligenz mit Vorsicht gehandhabt werden. Die Systeme entscheiden und handeln nicht selbstbestimmt und unabhängig (im Sinne von selbstgesetzten Zielen) wie der Begriff „Autonomie“ zunächst impliziert. Vielmehr reagieren sie in Abhängigkeit von den ihnen gelieferten Daten, um einen von den Nutzerinnen und Nutzern des Systems vorgegebenen Zustand herzustellen.⁸ Die Problematik der Autonomie wird in Kapitel 5 erneut aufgegriffen.

Relevant sind hier auch die Begriffe „schwache“ und „starke“ Künstliche Intelligenz. „Schwache“ KI fokussiert sich auf die Lösung konkreter Anwendungsprobleme⁹, das heißt, man versucht mit Mitteln der Mathematik und Informatik intelligentes Verhalten zu imitieren¹⁰, um auf diese Weise Lösungen für bestimmte Problemstellungen zu entwickeln. Die Lernfähigkeit dieser „schwachen“ Systeme basiert folglich auf den in der Entwicklung programmierten Algorithmen und nicht auf einer eigenen, von dem KI-System erlangten Intelligenz wie sie Menschen besitzen. Eine solche Intelligenz wird wiederum „starker“ KI zugeschrieben. Generell versteht man darunter Ansätze, die versuchen, Vorgänge im menschlichen Gehirn abzubilden und zu imitieren.¹¹ „Starke“ Künstliche Intelligenz wäre nicht nur in der Lage, den Menschen industriell zu unterstützen, sondern auch philosophische Fragen zu diskutieren und kreativ zu sein.¹² Sie zielt darauf ab, die gleichen intellektuellen Fähigkeiten wie Menschen aufzuweisen. Die Forschung ist sich jedoch uneinig, ob eine solche Künstliche Intelligenz jemals existieren wird.¹³

Mit „Analyse der Umgebung“ kann in der vorgestellten Definition gemeint sein, dass ein KI-System mit ihm zur Verfügung gestellten Daten arbeitet und eigenständig Schlussfolgerungen zieht. Wie eben bereits beschrieben, bilden Algorithmen die Grundlage für dieses eigenständige Handeln der Systeme. Es kann aber auch eine Analyse der physischen Umgebung erfolgen, wie es unter anderem bei humanoiden Robotern der Fall ist, auf die im nächsten Unterkapitel noch genauer eingegangen wird. Dafür werden Sensoren eingesetzt, die es dem Roboter ermöglichen sich in der realen Welt fortzubewegen und in ihr zu agieren.¹⁴

⁸ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 913–914.

⁹ Vgl. BMBF 2020 – Künstliche Intelligenz, S. 8.

¹⁰ Vgl. Maier 2016 – Grundlagen der Robotik, S. 273.

¹¹ Vgl. Buxmann u. Schmidt, 2019, S. 6.

¹² Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 31.

¹³ Vgl. BMBF 2020 – Künstliche Intelligenz, S. 8.

¹⁴ Vgl. Bartneck, Lütge et al. 2019 – Ethik in KI und Robotik, S. 13.

Wie die Definition anhand einiger Beispiele benennt, können KI-Systeme sowohl in virtueller als auch in physischer Umgebung eingesetzt werden.

Künstlicher Intelligenz werden die vier Kernfähigkeiten Wahrnehmen, Verstehen, Handeln und Lernen zugeschrieben. Die KI-Systeme werden in ihrer Verarbeitungskomponente trainiert und können dadurch immer bessere Ergebnisse erzielen. Darüber hinaus sind sie deutlich leistungsfähiger als Menschen und können diese so beim Erreichen ihrer Ziele unterstützen.¹⁵

2.2 Robotik

Für den Begriff „Roboter“ gibt es keine allgemein anerkannte Definition. Nicht alle Roboter müssen mit Künstlicher Intelligenz ausgestattet sein¹⁶, in dieser Arbeit soll es jedoch um genau diese Roboter gehen, weswegen folgendes Begriffsverständnis verwendet wird:

Robotik ist ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz.¹⁷ Es handelt sich dabei um eine Wissenschaftsdisziplin, die sich mit der Realisierung und Anwendung von Robotersystemen beschäftigt. Eine Definition kann in Anlehnung an die Informatik erfolgen. Während sich diese mit der digitalen Welt beschäftigt, bildet die Robotik eine Erweiterung hin zur realen Welt. Sensorik ermöglicht es, die reale Welt zu erfassen und zu digitalisieren. Ähnlich kognitiver Fähigkeiten des Menschen, werden die aufgenommenen Informationen mit der digitalen Modellwelt abgeglichen und weiterverarbeitet.¹⁸

Der Entscheidungsprozess eines Roboters wird häufig mit dem Begriff „Sense-Plan-Act“ beschrieben. Er erfasst zunächst seine Umwelt („Sense“), plant dann sein Handeln („Plan“) und führt die Handlung daraufhin aus („Act“). Die Wahrnehmung der Umgebung erfolgt über Sensoren wie beispielsweise Kameras oder Laserscanner. Nötig ist dann eine Umwandlung der erfassten Daten in eine für den Roboter bauchbare Darstellung. Auch wenn die Wahrnehmung des Roboters derer des Menschen nachgeahmt ist, ist die Anzahl der Sensoren, die dem Roboter zur Verfügung stehen, deutlich geringer als die Anzahl der Sensoren, mit denen ein Mensch ausgestattet ist, sodass für den Roboter häufig Unsicherheiten in der Wahrnehmung

¹⁵ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 31.

¹⁶ Vgl. Ohly 2019 – Ethik der Robotik, S. 20–21.

¹⁷ Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 130.

¹⁸ Vgl. Stark 2009 – Robotik mit MATLAB, S. 18.

bleiben, was eine Herausforderung darstellt.¹⁹ Planung ist der Prozess, in dem der Roboter die von ihm erfassten Daten sowie sein bereits vorhandenes Wissen nutzt, um über seine nächste Handlung zu entscheiden. In der Regel ist dem Roboter ein Ziel vorgegeben, das er zu erreichen versucht. Die eben erwähnten Unsicherheiten bezüglich der Umgebung müssen in dieser Phase berücksichtigt werden. Der Roboter verwendet für die Planung alles ihm verfügbare Wissen. Letztlich agiert der Roboter in der realen Welt, indem er das Wissen über seine Bauform nutzt, um sie, wie in der Planungsphase entschieden, einzusetzen. Ist die Handlung ausgeführt, findet der Wahrnehmungs- und Planungsprozess erneut statt, um zu steuern, welche Handlung der Roboter als Nächstes ausführt.²⁰

Der Begriff „Roboter“ wird häufig sehr weit gefasst. So kann man Industrie-, Service- sowie humanoide, mobile Roboter und Mikro- und Nanoroboter unterscheiden, die alle in verschiedenen Kontexten Anwendung finden.²¹ In deutschen Bibliotheken werden humanoide Roboter bisher nur vereinzelt eingesetzt, jedoch sind sie bereits Gegenstand bibliothekarischer Diskurse in Literatur sowie auf Veranstaltungen und ein vermehrter Einsatz in Zukunft ist zu erwarten. Roboter, die dazu dienen, Arbeitsprozesse zu automatisieren und effizienter zu gestalten, beispielweise das Ausheben und der Transport von Büchern sowie die Durchführung von Inventuren, sind dagegen schon häufiger zu finden. Die in Kapitel 5 behandelten ethischen Implikationen beziehen sich meist auf humanoide Roboter, weswegen sie im Folgenden noch genauer beschrieben werden.

Humanoide Roboter sind äußerlich dem Menschen nachgebildet und sollen weitgehend menschliche Funktionen übernehmen.²² Zu den Eigenschaften und Anforderungen, die einen Humanoiden definieren, gehören bezüglich seines Körperbaus zwei Beine, ein Rumpf und die Einhaltung menschlicher Proportionen. Wichtig ist eine Ähnlichkeit mit dem menschlichen Erscheinungsbild, ohne dabei dem Menschen genau gleich zu sein. Die Ähnlichkeit zum Menschen äußerlich sowie zu seinen Verhaltensweisen ist erforderlich, um eine Akzeptanz herzustellen, die eine Interaktion zwischen Mensch und Roboter gestattet. Weitere Anforderungen sind eine hohe Flexibilität, Möglichkeiten der Kommunikation, eine Ausrichtung auf die menschliche Infrastruktur sowie Lern- und Kooperationsfähigkeit. Dadurch soll der humanoide Roboter in der Lage sein, den Menschen bei monotonen oder

¹⁹ Vgl. Bartneck, Lütge et al. 2019 – Ethik in KI und Robotik, S. 13–14.

²⁰ Vgl. ebd., S. 14.

²¹ Vgl. Stark 2009 – Robotik mit MATLAB, S. 17.

²² Vgl. Maier 2016 – Grundlagen der Robotik, S. 242.

gefährlichen Aufgaben zu unterstützen oder sie ihm abzunehmen. Da der Roboter sich im direkten Umfeld des Menschen bewegt, muss darüber hinaus das gesellschaftliche Zusammenleben von beiden berücksichtigt werden. Das bedeutet, dass der Roboter nicht nur eine Maschine ist, die dem Menschen Arbeit abnimmt, sondern auch als Wegbegleiter fungiert und entsprechend menschenähnlich gestaltet sein sowie entsprechendes Verhalten zeigen muss.²³

3. Einsatz von KI in Bibliotheken

3.1 Überblick

In diesem Kapitel sollen überblicksartig die Einsatzmöglichkeiten von KI-basierten Technologien in Bibliotheken dargestellt werden. Eine ausführliche Beschreibung jeder Anwendung geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus, weswegen stattdessen auf weiterführende Literatur verwiesen wird, die die jeweilige Anwendung genauer beleuchtet. Eine vollständige Betrachtung aller möglichen Einsätze von KI wird nicht angestrebt. Der Einsatz von Robotern wird im zweiten Unterpunkt dieses Kapitels separat beleuchtet, da später auch eine genauere Auseinandersetzung mit den ethischen Aspekten des Roboter-Einsatzes in Bibliotheken erfolgt.

Eine der zentralen Funktionen von Bibliotheken ist es, ihren Nutzerinnen und Nutzern den Zugang zu Informationen zu ermöglichen. Gesellschaftliche Entwicklungen in den letzten Jahren bewirkten auch einen Paradigmenwechsel in Format sowie Dynamik von Informationen. Das hängt mit einer schnellen Entwicklung von Künstlicher Intelligenz, Computertechnologie und Software-Anwendungen zusammen.²⁴ Bibliotheken müssen dieser Entwicklung und der damit verbundenen Nachfrage begegnen, um nicht zurückzubleiben, sondern ihre Position in der Informationsgesellschaft zu stärken.

Es gibt einige Gründe, warum der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken sinnvoll und eine verstärkte Einbindung KI-basierter Technologien in bibliothekarische Prozesse in

²³ Vgl. Hesse, Malisa (Hg.) 2016 – Taschenbuch Robotik, S. 411.

²⁴ Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 121.

Zukunft zu erwarten ist. Dazu gehört, dass KI-Systeme rund um die Uhr arbeiten können²⁵, was zu einer Personaleinsparung ermöglicht²⁶ und zum anderen die Arbeitseffizienz erhöht. Außerdem ermöglicht es den Bibliotheksmitarbeitenden, bestimmte Aufgaben an die Systeme abzugeben²⁷, wodurch mehr Fokus auf andere, welche eine menschliche Beteiligung voraussetzen, gelegt werden kann.

Neben der Effizienzsteigerung durch Automatisierung und den Einsatz KI-basierter Technologien, bietet KI einer Bibliothek auch die Möglichkeit, neue Services und Funktionen einzuführen. Sie birgt Potenzial für neue Dimensionen und Ansätze der Wissensorganisation, -speicherung und -integration. Besonders im Zusammenhang mit Robotik führt KI in Bibliotheken zu neuen Möglichkeiten der Servicebereitstellung.²⁸

Im Folgenden werden konkret die Bereiche der bibliothekarischen Arbeit genannt und beschrieben, in welchen KI-basierte Technologien zum Einsatz kommen.

3.1.1 Expertensysteme

Bei den bereits in den 1960er Jahren entwickelten Expertensystemen handelt es sich um Wissenssysteme, mit deren Hilfe Fragen beantwortet oder eng definierte Probleme in einem bestimmten Bereich gelöst werden können. Für gewöhnlich basieren sie auf Regeln, durch die das Wissen von menschlichen Expertinnen und Experten erfasst ist.²⁹ Expertensysteme bestehen aus zwei Modulen: Die Wissensbasis enthält komplexe Informationen (Regeln und Fakten), die Menschen nutzen, um Entscheidungen zu treffen. Die Regeln werden nach dem Wenn..., dann...-Prinzip angewendet. Expertensysteme unterscheiden sich von anderen Computersystemen durch ihr Inferenzsystem (auch: Problemlösungskomponente)³⁰, das genutzt wird, um logische Regeln auf die Wissensbasis anzuwenden, um so schrittweise neue Informationen zu entschlüsseln. Diese Komponente zieht Schlussfolgerungen und entscheidet, in welcher Reihenfolge die Regeln zur Problemlösung angewendet werden sollen. So

²⁵ Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 122.

²⁶ Vgl. Vecera 2020 – Künstliche Intelligenz in Bibliotheken, S. 49.

²⁷ Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 122.

²⁸ Vgl. IFLA Governing Board 2020 – IFLA Statement on Libraries, S. 1.

²⁹ Vgl. Bartneck, Lütge et al. 2019 – Ethik in KI und Robotik, S. 9.

³⁰ Vgl. Bohrer 2003 – Entwicklung eines internetgestützten Expertensystems, S. 25.

simuliert sie die menschliche Entscheidungsfindung auf Basis des Wissens und der Regeln, die dem System zur Verfügung gestellt wurden.³¹

Expertensysteme können in Bibliotheken beim Retrieval und im Auskunftsdienst eingesetzt werden. Sie sind in der Lage, zum Teil bessere Auskünfte als menschliche Bibliothekarinnen und Bibliothekare zu geben, weil ihre Wissensbasis von einem Expertenteam gepflegt wird, ihnen also mehr Informationen zur Verfügung stehen, als die einzelne Bibliotheksfachkraft besitzt. Ein Expertensystem beantwortet eine Anfrage basierend auf den Schlagwörtern, die die Nutzerin oder der Nutzer bei der Anfrage verwendet. Wenn bestimmte Schlagwörter oder Phrasen in der Anfrage enthalten sind, antwortet das System entsprechend.³² Ein Expertensystem kann die Nutzenden so zum Beispiel über relevante Quellen informieren, Literaturempfehlungen geben, häufig gestellte Fragen beantworten oder Hilfestellung bei der Nutzung von Datenbanken geben.³³ Solche Systeme können Bibliothekarinnen und Bibliothekare nicht vollständig ersetzen, sondern vielmehr als ein Hilfsmittel fungieren. Gerade wenn Auskünfte zu komplexeren Fragestellungen gefordert sind, spielt die Kommunikation zwischen Nutzerin beziehungsweise Nutzer und der Auskunftsbibliothekarin beziehungsweise dem Auskunftsbibliothekar eine wichtige Rolle.

Expertensysteme können jedoch auch an anderen Stellen eingesetzt werden. Bei der Katalogisierung können Prozesse mithilfe von Expertensystemen automatisiert werden. Das System unterstützt dann bei der Anwendung von Katalogisierungsregeln.³⁴ Hierbei ist es möglich, entweder ein Mensch-Maschine-Interface zu verwenden, wobei eine Aufteilung der Arbeit zwischen Bibliotheksfachkraft und dem System erfolgt und so nur bestimmte Teilprozesse automatisiert werden oder die Katalogisierung vollständig von einem Expertensystem übernehmen zu lassen.³⁵

Im Bereich der Indexierung kommen Expertensysteme mit dem Ziel zum Einsatz, die Qualität und Einheitlichkeit zu verbessern. Dafür identifiziert das System den Inhalt eines Dokuments, wandelt diesen in eine verbale Beschreibung um und wählt passendes Vokabular aus. Durch

³¹ Vgl. Shanmugam A.P., Srivedi 2017 – Artificial Intelligence and its applications, S. 61 ; Asemi, Ko et al. 2021 – Intelligent libraries, S. 4.

³² Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 128.

³³ Vgl. Mogali 2014 – Artificial Intelligence and its applications, S. 4–5.

³⁴ Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 127.

³⁵ Vgl. Mogali 2014 – Artificial Intelligence and its applications, S. 5.

die dem System zur Verfügung gestellten Informationen, zieht es entsprechende Schlussfolgerungen und wählt geeignete Indexterme aus.³⁶

Auch im Bereich der Erwerbung werden Expertensysteme als Unterstützung eingesetzt. Nutzerinnen und Nutzer sowie ihr Bedarf müssen beim Bestandsaufbau unbedingt berücksichtigt werden. Die Aufgabe der Expertensysteme ist in diesem Fall, die Entscheidungen für jedes Medium zu treffen, die normalerweise eine Erwerbungsbibliothekarin beziehungsweise ein Erwerbungsbibliothekar übernimmt. Dafür muss die Wissensbasis mit Daten zum Bedarf der Nutzerinnen und Nutzer ausreichend groß und die Problemlösungskomponente des Systems so aufgebaut sein, dass die Bibliothek auch die gewünschte Information erhält.³⁷ Neben den bereits zitierten Werken sind auch bei Chemulwo und Sirorei³⁸ weitere Informationen zu finden.

3.1.2 Natural Language Processing

Bei der zweiten hier vorgestellten KI-basierten Technologie handelt es sich um Natural Language Processing (NLP). NLP umfasst Techniken und Methoden zur Erfassung und maschineller Verarbeitung natürlicher Sprache mithilfe von Regeln und Algorithmen.³⁹ Ziel ist es, natürliche Sprachen als Medium zu verwenden, durch das Menschen mit Computersystemen interagieren oder als Objekt, welches diese Systeme verarbeiten.⁴⁰ Das ermöglicht eine Steuerung von Maschinen und Computeranwendungen mit natürlicher Sprache. Die Funktion von NLP geht über die reine Erkennung von gesprochener und geschriebener Sprache hinaus. Zu den Teilbereichen des NLP gehören neben der Spracherkennung, die Segmentierung zuvor erfasster Sätze in einzelne Bausteine, die Erfassung grammatikalischer Informationen, das Erkennen der Funktion einzelner Wörter im Satz sowie das Extrahieren der Bedeutung von Satzteilen und ganzen Sätzen als auch das Erkennen von Satzzusammenhängen. Die Komplexität und Mehrdeutigkeit der menschlichen Sprache ist eine Herausforderung. Damit Computer diese „verstehen“, greifen sie auf

³⁶ Vgl. Mogali 2014 – Artificial Intelligence and its applications, S. 6.

³⁷ Vgl. ebd., S. 7.

³⁸ Vgl. Chemulwo, Sirorei 2020 – Applying Artificial Intelligence in Libraries.

³⁹ Vgl. Luber 01.09.2016 – Was ist Natural Language Processing, <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-natural-language-processing-a-590102/>.

⁴⁰ Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 127.

Algorithmen und Verfahren der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens zurück.⁴¹ Zweiteres wird im nächsten Unterkapitel genauer erläutert.

In Bibliotheken wird NLP zur Übersetzung elektronischer Ressourcen⁴² und für intelligente Auskunftssysteme oder Retrievalsysteme (OPACs, Datenbanken) eingesetzt, damit diese mit Befehlen in natürlicher Sprache bedient werden können.⁴³ Zu solchen Auskunfts- und Dialogsysteme gehören auch Chatbots. Sie sind in der Lage grundlegende Nutzerfragen zu beantworten. Zwischen Nutzerin beziehungsweise Nutzer und Chatbot findet ein Frage-Antwort-Dialog statt, um die gesuchte Information zu erkennen und bereitzustellen. Durch das Protokoll des Chatbots können die Entwicklerinnen und Entwickler feststellen, welche Arten von Fragen mit welcher Terminologie an den Chatbot gestellt werden, um die Antworten entsprechend anzupassen. So kann der Chatbot auch für Nutzende hilfreich sein, die sich mit den Angeboten und Services einer Bibliothek nicht gut auskennen.⁴⁴ Da die Beantwortung von Routinefragen vom Chatbot übernommen wird, kann sich das Bibliothekspersonal auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren.

Mithilfe von NLP können außerdem Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen einer bestehenden Sammlung an Literatur und einem einzelnen Dokument herausgestellt werden. Nutzerinnen und Nutzer formulieren bei der Literaturrecherche mit einer Suchmaschine Anfragen und erhalten eine sortierte Liste mit Dokumenten, die zu ihrer Suchanfrage passen. Durch NLP-Methoden ist es möglich Informationen darüber zu liefern, wie sich ein neuer Text in schon gelesene einordnet.⁴⁵ Weitere Informationen dazu sind beim ZBW – Leibniz-Informationszentrum zu finden.

3.1.3 Maschinelles Lernen

Ein Teilbereich der Künstlichen Intelligenz stellt Maschinelles Lernen dar. Maschinelles Lernen bedeutet, dass Computer in ihnen zur Verfügung gestellten Daten Muster erkennen, anhand dieser Muster Modelle entwickeln und in der Lage sind, das so erworbene Wissen auf neue

⁴¹ Vgl. Luber 01.09.2016 – Was ist Natural Language Processing, <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-natural-language-processing-a-590102/>.

⁴² Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 133.

⁴³ Vgl. ebd., S. 127.

⁴⁴ Vgl. McNeal, Newyear 2013 – Chapter 1: Introducing Chatbots, S. 5.

⁴⁵ Vgl. ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft 2020 – Künstliche Intelligenz an der ZBW. – <https://www.zbw.eu/de/forschung/ki>.

Situationen anzuwenden.⁴⁶ Die hierbei eingesetzten Algorithmen können selbstständig lernen und passen sich entsprechend an Veränderungen ihrer Aufgabe an.⁴⁷ Das heißt, dass Entwicklerinnen und Entwicklern von Software ihr Wissen nicht mehr codieren und explizit beschreiben müssen, sondern der Algorithmus ist in der Lage, Muster zu erkennen und diese auf andere Daten zu übertragen.⁴⁸ Dieser Paradigmenwechsel bedeutet, dass Computer-Algorithmen gewünschte Verhaltensweisen zeigen, ohne dass jeder Einzelfall explizit programmiert werden muss.⁴⁹

Es werden drei Arten des Maschinellen Lernens unterschieden: Überwachtes, unüberwachtes und bestärkendes Maschinelles Lernen.

Beim überwachten Lernen soll von einem Computersystem eine bestimmte Eigenschaft aus einer Masse von gegebenen Daten, für die diese Eigenschaft schon bekannt ist, vorhergesagt werden.⁵⁰ Die Daten verfügen über einen konkreten Funktionswert („markierte Datensätze“). Diese Information wird genutzt, um das System zu trainieren. Kommen neue, nicht markierte Daten dazu, soll das System in der Lage sein, diese selbstständig korrekt einzuordnen.⁵¹

Die zweite Art ist das bestärkende Lernen. Dabei wird dem System ein Feedback gegeben damit es im Laufe der Zeit eine optimale Strategie für die Lösung eines Problems erlernt. Das Ergebnis seines Verhaltens wird von einem Menschen positiv oder negativ bewertet, abhängig davon, ob das Ergebnis wünschenswert ist oder nicht.⁵² So lernt das System, eine Entscheidung zu treffen, welche Handlung in einer bestimmten Situation durchgeführt wird.⁵³

Beim unüberwachten Lernen ist im Gegensatz zum überwachten Lernen kein explizites Ziel vorgegeben.⁵⁴ Dem Algorithmus wird weder eine Sammlung von Zielwerten zur Verfügung gestellt noch erhält das System ein Feedback für sein Verhalten. Durch das unüberwachte Lernen sollen Muster in den unmarkierten Eingabedaten gefunden werden. Im Unterschied zum überwachten Lernen gibt es hier keinen menschlichen Input von Fachwissen, sondern das System soll Muster und Zusammenhänge in Daten selbstständig erkennen. Wichtig ist jedoch

⁴⁶ Vgl. BMBF 2020 – Künstliche Intelligenz, S. 5 u. 10.

⁴⁷ Vgl. Kleesiek, Murray et al. 2020 – Wie funktioniert maschinelles Lernen, S. 25.

⁴⁸ Vgl. Buxmann, Schmidt 2019 – Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, S. 8.

⁴⁹ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 27.

⁵⁰ Vgl. ebd., S. 96.

⁵¹ Vgl. Frochte 2018 – Maschinelles Lernen, S. 20.

⁵² Vgl. ebd., S. 23

⁵³ Vgl. Kleesiek, Murray et al. 2020 – Wie funktioniert maschinelles Lernen, S. 25.

⁵⁴ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 97.

der Hinweis, dass auch ein unüberwachtes ML-Programm nicht vollständig ohne menschlichen Einfluss funktioniert, denn die Erstellung von Datensätzen unterliegt auf jeden Fall einer Beurteilung durch Menschen.⁵⁵

Neben diesen drei Arten gibt es auch Mischformen und graduelle Abstufungen.⁵⁶

Ryan Cordell beschreibt in seinem Bericht „Machine Learning + Libraries – A Report on the State of the Field“⁵⁷ einige Anwendungsmöglichkeiten der ML-Technologie im bibliothekarischen Kontext. Beispielsweise unterstützt Maschinelles Lernen die Recherche in großen Sammlungen. ML kann unter anderem genutzt werden, um mit maschinenlesbarem Text in digitalen Dokumenten zu arbeiten, gleiche Themen in verschiedenen Dokumenten zu erkennen, Metadaten aus digitalisierten Objekten zu extrahieren, digitale Sammlungen zu verschlagworten oder ähnliche Materialien zu gruppieren.⁵⁸

ML kann außerdem auch für administrative Zwecke eingesetzt werden, beispielsweise für die Bestandsverwaltung. Maschinelles Lernen kann dabei unterstützen, auszusondernde Medien zu identifizieren, wobei dabei unbedingt noch eine Bibliotheksfachkraft miteinbezogen werden muss. Ihr Urteil kann dann wiederum in das anschließende Training des Algorithmus integriert werden, der für die Aufgabe des Aussonderns entwickelt wurde.⁵⁹

Cordell weist darauf hin, dass Bibliotheken bei der Implementierung von Abläufen, die ML involvieren, auf ein Zusammenspiel von ML und menschlicher Expertise achten sollten.⁶⁰

3.1.4 Optical Character Recognition

Der folgende Abschnitt befasst sich mit Mustererkennung und besonders mit der damit verbundenen Technik der Optischen Zeichenerkennung (engl.: Optical Character Recognition, auch OCR). Bei der Mustererkennung handelt es sich um einen Teilbereich des Maschinellen Lernens, welcher sich mit der Erkennung von Mustern und Regelmäßigkeiten in Datenmengen befasst. Die Begriffe „Mustererkennung“ und „Maschinelles Lernen“ sind schwer zu trennen, da sie sich in ihrem Anwendungsbereich überschneiden. Je nach Kontext werden sie auch synonym verwendet. Mustererkennungssysteme werden anhand von Trainingsdaten

⁵⁵ Vgl. Cordell 2020 – Machine learning and libraries, S. 4–5.

⁵⁶ Vgl. Kleesiek, Murray et al. 2020 – Wie funktioniert maschinelles Lernen, S. 25.

⁵⁷ Vgl. Cordell 2020 – Machine learning and libraries.

⁵⁸ Vgl. ebd., S. 20.

⁵⁹ Vgl. ebd., S. 30.

⁶⁰ Vgl. ebd., S. 31.

trainiert. Sie sollen in diesen Daten Muster erkennen und diese Muster auf ihnen zur Verfügung gestellte, zunächst unbekannte Daten anwenden. Sind keine Daten für das Training vorhanden, können andere Algorithmen verwendet werden, um Muster zu erkennen.⁶¹

Für die Optische Zeichenerkennung werden die eben beschriebenen Techniken der Mustererkennung verwendet. Im bibliothekarischen Kontext spielt OCR bereits an vielen Stellen eine bedeutende Rolle. Eingesetzt wird OCR im Zuge automatischer Katalogisierungs- und Klassifizierungsprozesse sowie zum Retrieval von visuellem Material.⁶² Es handelt sich um eine hilfreiche Technik, um digitale Texte gezielt zu durchsuchen. Des Weiteren kann sie ähnlich wie NLP auch zur Übersetzung elektronischer Ressourcen verwendet werden.⁶³

Suthakorn (et al.) beschreibt in einer Publikation von 2002 das CAMP-Projekt, dessen Ziel darin bestand, OCR im Zusammenspiel mit dem Einsatz eines Roboters dazu zu nutzen, physische Textmedien durch eine Web-Schnittstelle in Echtzeit von außerhalb durchsuchen zu können. Hat eine Nutzerin oder ein Nutzer ein relevantes Buch entdeckt, das beispielsweise in einem Magazin außerhalb der Bibliothek gelagert wird, kann über ein System ein Roboter in Gang gesetzt werden, der das entsprechende Buch aus dem Regal aushebt und es zu einem anderen Robotersystem transportiert. Dieses wiederum öffnet das Buch und blättert die Seiten automatisch um. Durch Scanner und eine Software zur Optischen Zeichenerkennung kann die Nutzerin oder der Nutzer das Buch so von außerhalb durchsuchen.⁶⁴

Ein weiteres Anwendungsgebiet der Mustererkennung ist neben der Text- auch die Spracherkennung, welche ebenfalls in Bibliotheken zur Anwendung kommen kann, beispielweise zur mündlichen Steuerung von Retrievalsystemen oder zum Retrieval von audio(visuellem) Material.⁶⁵

Weiterführende Informationen zu KI in Bibliotheken sind in der jeweils zitierten Literatur zu finden so wie auch bei Chemulwo und Sirorei⁶⁶.

⁶¹ Vgl. Afolayan, Ogundokun et al. 2020 – Artificial Intelligence, S. 51.

⁶² Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 129.

⁶³ Vgl. ebd., S. 133.

⁶⁴ Vgl. Suthakorn, Lee et al. 2002 – A robotic library system, S. 1.

⁶⁵ Vgl. Omame, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 129.

⁶⁶ Vgl. Chemulwo, Sirorei 2020 – Applying Artificial Intelligence in Libraries.

3.1.5 Zusammenfassung

Zusammenfassend kann zunächst festgehalten werden, dass die meisten automatisierten Bibliothekssysteme einen oder mehrere Bereiche von KI in ihrer Gestaltung und Implementierung umfassen.⁶⁷ Eine ausführliche Beschreibung aller möglichen Einsatzfelder von KI geht über den Rahmen dieser Arbeit hinaus. Künstliche Intelligenz und ihre Teilbereiche können in den verschiedensten Bereichen in Bibliotheken zum Einsatz kommen (Katalogisierung, Indexierung, Auskunftsarbeit, Bestandsverwaltung, Inventur, Retrieval, Technische Services, ...). Darüber hinaus wird KI auf unterschiedliche Weise im Bereich der Informationsvermittlung eingesetzt. Unter anderem zur Personalisierung von individuellen Erfahrungen in der Online-Umgebung oder zur Lenkung von Inhalten.⁶⁸ Solche Prozesse und Anwendungsfälle sind ethisch kritisch zu hinterfragen. Im späteren Verlauf der Arbeit findet eine Auseinandersetzung mit ethischen Fragen des Robotereinsatzes in Bibliotheken statt, weswegen zunächst noch auf diese Einsätze eingegangen wird.

3.2 Roboter

Roboter arbeiten zum Teil mit den in Kapitel 3.1 vorgestellten Technologien. Auf diese detaillierten Funktionsweisen soll an dieser Stelle nicht mehr eingegangen werden, stattdessen werden die Einsatzmöglichkeiten von Robotern in Bibliotheken allgemeiner betrachtet. Sie lassen sich grob in vier Arten unterteilen:

Der medienbezogene Einsatz⁶⁹ umfasst Medientransporte (siehe Abbildung 1) sowie Such- und Inventurarbeiten mithilfe von RFID-Technologie.⁷⁰ Roboter können Medien in der Bibliothek finden, sie ausheben und wieder einstellen sowie von einem Ort zum anderen transportieren. Häufig wird Robotik genutzt, um Platz- oder Lagerprobleme zu lösen und Informationsressourcen für die Benutzerinnen und Benutzer leichter zugänglich zu machen.⁷¹ So können über ein Transportsystem Bücher aus Räumen zu den Nutzenden gelangen, zu denen sie selbst keinen Zutritt haben. Diese Systeme können genauer als Menschen arbeiten, jedoch ist mit ihrer Anwendung ein hoher technischer Aufwand verbunden. Beispielsweise ist

⁶⁷ Vgl. Oname, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 132–133.

⁶⁸ Vgl. IFLA Governing Board 2020 – IFLA Statement on Libraries, S. 4–5.

⁶⁹ Vgl. Schmiederer 2020 – Der Einsatz humanoider Roboter, S. 16.

⁷⁰ Vgl. Jakisch 2019 – Lernen, Logistik, S. 440.

⁷¹ Vgl. Oname, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 130.

die Erstellung einer detailgetreuen Karte der Bibliotheksräume erforderlich, damit der Roboter unfallfrei durch sie navigieren kann.⁷²



Abbildung 1: Transportroboter Hase und Igel in der Zweigbibliothek Naturwissenschaften der UB der HU Berlin (Herwig, 2021, <https://www.ub.hu-berlin.de/de/standorte/erwin-schroedinger-zentrum-zwbib-nawi/standort-informationen/technik-1/fahrerloses-transportsystem-fts-1.html>)

Roboter können auch in der pädagogischen Arbeit eingesetzt werden.⁷³ In der Westport Library in Connecticut, USA wurden 2014 zwei NAO-Roboter (humanoid) eingeführt, die den Nutzerinnen und Nutzern codieren beibringen sollen.⁷⁴ NAO-Roboter werden auch in deutschen Bibliotheken bereits eingesetzt, unter anderem in den Stadtbibliotheken Köln und Frankfurt, für Bildungszwecke und zur Erbringung von Dienstleistungen (siehe Abbildung 2). Die Humanoiden sollen neben Coding den Nutzerinnen und Nutzern auch ihre eigene Funktionsweise vermitteln. Durch ihren Einsatz soll ein niedrigschwelliger Zugang zu (humanoiden) Robotern ermöglicht werden. Nutzende, darunter auch Kinder, erhalten so die Möglichkeit, Erfahrungen mit einer ihnen häufig noch fremden Technik zu sammeln und es wird ein Raum geschaffen, in dem Chancen sowie Risiken dieser Technologie diskutiert werden können.⁷⁵ Die Bibliotheken wollen erreichen, dass Robotertechnik und ihre gesellschaftlichen Implikationen nachvollziehbar werden. Damit erfüllen sie ihre Funktion als 3. Orte, als Räume des Lernens und der Wissensvermittlung.⁷⁶ Der in der Stadtbibliothek Wildau eingesetzte NAO-Roboter wird ausschließlich zur Leseförderung genutzt. Dabei lesen

⁷² Vgl. Oname, Alex-Nmecha 2020 – Artificial Intelligence in Libraries, S. 131.

⁷³ Vgl. Schmiederer 2020 – Der Einsatz humanoider Roboter, S. 16.

⁷⁴ Vgl. Waldman 2014 – Coming Soon to the Library. – <https://www.wsj.com/articles/coming-soon-to-the-library-humanoid-robots-1412015687>.

⁷⁵ Vgl. Schmiederer 2020 – Der Einsatz humanoider Roboter, S. 28.

⁷⁶ Vgl. ebd., S. 28–29.

die Kinder dem Roboter vor, welcher zuhört und im Anschluss vorprogrammierte Verständnisfragen stellt.⁷⁷



Abbildung 2: NAO-Roboter in der Stadtbibliothek Köln (Stadtbibliothek Köln, 2021, <https://www.stadt-koeln.de/artikel/65294/index.html>)

Andersherum können Roboter auch selbst als Vorleser genutzt werden. So gibt es Roboter, die ihnen vorgelegte Bücher vorlesen, solange diese in der Datenbank, auf die der Roboter zugreift, hinterlegt sind.⁷⁸ Diese Roboter sind kindgerecht gestaltet, beispielsweise in Form einer Eule (siehe Abbildung 3), um die Kinder zur Interaktion mit ihnen zu motivieren und ihnen die Scheu vor dieser Technologie zu nehmen.



Abbildung 3: Luka®-Lesetrainer (Tholen, 2021, https://www.luka-world.com/luka-der-lesetrainer-und-vorlese-freund-fuer-kinder?gclid=EAIaIQobChMI7IKzh_m69AIV04XVCh3ZoACcEAQYASABEgJcWPD_BwE)

⁷⁷ Vgl. Hein 2021 – Innovationspreis der Berlin-Brandenburgischen Stiftung. – <https://www.wildau.de/Stadtbibliothek-743968.html>.

⁷⁸ Vgl. Ling Technology Inc. 2021 – Luka AI reading companion. – <https://luka.ling.ai/>.

In der Bibliothek der Technischen Hochschule Wildau wird ein Pepper-Roboter (ebenfalls ein Humanoid) für Dienstleistungszwecke eingesetzt. Er soll Informationen über die Bibliothek und ihre Angebote zur Verfügung stellen, die Nutzenden bei der Orientierung in den Bibliotheksräumlichkeiten unterstützen und Serviceleistungen bieten. Ziel des Einsatzes ist außerdem das Bibliothekspersonal in Stoßzeiten zu entlasten und den Nutzenden nachts sowie am Wochenende Hilfestellung leisten.⁷⁹

Die letzte vorgestellte Einsatzmöglichkeit von Robotern sind Telepräsenz-Roboter (siehe Abbildung 4). Sie ermöglichen eine Fernauskunft durch eine Echtzeit-Audio- und Video-Kommunikation zwischen Bibliothekspersonal und Nutzenden.⁸⁰ Diese Roboter sind in der Regel sehr einfach aufgebaut. Im Wesentlichen handelt es sich um einen Bildschirm auf Rädern, sodass der Roboter mobil ist. 2015 führten Hartsel-Gundy, Johnson und Kromer an der Miami University eine Studie zum Einsatz eines Telepräsenz-Roboters zu Auskunftszwecken durch. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass diese Form eines Roboters noch keine angemessene Art der Auskunftsarbeit darzustellen scheint, halten Telepräsenz als ein Mittel, um Auskünfte nach außerhalb zu geben aber prinzipiell für vielversprechend. Die dadurch mögliche Angesicht-zu-Angesicht-Kommunikation mit den Nutzerinnen und Nutzern während gleichzeitig ein Bewegen im Bibliotheksraum möglich ist, hielten sie für den größten Vorteil dieser Technologie.⁸¹

⁷⁹ Vgl. Borchert 2021 – Projekte der Hochschulbibliothek. – <https://www.th-wildau.de/hochschule/zentrale-einrichtungen/hochschulbibliothek/ueber-die-bibliothek/projekte/> ; Schmiederer 2020 – Der Einsatz humanoider Roboter, S. 33.

⁸⁰ Vgl. Hartsel-Gundy, Johnson et al. 2015 – Testing Telepresence, S. 118.

⁸¹ Vgl. ebd., S. 121.



Abbildung 4: Beispiel für einen Telepräsenz-Roboter (RobotShop Inc., 2021, <https://www.robotshop.com/de/de/padbot-u2-telepresenz-roboter.html>)

Über das zuvor Beschriebene hinaus gibt es weitere Ideen, wie Roboter sinnvoll und hilfreich eingesetzt werden können. Dazu gehören beispielsweise die Bereitstellung von Informationen wie Raumtemperatur und Besucherdichte oder die automatische Erstellung von Orientierungsplänen, damit Regalpläne nicht immer manuell geändert werden müssen, wenn es zu Änderungen in der Bestandsaufstellung kommt.⁸² Eine detaillierte Beschreibung, wie Roboter in Bibliotheken zum Einsatz kommen können sowie welche Vorteile und Schwierigkeiten damit verbunden sind, ist sicherlich möglich, soll aber in dieser Arbeit nicht vorgenommen werden. Weiterführende Informationen zu den genannten Anwendungen sind auch hier in der jeweils zitierten Literatur zu finden sowie bei Göhring⁸³.

Wie deutlich geworden ist, geht es beim Einsatz von Robotern in Bibliotheken nicht nur darum, möglichst viel (monotone) Arbeit an sie abzugeben, sondern besonders im Falle humanoider Roboter soll diese Technologie, zu der die wenigsten Menschen bisher direkten Kontakt hatten, den Nutzerinnen und Nutzern nähergebracht werden, um aufzuzeigen, welchen Nutzen sie stiftet und wie Bibliotheken sowie ihre Nutzenden und Mitarbeitenden davon profitieren. Da es Möglichkeiten gibt, Roboter im Bereich der Leseförderung einzusetzen,

⁸² Vgl. Chakarova 2018 – Ich, der Roboter, S. 103.

⁸³ Vgl. Göhring 2021 – Begegnung der anderen Art.

können so auch bereits Kinder mit der Technologie, den Erscheinungsbildern und der Funktionsweise von Robotern vertraut gemacht werden. Grundsätzlich nehmen Roboter in Bibliotheken eine Rolle als Assistenten der Bibliotheksmitarbeitenden ein und unterstützen sie in verschiedensten Bereichen. Gleichzeitig agieren sie aber auch als Begleiter der Bibliotheksnutzenden⁸⁴, sowohl, um ihnen beim Besuch in der Bibliothek hilfsbereit zur Seite zu stehen als auch die Nutzung der Bibliotheksressourcen von außerhalb zu erleichtern. Ideen zum Einsatz von Robotern sind viele vorhanden, eine breite Umsetzung dieser ist momentan aufgrund unterschiedlicher Hürden (Finanzierungsmittel, Technische Anforderungen, Fehleranfälligkeit, Schulungen der Bibliotheksfachkräfte etc.) aber noch nicht zu beobachten. Ein verstärktes Auftauchen von Robotern in Bibliotheken ist in Zukunft jedoch zu erwarten. Der weitere Verlauf dieser Arbeit widmet sich den ethischen Aspekten des Einsatzes von KI und besonders Robotern in Bibliotheken. Während es sich bei technischen Anforderungen um offensichtlichere Schwierigkeiten handelt, die bei einem Einsatz berücksichtigt werden müssen, sind die damit verbundenen ethischen Herausforderungen nicht unbedingt auf den ersten Blick erkennbar.

4. KI, Robotik und Ethik

4.1 Maschinen-, Technik- und Digitale Ethik

Ethik reflektiert über die in einer Gesellschaft geltenden Wertmaßstäbe. Sie bezieht sich auf ein Bewusstsein, das ein Mensch oder ein Kollektiv gegenüber einem Sachverhalt hat. Indem man eine Position zu einer Problematik einnimmt, beginnt man sich mit dieser auseinanderzusetzen und eine Lösung zu suchen. Man findet diese nicht unbedingt direkt, stößt jedoch auf Werthaltungen, die im Konflikt zueinander stehen und so den Kern des Problems aufdecken. Das kann ein erster Ansatz zur Lösung dessen sein.⁸⁵ Ziel der Ethik ist es, allgemeingültige Grundsätze für Handlungen und Entscheidungen zu entwickeln und bereitzustellen. KI-Systeme besitzen Merkmale, die Anlass zu einer ethischen Auseinandersetzung geben.⁸⁶ Dazu gehört unter anderem die Eigenschaft der Autonomie, die

⁸⁴ Vgl. Kim 2019 – AI-Powered Robots for Libraries, S. 7.

⁸⁵ Vgl. Grimm, Keber et al. (Hg.) 2019 – Digitale Ethik, S. 9.

⁸⁶ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 909.

Erfassung und Verarbeitung (persönlicher) Daten und die Möglichkeit, zu Missbrauchszwecken eingesetzt zu werden.

Im Folgenden werden kurz die grundlegenden Ideen der Maschinen-, Technik-, Digitalen und anschließend der Roboterethik skizziert, da sie die für das hier behandelte Feld relevanten philosophischen Disziplinen sind und Ansätze für den Umgang mit ethischen Fragestellungen liefern. Des Weiteren werden Hinweise zu ethischen Problematiken gegeben, die im Zusammenhang mit KI auftreten. Damit sollen einige Impulse gegeben und auf Kapitel 5 vorbereitet werden, in welchem der Robotereinsatz in Bibliotheken konkreter beleuchtet wird.

4.1.1 Maschinenethik

Das Ziel der Maschinenethik bildet die Entwicklung künstlicher moralischer Akteure, die in implizite, explizite und vollumfängliche moralische Akteure unterschieden werden.⁸⁷ Letztere können bisher nur Menschen sein. Implizite moralische Akteure sind Systeme mit, in begrenztem Maße, eingebauten Wertvorstellungen.⁸⁸ Explizite moralische Akteure sind Systeme, die in der Lage sind, plausible ethische Urteile zu fällen und diese auch zu begründen.⁸⁹ Sie handeln nicht nur entsprechend moralischer Vorgaben, sondern aufgrund moralischer Überlegungen.⁹⁰ Moralische Bestimmungen werden also als Teil der Kontrollarchitektur von KI-Systemen verstanden. So sollen die Systeme fähig sein, negative Technikfolgen „selbstständig“ zu vermeiden.⁹¹ Nach der Auffassung von Anderson und Anderson richtet sich die Maschinenethik nicht nur an Menschen als Nutzerinnen und Nutzer von Technik, sondern ist auch als Ethik für Maschinen selbst gedacht, für die Regeln für moralisches Verhalten entwickelt werden sollen.⁹²

Die Maschinenethik versucht unter anderem die Frage zu beantworten, was gebraucht wird, um eine KI herzustellen, die moralische Entscheidungen trifft.⁹³ Die größte Herausforderung besteht in der Frage, welche die „richtige“ Moraltheorie ist, die der maschinellen

⁸⁷ Vgl. Moor 2006 – The Nature, S. 19–20.

⁸⁸ Vgl. ebd., S. 19.

⁸⁹ Vgl. ebd., S. 20.

⁹⁰ Vgl. Misselhorn 2018 – Grundfragen der Maschinenethik, S. 71.

⁹¹ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 921.

⁹² Vgl. Anderson, Anderson 2007 – Machine Ethics, S. 15.

⁹³ Vgl. Bartneck, Lütge et al. 2019 – Ethik in KI und Robotik, S. 30.

Entscheidungsfindung zu Grunde gelegt werden soll. Dieses Problem lässt sich nicht so einfach lösen. Möglich wäre es, ethische Testfälle zu konstruieren, die eine Künstliche Intelligenz bestehen müsste.⁹⁴ Wichtig ist, dass Bibliotheken verstehen, wie die bei ihnen eingesetzten Systeme zu ihren „Entscheidungen“ und Ergebnissen kommen. Wie verarbeitet das System moralisch relevante Informationen, kann es diese erkennen und entsprechend handeln? Vertiefende Informationen können in der zitierten Literatur nachgelesen werden sowie auch bei Weber und Zoglauer⁹⁵ und bei Misselhorn⁹⁶.

4.1.2 Technikethik

Mit der Maschinenethik eng verwandt ist die Technikethik. Sie beschäftigt sich mit der Bewertung von technischem Handeln und der Folgen des Technikeinsatzes.⁹⁷ Sie befasst sich mit „[...] als moralrelevant angesehenen praktischen Problemen, also solchen des Handelns.“⁹⁸ Das betrifft Ziele, Mittel und Folgen verschiedener Techniken in ihrem jeweiligen soziokulturellen Umfeld und kann außerdem unter anderem Entwicklung und Nutzung technischer Geräte einschließen. Darüber hinaus geht es auch um die Reflexion von Auswirkungen technischer Innovationen auf zum Beispiel die menschliche Zukunft oder Gesellschaftsentwürfe.⁹⁹

Gegenstand der Technikethik bildet nicht die Technik selbst, sondern normative Unsicherheiten im Umgang mit ihr.¹⁰⁰ Gerade im Feld Künstliche Intelligenz und Robotik liegen zahlreiche solcher Unsicherheiten vor. Welchen Regeln und Normen soll die KI folgen, welche gelten im Umgang mit ihr, wie ist das Verhalten der KI und das derjenigen, die die KI nutzen zu bewerten? Das Aufgabenfeld der Technikethik liegt in diesen normativen Unsicherheiten, und darin, Orientierung zu geben.¹⁰¹

Auch in diesem Zusammenhang und besonders beim Einsatz neuer Technologien wie KI, relevant ist die Technikfolgenabschätzung. Sie versucht mögliche positive und negative Folgen auf unterschiedliche Wirkungsbereiche vorherzusehen. Dabei befasst sie sich nicht nur mit

⁹⁴ Vgl. Bartneck, Lütge et al. 2019 – Ethik in KI und Robotik, S. 34–35.

⁹⁵ Vgl. Weber, Zoglauer 2019 – Maschinenethik und Technikethik.

⁹⁶ Vgl. Misselhorn 2018 – Grundfragen der Maschinenethik.

⁹⁷ Vgl. Weber, Zoglauer 2019 – Maschinenethik und Technikethik, S. 146.

⁹⁸ Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 910.

⁹⁹ Vgl. ebd.

¹⁰⁰ Vgl. Grunwald 2013 – Einleitung und Überblick, S. 4.

¹⁰¹ Vgl. ebd., S. 3.

den Folgen von Technikentwicklung und -nutzung, sondern ebenfalls mit ihren Bedingungen und Implikationen (darunter auch ethische).¹⁰² Es gibt zahlreiche Gremien mit verschiedenen Akteuren, die sich mit diesen Fragestellungen beschäftigen. Dabei geht es darum, möglichst kompromissfähige Lösungen für Probleme aus der Praxis zu erarbeiten. Ergebnisse bilden häufig ethisch orientierte Einschätzungen von KI-Entwicklungen und die Formulierung von ethischen „Leitlinien“ für den Bereich der KI-Entwicklung und Anwendung.¹⁰³ Solche Richtlinien können auch von Bibliotheken als Hilfe genutzt werden, um Künstliche Intelligenz oder konkreter, den Einsatz KI-basierter Technologien in ihren Einrichtungen in das eigene Leitbild einzubauen. Dadurch schenken sie diesem Feld auch in ihren eigenen Konzepten ausreichend Beachtung, damit Transparenz gegenüber dem Träger und der Öffentlichkeit beziehungsweise den Nutzerinnen und Nutzern sichergestellt ist.

4.1.3 Digitale Ethik

Als weiteres Instrument zur Orientierung in der Frage, wie eine Mensch-System-Interaktion funktionieren kann, kann die Digitale Ethik nützlich sein. Auch sie kann Empfehlungen für regulative Richtlinien und ethische Kodizes geben.¹⁰⁴ Thema der Digitalen Ethik sind die Auswirkungen der digitalen Medien und computergesteuerten Infrastruktur auf die Gesellschaft als auch auf das Individuum darin. Sie erfüllt drei Funktionen: Zum einen reflektiert sie die in einer digitalen Gesellschaft geltenden Wertmaßstäbe und Überzeugungen (deskriptive Funktion), sie formuliert ethische Standards zur Handlungsorientierung (normative Funktion) und kann bei mit den neuen Computertechnologien verbundenen Werte- und Normenfragen moralische Motivationspotenziale aufzeigen (volitive Funktion).¹⁰⁵ Mit Letzterem ist gemeint, dass Absichten willentlich durch eine zielgerichtete Steuerung von unter anderem Motiven und Handlungen umgesetzt werden.¹⁰⁶ Damit begründet die Digitale Ethik Antworten auf die Frage, wie gehandelt werden soll.¹⁰⁷

¹⁰² Vgl. Dusseldorp 2013 – Technikfolgenabschätzung, S. 394–395.

¹⁰³ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 911.

¹⁰⁴ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 112.

¹⁰⁵ Vgl. ebd., S. 113–114.

¹⁰⁶ Vgl. Pelz 2021 – Volition Willenskraft. – <https://homepages.thm.de/~hg10086/volition.html>.

¹⁰⁷ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 114.

Grundlage für die Digitale Ethik bildet die ambivalente Werthaltigkeit von Technik und digitalen Medien. Ob diese nützlich sind oder Schaden anrichten, hängt von ihren Zwecken ab.¹⁰⁸ Damit ein möglichst positiver Einsatz intelligenter Systeme möglich ist, muss Konsens darüber herrschen, welche Prinzipien für sie gelten sollen und wie eine Kontrolle dieser erfolgen kann.¹⁰⁹

Die Ansätze und Ergebnisse der Digitalen Ethik können für Bibliotheken wertvolle Hilfestellung leisten, wenn es um die Frage geht, wie KI-basierte Technologien am besten in das Bibliotheksumfeld integriert werden, sodass gesellschaftliche und individuelle Interessen wie Privatsphäre, Chancengleichheit, Gleichbehandlung und Informationsfreiheit gewahrt werden. Das wird in Kapitel 5 erneut aufgegriffen.

4.1.4 Weitere ethische Prinzipien

Zusammengefasst kann zunächst festgehalten werden, dass beim Einsatz in Bibliotheken eine Auseinandersetzung mit der Technologie, die gegebenenfalls angeschafft wird, äußerst bedeutsam ist. Dabei sollte nicht nur ein Verständnis für die zugrundeliegende technische Funktionsweise erlangt werden, sondern auch der ethische Aspekt sollte ausreichend Beachtung finden, damit KI-basierte Systeme eingeführt werden können und gleichzeitig bibliothekarische Grundwerte bewahrt werden. Auch auf potenzielle Fragen und Sorgen von Nutzerinnen und Nutzern muss mit genügend Hintergrundwissen reagiert werden können. Angebracht wurden die grundlegenden theoretischen Ansätze hier, um aufzuzeigen, welche Komplexität eine ethische Betrachtung des Einsatzes von KI-basierten Technologien annehmen kann, ohne dass sie in diesem Ausmaß verpflichtend sein sollte.

In Kapitel 5 wird diskutiert, welche ethischen Implikationen mit einem Robotereinsatz in Bibliotheken verbunden sind. Einheitliche Lösungen oder Regeln für diese Problematiken kann es nicht geben, aber eine Einbeziehung dieser in die ethischen Grundwerte der jeweiligen Bibliothek oder auch des Bibliothekswesens insgesamt ist maßgeblich, damit der Einsatz erfolgreich und sicher sein kann. Wie gerade im Rahmen der Maschinen-, Technik- und Digitalen Ethik erläutert, stellt sich für KI-basierte Anwendungen die Frage, nach welchen

¹⁰⁸ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 113.

¹⁰⁹ Vgl. ebd., S. 114.

Prinzipien diese entwickelt und gestaltet werden sollen. Im Folgenden sollen noch einige für diese Fragestellung relevante Hinweise gegeben werden.

Die Autorinnen und Autoren der AI4People-Gruppe haben in einem Zeitschriftenaufsatz 2018 fünf ethische Prinzipien für eine vertrauenswürdige KI vorgestellt. Laut ihrer Empfehlung sollten diese Grundsätze der Entwicklung und Anwendung von KI zugrunde liegen.

Als erstes wird Wohltätigkeit beziehungsweise die Förderung des Gemeinwohls genannt.¹¹⁰ Unabhängig davon, wo und für welche konkreten Zwecke KI-Systeme und Roboter eingesetzt werden, sollen sie den Menschen zu Gute kommen und ihr Wohlbefinden fördern.

Als zweites, als Äquivalent zum ersten Punkt, folgt das Prinzip Schadensvermeidung (wie zum Beispiel Verletzung der Privatsphäre oder missbräuchliche Nutzung). Sowohl unvorhersehbares schädliches Verhalten der Maschine als auch durch Menschen verursachte Schäden sollen vermieden werden.¹¹¹ Diesem Grundsatz kommt eine besondere Bedeutung zu, da er maßgeblich ist, dass KI-Systeme langfristig im gesellschaftlichen Leben, so auch in Bibliotheken, zum Einsatz kommen können. Es muss zunächst ein Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer in die Systeme und Roboter aufgebaut werden. Kommt es zu Zwischenfällen, bei denen beispielsweise eine Nutzerin zu Schaden kommt, zerstört das das Vertrauen in die Technologie und der Einsatz dieser in einem sicheren Raum wie der Bibliothek ist von der Gesellschaft weniger gewünscht oder wird weniger angenommen, sodass viele der möglichen Vorteile eines Einsatzes nicht zum Tragen kommen.

Des Weiteren nennt auch die AI4People-Gruppe Autonomie als eines der Prinzipien, genauer gesagt, die Balance zwischen der menschlichen und der maschinellen Entscheidungsfindung. Der zentrale Punkt liegt darin, dass der intrinsische Wert der menschlichen Entscheidung bewahrt werden muss und, dass Menschen die Macht behalten sollen, zu entscheiden, welche Entscheidungen sie treffen. Darüber hinaus sollte jede Zuordnung von Entscheidungsmacht reversibel sein.¹¹² Der Begriff der Autonomie kann im KI-Kontext am ehesten als Automatisierung von Entscheidungen verstanden werden.¹¹³ Die Grundlage für diese Entscheidungen wird von Menschen gegeben durch die Daten, die sie der KI zur Verfügung stellen und durch die Art und Weise wie die KI trainiert wird. Es muss vorsichtig abgewogen

¹¹⁰ Vgl. Floridi, Cowls et al. 2018 – AI4People-An Ethical Framework, S. 696–697.

¹¹¹ Vgl. ebd., S. 697.

¹¹² Vgl. ebd., S. 697–698.

¹¹³ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 913.

werden, welche Entscheidungen man dem KI-System überlässt (unter Berücksichtigung der Informationen, mit denen die KI zur Entscheidungsfindung arbeitet) und welche man besser von Menschen direkt treffen lässt.

Als viertes Prinzip schlägt die AI4People-Gruppe Gerechtigkeit vor. Die Entwicklung von KI soll Gerechtigkeit fördern und dazu beitragen, jede Form von Diskriminierung zu beenden. Ein sich hierbei stellendes Problem liegt im sogenannten Bias (dt.: Voreingenommenheit oder Verzerrung), die Tatsache das Trainingsdaten für KI bestimmte (zum Teil diskriminierende) Muster aufzeigen, die vom KI-System reproduziert werden.¹¹⁴ Gerechtigkeit als ethisches Prinzip umfasst folgende Aspekte: Die Beendigung von unfairer Diskriminierung, die Sicherstellung, dass die Nutzung von KI Vorteile bringt, von denen alle profitieren können und die Vermeidung neuer Gefahren oder Schäden.¹¹⁵ Die Thematik des Bias wird in Kapitel 5 nochmal vertiefend aufgegriffen.

Als letztes nennt die AI4People-Gruppe das Prinzip der Erklärbarkeit. Die Funktionsweise von KI-Systemen ist für alle, die keine Expertinnen und Experten auf dem Gebiet sind, häufig schwer einzusehen. Der Grundsatz der Erklärbarkeit fasst die beiden Aspekte Funktionsweise der KI und Verantwortlichkeit für diese Funktionsweise zusammen.¹¹⁶ Damit schließt das Prinzip an die eben erläuterten Punkte an. Wenn Roboter oder KI-Systeme anderer Art in Bibliotheken eingesetzt werden, ist es relevant, dass für alle Nutzenden der Systeme erkennbar ist, wie sie funktionieren und wer bei Fragen oder Problemen als Ansprechpartner beziehungsweise Ansprechpartnerin fungiert. Das Prinzip der Erklärbarkeit fördert Vertrauen in die Technologien, mit denen viele zwar schon unbewusst Kontakt haben, aber die auch neue Interaktionen bereithält (zum Beispiel mit Robotern).

Die in diesem Kapitel beschriebenen ethischen Ansätze können Bibliotheken dabei helfen, mit den Herausforderungen des Einsatzes von Robotern und KI umzugehen. In Kapitel 5 werden zwei Fragestellungen diskutiert und die in diesem 4. Kapitel dargestellten Ansätze und Aspekte an entsprechender Stelle aufgegriffen.

¹¹⁴ Vgl. Floridi, Cowls et al. 2018 – AI4People-An Ethical Framework, S. 698–699.

¹¹⁵ Vgl. ebd., S. 699.

¹¹⁶ Vgl. ebd., S. 699–700.

4.2 Roboterethik

In diesem Kapitel soll kurz in die Thematik der Roboterethik und der darin diskutierten Problematiken eingeführt werden, ohne den Anspruch, dass alle relevanten Aspekte abgedeckt werden. Es soll eine Grundlage für die Auseinandersetzung mit den ethischen Implikationen eines Robotereinsatzes in Bibliotheken in Kapitel 5 geschaffen werden.

Die Roboterethik bildet einen Teilbereich der Maschinenethik.¹¹⁷ Man unterscheidet zwei sich ergänzende Arbeitsfelder: Zum einen geht es darum, inwieweit Roboter aktive Träger moralischer Pflichten sein können, im anderen darum inwiefern sie als passive Träger moralischer Rechte zu verstehen sind.¹¹⁸

Im ersten Feld wird diskutiert, inwieweit Roboter zu moralischem Handeln fähig sind und welche Kompetenzen ihnen dafür in welcher Ausprägung gegeben sein müssen.¹¹⁹ Dabei geht es um „[...] die Zuschreibung von Freiheit als Bedingung für moralisches Handeln [...]“¹²⁰ sowie um die dazu benötigten kognitiven Fähigkeiten, unter anderem Denken, Wahrnehmen und Kommunikation, aber auch um Empathie.¹²¹ Bei der Frage nach Robotern als Träger moralischer Rechte, werden Roboter als Werkzeuge des Menschen verstanden. Behandelt werden die Fragen, welcher Wert den künstlichen Systemen zukommt und wie mit ihnen umzugehen ist. Der entscheidende Unterschied zu Robotern als Träger moralischer Pflichten ist, dass die moralische Kompetenz beim menschlichen Besitzenden des Roboters bleibt. Die Entscheidung über die Moral und Verantwortung der Roboter bleibt also ausschließlich beim Menschen.¹²² Die beiden vorgestellten Arbeitsfelder sowie Ansätze, wie künstliche Systeme mit Moral ausgestattet werden können, behandelt Janina Loh in ihrem Text noch ausführlicher.

In Überlegungen bezüglich ethischer Verhaltensweisen für künstliche Systeme können zwei Ansätze unterschieden werden: Top-down und Bottom-up. Laut Misselhorn handelt es sich dabei zunächst um Methodiken bei der Softwareentwicklung, aber sie stehen auch im Zusammenhang mit gewissen ethischen Theorien.¹²³ Vereinfacht gesagt, sind Top-down-

¹¹⁷ Vgl. Loh 2019 – Maschinenethik und Roboterethik, S. 76.

¹¹⁸ Vgl. Floridi, Sanders 2004 – On the Morality of Artificial, S. 2 ; Loh 2019 – Maschinenethik und Roboterethik, S.77

¹¹⁹ Vgl. Loh 2019 – Maschinenethik und Roboterethik, S. 78.

¹²⁰ Ebd.

¹²¹ Vgl. ebd.

¹²² Vgl. ebd.

¹²³ Vgl. Misselhorn 2018 – Grundfragen der Maschinenethik, S. 96.

Ansätze Regeln für moralisches Verhalten, die in die Gestaltung künstlicher Akteure einzubinden sind.¹²⁴ Der Unterschied zum Bottom-up-Ansatz besteht darin, dass beim Top-down-Ansatz Regeln für ethisch korrektes Handeln dem System direkt einprogrammiert werden, während beim Bottom-up-Ansatz, ähnlich wie beim Maschinellen Lernen, das System das moralische Handeln zunächst erlernen muss. Es ist ein situationsabhängiges Urteilsvermögen nötig, welches entweder auf praktischem Wissen beruht oder darauf, dass das System erkennt, welche Eigenschaften einer Situation ethisch relevant sind.¹²⁵ Auch in diesem Fall können weitere Details bei Misselhorn direkt nachgelesen werden.

Psychologische Aspekte von Künstlicher Intelligenz und Robotern spielen eine Rolle bei der Frage, wie ein ethischer Umgang mit dieser Technologie beziehungsweise diesen Maschinen aussehen kann. Zentral ist dabei das Phänomen des Anthropomorphismus. Das bedeutet, dass Robotern menschliche Eigenschaften zugeschrieben werden. Das bildet auch die Grundlage dafür, dass Menschen Gefühle für Roboter entwickeln, wobei das andersherum nicht möglich ist.¹²⁶ Das beeinflusst die Interaktion zwischen Mensch und Roboter. So werden stereotypische soziale Kategorien, soziale Verhaltensweisen und Regeln auf die Roboter angewendet und zum Teil demonstrieren Menschen gegenüber Robotern Gegenseitigkeit.¹²⁷ Laut Bartneck [et al.] liegt es in der Verantwortung der Systementwicklerinnen und -entwickler, das Erscheinungsbild der Roboter und ihre Fähigkeit zur sozialen Interaktion sorgfältig zu gestalten, besonders wenn sie mit gefährdeten Gruppen, wie zum Beispiel Kindern, in Kontakt kommen.¹²⁸ Voraussetzung für einen Robotereinsatz in solchen Situationen ist daher, dass der Roboter in der Lage sein muss, soziale Normen und Werte ebenso wie den kulturellen Kontext, in dem er sich befindet zu erfassen, deren Bedeutung verarbeiten zu können und sich entsprechend verhalten.¹²⁹ Während Anthropomorphismus einige Risiken birgt, kann er auch positive Gefühle gegenüber Robotern erzeugen¹³⁰, was den Kontakt und einen erfolgreichen Einsatz von Robotern erleichtern kann.

¹²⁴ Vgl. Misselhorn 2018 – Grundfragen der Maschinenethik, S. 96.

¹²⁵ Vgl. ebd., S. 114.

¹²⁶ Vgl. BMBF 2020 – Künstliche Intelligenz, S. 35–36.

¹²⁷ Vgl. Broadbent 2017 – Interactions With Robots, S. 640–641.

¹²⁸ Vgl. Bartneck, Lütge et al. 2019 – Ethik in KI und Robotik, S. 82–83.

¹²⁹ Vgl. ebd., S. 83.

¹³⁰ Vgl. ebd.

Ein weiteres, durch längere soziale Interaktion mit einem Roboter entstehendes, Risiko birgt die Überzeugungskraft von KI. Wenn Gefühle auf einen Roboter projiziert werden, macht das den Menschen empfänglicher dafür, von der KI zu etwas bewegt oder überzeugt zu werden. Die damit verbundene Sorge ist, dass ein KI-System (genauer, diejenigen, die das System entwickelt haben) seine Befugnisse womöglich missbrauchen könnte und so die Selbstbestimmung der Interaktionspartner beziehungsweise -partnerinnen einschränkt. Künstliche Intelligenz zu solchen Zwecken einzusetzen kann ethisch fragwürdig sein.¹³¹ Zuletzt soll noch auf die Gefahr hingewiesen werden, dass eine intensive Auseinandersetzung und Bindung mit beziehungsweise zu einem Roboter dazu führen kann, dass eine Interaktion mit anderen echten Menschen erschwert wird, weil sich der Mensch an das unrealistische Verhalten des Roboters gewöhnen könnte (beispielsweise wird ein Roboter nicht ungeduldig).¹³²

Im folgenden Kapitel werden konkret ethische Problematiken beim Einsatz von Robotern in Bibliotheken beleuchtet. Eine detailliertere Betrachtung sowie unterschiedliche ethische Bewertungen von Robotern, abhängig davon wie ihre Fähigkeiten eingeschätzt werden, ist möglich, wird aber hier nicht weiter verfolgt. Hinweise dazu liefert Helmut Maier in seiner Publikation Grundlagen der Robotik¹³³ auf den Seiten 269-271.

5. Ethische Fragestellungen beim Einsatz von Robotern in Bibliotheken

5.1 Welche ethischen Fragen wirft der Einsatz von Robotern in Bibliotheken auf?

Roboter werden momentan noch nicht flächendeckend in Bibliotheken eingesetzt, insbesondere nicht humanoide. Da aber ein stärkerer Einzug dieser in Bibliotheken in Zukunft zu erwarten ist, ergibt sich auch die Notwendigkeit einer ethischen Auseinandersetzung. Die im Folgenden diskutierten ethischen Implikationen sind nicht auf jeden aktuell in Bibliotheken vorkommenden Roboter anwendbar. So macht es beispielsweise keinen Sinn, nach moralischem Verhalten eines Roboters zu fragen, der lediglich dazu da ist, Bücher zu

¹³¹ Vgl. Bartneck, Lütge et al. 2019 – Ethik in KI und Robotik, S. 85.

¹³² Vgl. ebd., S. 86.

¹³³ Vgl. Maier 2016 – Grundlagen der Robotik.

transportieren. Die Roboter, für die diese ethischen Implikationen gelten, sind häufig humanoide Roboter, die zur direkten (sozialen) Interaktion mit Menschen gedacht sind. Sie sind eher zukünftig in Bibliotheken zu erwarten und werden mit KI-Technologien arbeiten, die eine ethische Auseinandersetzung erfordern.

In diesem Kapitel erfolgt eine Unterteilung in die Punkte Moral, Einfluss auf soziale Beziehungen und soziale Normen, Sicherheit und Potential als Mittel zum Missbrauch. Vorgenommen wurde diese grobe Einteilung von Bohyun Kim¹³⁴. Diese wird hier übernommen und mit den entsprechenden ethischen Implikationen ergänzt. Außerdem werden Überlegungen angestellt, wie die in Kapitel 4 vorgestellten Ansätze für die Fragestellungen brauchbar sind. Sie können keine klaren Lösungen für ethische Problematiken liefern, aber sie zeigen unterschiedliche Herangehensweisen und Sichtweisen auf, die Hilfestellung beim ethischen Umgang mit Robotereinsätzen geben können. Obwohl es einigen Punkten noch an Aktualität fehlt, sollte genau diese Auseinandersetzung im Voraus geschehen, damit ein Bewusstsein für die ethischen Problemstellungen entwickelt wird und Roboter zukünftig ein sicherer Teil der Bibliothekslandschaft werden können. Zum Teil spielen ethisch relevante Aspekte in verschiedenen Kontexten eine Rolle, sodass sie gegebenenfalls mehrmals aufgegriffen werden. Auch soll noch erwähnt werden, dass die hier diskutierten ethischen Implikationen nicht immer ausschließlich für Roboter gelten, sondern für verschiedene KI-Technologien relevant sind, da ein Roboter letztendlich mit diesen Technologien arbeitet.

5.1.1 Moral

Der Begriff „Moral“ beschreibt die gültigen Normen einer Gesellschaft.¹³⁵ Er meint normative Orientierungen, also Regeln und Werte, die das Handeln von Personen bestimmen oder bestimmen sollen.¹³⁶ Moralisch Handeln wäre folglich eines, dass diesen Regeln und Werten folgt beziehungsweise ihnen entspricht. Bezüglich Roboter soll zunächst einmal deutlich gemacht werden, dass nicht jeder Roboter moralisch handeln muss.¹³⁷ Wie im Eingangstext zu diesem Kapitel schon angedeutet, ist die Antwort auf die Frage, ob ein Roboter moralisch handeln muss, abhängig von seiner Funktion. So muss ein sozial agierender Roboter in seinen

¹³⁴ Vgl. Kim 2019 – AI-Powered Robots for Libraries.

¹³⁵ Vgl. Grimm, Keber et al. (Hg.) 2019 – Digitale Ethik, S. 10.

¹³⁶ Vgl. Suchanek, Lin-Hi 2021 – Definition. – <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/moral-38236/version-384755>.

¹³⁷ Vgl. Kim 2019 – AI-Powered Robots for Libraries, S. 7.

Handlungen soziale Werte berücksichtigen, während diese Frage für einen Transportroboter ohne Interaktion mit Menschen irrelevant ist. Was moralisch richtig oder falsch ist, kann nicht immer eindeutig festgelegt werden, zu abhängig ist es vom gesellschaftlichen Hintergrund, dem subjektiven Verständnis und häufig auch vom individuellen Kontext. Daher handelt es sich beim Feld der Moral wahrscheinlich um das komplexeste als auch schwierigste, wenn es darum geht, Lösungen zu formulieren. Da allgemeingültige Lösungen für moralische Problemstellungen also nicht möglich sind, soll hier aufgezeigt werden, wo die Problemfelder liegen und wie diese angegangen werden können.

Eine zentrale Frage, die sich im Bereich der Moral stellt, ist die nach der Autonomie eines Roboters. Die Problematik der Autonomie besteht, wie zu Beginn der Arbeit bereits erwähnt, darin, dass KI-basierte Systeme Entscheidungen nicht selbstbestimmt treffen, wie der Begriff „Autonomie“ es impliziert. Die Entscheidungen und Verantwortungen dafür liegen bei Menschen, die Systeme und Algorithmen sind nur unterstützende technische Instrumente.¹³⁸ So kann man Autonomie vielmehr als die Automatisierung von Entscheidungen verstehen.¹³⁹ Dennoch können in Entscheidungen ethische Werte ausgedrückt werden, weshalb eine Auseinandersetzung mit diesen notwendig ist. Der Begriff der Autonomie wird in der Diskussion um moralische Akteure sehr undifferenziert verwendet.¹⁴⁰ Unter autonomer Robotik versteht man Roboter, die sich selbstständig, also ohne externe Unterstützung, in ihrer Umgebung orientieren und bewegen können. Der Roboter handelt dabei nach eigenen Gesetzen und Regeln, die aber zuvor von Menschen aufgestellt beziehungsweise programmiert wurden. Für viele Roboter ist das selbstständige Bewegen im Raum eine der zentralen Aufgaben¹⁴¹, sei es für den Transport von Gegenständen oder auch im Falle humanoider Roboter, um Menschen zu begleiten. Dieses Verständnis von autonom bedeutet nicht, dass ein Roboter selbstbestimmt „Entscheidungen trifft“, so wie ein Mensch es tut. Dieses „Entscheiden“ oder Bewegen passiert immer auf der Grundlage dem System zuvor von Menschen vorgegebenen Regeln, um einen gewünschten Zustand herzustellen. Weitere

¹³⁸ Vgl. Fetzner 2019 – Algorithmen entscheiden nicht, S. 1.

¹³⁹ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 913.

¹⁴⁰ Vgl. Weber, Zoglauer 2019 – Maschinenethik und Technikethik, S. 155.

¹⁴¹ Vgl. Maier 2016 – Grundlagen der Robotik, S. 50.

Gedanken zur Thematik der Autonomie sind auch zu finden bei Janina Loh in „Roboter und Maschinenethik“¹⁴².

Beim „Entscheidungen treffen“ des Roboters und seiner Interaktion mit Bibliotheksnutzenden ist die Frage zentral, wie viel Autonomie dem Roboter zugestanden wird. Dazu ist es wichtig zu wissen, mit welchen Daten er arbeitet und welches Verhalten von ihm gewünscht beziehungsweise zu erwarten ist. Eine dabei immer bleibende Restgefahr ist unvorhergesehenes Verhalten des Roboters. Damit wird auch der Punkt der Sicherheit berührt: Welche Konsequenzen ergeben sich, wenn der Roboter Schaden anrichtet, vielleicht sogar Menschen verletzt? Wer trägt die Verantwortung dafür? Ein gewisses Maß an Autonomie ist in der Regel nötig, damit der Roboter seinen Zweck erfüllt, besonders, wenn er als Assistent fungieren soll, der sich selbstständig im Bibliotheksraum bewegt und mit Nutzenden interagiert. Um zu entscheiden, wie viel Autonomie dem Roboter gewährt wird, muss ein Verständnis für seine Funktionsweise erlangt werden und dafür, wie er seine „Entscheidungen trifft“. Darüber hinaus ist auch wichtig, zu überprüfen, welche moralischen Werte er mit seinen Handlungen reflektiert (zum Beispiel, ob er das Prinzip der Gleichbehandlung aller Nutzenden befolgt). Da die Programmierung des Roboters nicht durch die Bibliothek selbst erfolgt, sondern diese letztlich Kundin eines IT-Unternehmens ist, ist es jedoch wichtig, dass bei der Anschaffung eines Roboters darauf geachtet wird, ob das Unternehmen bei der Programmierung ihrer Roboter auf ethische Standards Wert legt und sich diese auch in den Produkten widerspiegeln.

In Kapitel 4.2 wurden kurz die Arbeitsfelder der Roboterethik vorgestellt. Ihre Perspektive kann Bibliotheken helfen, Fragen wie die nach der Autonomie anzugehen. Das Feld, das sich mit Robotern als Träger moralischer Pflichten beschäftigt, fragt danach, mit welchen Kompetenzen ein Roboter ausgestattet sein soll und was ihm dadurch ermöglicht wird.¹⁴³ Hierzu gehört also auch die Frage, welchen Grad an Autonomie man der Maschine zugesteht. Das andere Feld der Roboterethik versteht Roboter als Träger moralischer Rechte, sie werden also als Werkzeuge angesehen.¹⁴⁴ So (als Assistenten) sollen Roboter im Wesentlichen in Bibliotheken eingesetzt werden. Hieraus ergibt sich die Frage nach dem richtigen Umgang mit dem Roboter auf Grundlage der Frage, welcher moralische Wert ihm zukommt und welche

¹⁴² Vgl. Loh 2019 – Maschinenethik und Roboterethik.

¹⁴³ Vgl. ebd., S. 78.

¹⁴⁴ Vgl. ebd.

Normen dementsprechend im Umgang mit ihm gelten. Die Roboterethik liefert zwar keine expliziten Lösungen für die hier aufgeworfenen Problematiken, jedoch kann sie hilfreich sein, die Fragen rund um die Autonomie eines Roboters aufzudecken, damit ein Diskurs über mögliche Herangehensweisen beginnen kann.

In Überlegungen bezüglich ethischer Verhaltensweisen für künstliche Systeme werden zwei Ansätze unterschieden: Top-down und Bottom-up.¹⁴⁵ Es stellt sich die Frage, welcher Ansatz für einen Robotereinsatz in Bibliotheken besser geeignet ist. Sollen die Wertvorstellungen für moralisches Handeln direkt in die Kontrollarchitektur des Roboters eingebaut werden, oder soll er in der Lage sein, ethisch korrektes Handeln selbst zu erlernen und dementsprechend anzuwenden? Hier stellt sich wieder die Frage nach dem sichersten Einsatz in einer Bibliothek. Wie kann die Sicherheit am ehesten gewährleistet werden (Sicherheit der Nutzenden und Mitarbeitenden bezüglich körperlicher Unversehrtheit sowie Schutz ihrer Rechte)?

Auch die Maschinenethik liefert eine Vorlage, wie der Frage nach der Autonomie begegnet werden kann. Zur Erinnerung: Unterschieden werden implizite, explizite und vollumfänglich moralische Akteure. Die Verarbeitung moralisch relevanter Informationen passiert auf der Grundlage zuvor festgelegter Regeln (diese Wertvorstellungen sind entweder in das System eingebaut oder es handelt sich um einen expliziten moralischen Akteur). Dieser Ansatz könnte helfen zu entscheiden, wie viel Autonomie dem Roboter gewährt wird und wie er zu dieser Autonomie kommt. Handelt es sich um einen festgesteckten Rahmen oder besitzt er prinzipiell das Potential, autonom zu handeln? Wie bereits erwähnt wird die Programmierung und Gestaltung des Roboters in der Regel nicht von der Bibliothek vorgenommen. Dennoch sollten Bibliotheken eine Vorstellung davon haben, wie der bei ihnen eingesetzte Roboter funktioniert, wie weit seine Autonomie reicht und wie diese zustande kommt. Sie sollten bei der Auswahl ihrer Roboter neben technischer Funktionsweise und ihren Einsatzmöglichkeiten und Fähigkeiten nach Möglichkeit auch ethische Aspekte wie diese berücksichtigen.

Das zweite zentrale Thema, welches hier behandelt wird, ist die Vermeidung von Diskriminierung durch Roboter und damit verbunden der Punkt der Gleichbehandlung. Die Relevanz der Gleichbehandlung wird hier hervorgehoben, da es sich dabei um einen in unserer Gesellschaft zentralen Wert beim Umgang miteinander handelt und dieser auch in sozialen Situationen, an denen Roboter beteiligt sind, gewahrt werden muss. Von großer Bedeutung

¹⁴⁵ Misselhorn 2018 – Grundfragen der Maschinenethik, S. 96.

für dieses Thema ist die Problematik des Bias von Daten. Es gibt unterschiedliche Arten von Bias. Hier werden kurz die für den bibliothekarischen Kontext Relevanten vorgestellt.

Zum einen sind häufig schon die Daten selbst, mit denen ein System arbeitet, die Quelle von Verzerrungen, indem die in ihnen codierten Werte dann als Hauptquelle für die Werte des gesamten Systems dienen. Zu vermeiden ist, dass bestimmte Merkmale oder Gruppen in den Daten über- oder unterrepräsentiert werden. Als ergänzende Schwierigkeit kommt hier noch die unzureichende Vorhersehbarkeit des Systemverhaltens dazu. Außerdem führt häufig eine fehlende Reflexion vergangener Praktiken zu Verzerrungen in den Daten¹⁴⁶ (zum Beispiel ungleiche Repräsentation der Geschlechter).

Eine zweite Form der Verzerrung ist der kognitive Bias, welcher sich aus Nutzerinteraktionen ergibt.¹⁴⁷ Menschen tendieren dazu, nur Informationen zu vertrauen, die ihr bisheriges Wissen oder ihre bisherige Meinung stärken. Dabei fällen Nutzerinnen beziehungsweise Nutzer Entscheidungen auf der Basis des Ergebnisses, was ihnen das System gibt, ohne dabei zu berücksichtigen, wie das System zu diesem Ergebnis gekommen ist.¹⁴⁸

Außerdem gibt es noch den statistischen Bias. Dieser beschreibt Verzerrungen bei der Verteilung von Datenpunkten und systemische sowie zufällige Fehler in der Datenerhebung. Daraus folgen fehlerhafte Ergebnisse in einer statistischen Untersuchung.¹⁴⁹ Schon der Prozess, welcher der Datenerhebung zugrunde liegt, zeigt also strukturelle Ungleichheiten.¹⁵⁰ Zuletzt ist der induktive Bias zu nennen. Systeme, die mit Algorithmen arbeiten, nutzen dazu Daten aus der Vergangenheit. Diese Daten spiegeln nicht mehr unbedingt aktuelle gesellschaftliche Sichten und Tatsachen wider. Da eine Verallgemeinerung aber häufig angestellt werden muss, damit Lernalgorithmen überhaupt entwickelt werden können, ist der induktive Bias dann nicht zu vermeiden.¹⁵¹

Bias ist beim Einsatz Künstlicher Intelligenz eine zentrale Herausforderung, da er zu ungewollter Diskriminierung bestimmter Gruppen führen kann und die dem System zur Verfügung gestellten Daten Ungleichheiten widerspiegeln, welche dann weiter reproduziert werden. Weitere Informationen zum Thema Diskriminierung im Kontext von KI können auch

¹⁴⁶ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 918–919.

¹⁴⁷ Vgl. ebd., S. 919.

¹⁴⁸ Vgl. Balkow, Eckardt 2019 – Denimpuls Digitale Ethik, S. 2.

¹⁴⁹ Vgl. ebd.

¹⁵⁰ Vgl. Crawford, Witthaker 2016 – The AI Now Report, S. 6.

¹⁵¹ Vgl. Balkow, Eckardt 2019 – Denimpuls Digitale Ethik, S. 3.

in „Discriminating Systems: Gender, Race, and Power in AI“ von Myers West, Witthaker und Crawford¹⁵² gefunden werden.

Warum die Frage nach dem Bias auch für Bibliotheken relevant ist, ist hiermit deutlich geworden. Bias kann ungewollt zu Diskriminierung führen, was im bibliothekarischen Raum möglichst zu vermeiden ist, weil Bibliotheken Räume für alle Mitglieder der Gesellschaft sind und anstreben müssen, dass keine Diskriminierung von Nutzenden aufgrund ihres Geschlechts, ihrer Herkunft etc. erfolgt und diese sich ungerecht behandelt fühlen. Da Bias jedoch nicht komplett zu vermeiden ist, stellt sich die Frage nach dem Umgang damit.

Das Problem, welches sich durch den Bias ergibt, bei dem die Daten, die ein Roboter verwendet selbst die Quelle von Verzerrungen sind, ist, dass eine Gleichbehandlung der Nutzenden nicht garantiert werden kann, da es möglicherweise zu ungewollter Diskriminierung durch diesen Bias kommt. Das bedeutet also nicht, dass ein Roboter „aktiv“ diskriminierendes Verhalten zeigt, sondern beispielsweise Ergebnisse einer Auskunftsfrage auf solchen verzerrten Daten basieren könnten. Ein Vorschlag zur Verbesserung ist, den Prozess der Datenerhebung zu verbessern.¹⁵³ Das ist jedoch nicht ausschließlich Aufgabe von Bibliotheken, sondern sie sind an dieser Stelle abhängig von anderen Instanzen.

Kognitiver Bias ist dahingehend problematisch, dass Nutzende dem, was das System ausgibt, vertrauen, ohne das Ergebnis zu hinterfragen oder eine Gegenprüfung vorzunehmen. Während das Erhalten einer schnellen Auskunft unter anderem Zweck eines Roboters sein kann, besteht hier ein Potential zur Manipulation. Diese Problematik wird an späterer Stelle separat aufgegriffen.

Der statistische Bias birgt das gleiche Problem wie die hier als erstes beschriebene Art von Bias (Daten als Quelle von Verzerrungen). Auch an dieser Stelle können Bibliotheken nicht direkt eine Verbesserung bewirken, stattdessen erfordert es komplexe politische und gesellschaftliche Veränderungen.¹⁵⁴

Der induktive Bias ist im bibliothekarischen Kontext problematisch, weil dadurch veraltete gesellschaftliche Sichten in einem Raum reflektiert werden, der allen Gesellschaftsmitgliedern zugänglich ist und in dem alle gleich behandelt werden sollen. Eine mögliche Lösung hierfür

¹⁵² Vgl. Myers West, Witthaker et al. 2019 – Discriminating systems.

¹⁵³ Vgl. Crawford, Witthaker 2016 – The AI Now Report, S. 6.

¹⁵⁴ Vgl. ebd.

ist die Verwendung aktuellerer Daten in den KI-Systemen, wobei es sich bei der Erhebung und Einführung dieser um komplexe, langwierige Prozesse handelt, auf die Bibliotheken keinen direkten Einfluss haben. Jedoch können Bibliotheksfachkräfte ihre Expertise rund um Datenspeicherung, Qualitätsbeurteilung und so weiter nutzen, um die KI-Forschung dabei zu unterstützen, einige der Probleme bezüglich Bias anzugehen. Bibliotheken können eine ethische KI-Forschung und -Entwicklung fördern, indem sie gewisse Punkte bei der Anschaffung von KI-Technologie berücksichtigen, so zum Beispiel, dass sie ethische Standards der Privatsphäre und Inklusion befolgt. Das würde auch das Vertrauen der Nutzenden in Bibliotheken bestätigen und eine Botschaft an die KI-Forschung senden, dass ethische KI-Technologien stärker nachgefragt werden.¹⁵⁵

Als weitere Schwierigkeit kommt noch hinzu, dass datenbasierte Software allgemein als neutral und unvoreingenommen wahrgenommen wird, dabei verstärken datenbasierte Entscheidungssysteme Diskriminierung eher, als dass sie sie verringern.¹⁵⁶ Vorbelastete Daten werden durch Algorithmen also zu vermeintlich neutralen Datenströmen, tatsächlich werden aber eingebettete Benachteiligungen reproduziert und verstärkt.¹⁵⁷ Juen stellt fest: *„Wir sollten uns vergegenwärtigen, dass es auch im Kontext des Bibliothekswesens und der Bibliotheks- und Informationswissenschaft Personen oder Gruppen gibt, die wenig bis keine Repräsentation erfahren und diese in Zukunft in unsere Forschung und in die Entwicklung von neuen Konzepten in Bibliotheken mit einbeziehen.“*¹⁵⁸

Ein weiteres Risiko besteht darin, dass KI-Systeme, die mit Daten trainiert werden, welche einen Bias reflektieren, Modelle entwickeln, die diese Voreingenommenheit replizieren. Damit würde die KI diskriminierende Dynamiken, die zum Beispiel soziale Ungleichheit erzeugen, verstärken und zwar auf eine Art, die weniger offensichtlich ist als von Menschen geäußerte Vorurteile.¹⁵⁹ Die zunehmende Nutzung von KI-Technologien im Bibliotheksumfeld kann dazu führen, dass Biases verstärkt werden, die einen negativen Einfluss auf Mitarbeitende, Nutzende und die Gesellschaft haben.¹⁶⁰ Daher ist es essentiell, dass die Bibliothek weiß, wie ein externer Zulieferer das Training des Roboters durchgeführt hat.¹⁶¹ Ob

¹⁵⁵ Vgl. Crawford, Witthaker 2016 – The AI Now Report, S. 2.

¹⁵⁶ Vgl. Juen 2021 – Feminismus, S. 1.

¹⁵⁷ Vgl. ebd., S. 2.

¹⁵⁸ Ebd., S. 5–6.

¹⁵⁹ Vgl. Crawford, Witthaker 2016 – The AI Now Report, S. 6.

¹⁶⁰ Vgl. Padilla 2019 – Responsible Operations, S. 7.

¹⁶¹ Vgl. Griffey 2019 – Chapter 1. Introduction, S. 8.

diese Transparenz immer gegeben ist, ist unklar. Mehr Fokus auf die Erklärbarkeit und Transparenz von ML-basierten Systemen¹⁶² in Bibliotheken zu legen, kann helfen, Bias aufzuspüren und ihn zu verringern sowie das Vertrauen in die Systeme zu vergrößern.

Ein weiterer Vorschlag zur Milderung dieser Schwierigkeiten ist, dass Bibliotheken im Rahmen der Förderung von Informationskompetenz auch auf die Problematiken des Bias aufmerksam machen können. Dadurch können sie das Bewusstsein ihrer Nutzenden dafür schärfen, besonders, weil es nicht nur in der Bibliothek selbst eine Rolle spielt, sondern auch an zahlreichen anderen Stellen, an denen KI-Technologien eingesetzt werden.

Wie zu Beginn des Punktes „Moral“ schon angesprochen, muss nicht jeder Roboter moralisch handeln, aber wenn er in einem sozialen Umfeld agiert, beziehungsweise sozial interagiert, muss diese Komponente berücksichtigt werden. Es stellt sich die Frage, welches Level an Moral für den jeweiligen Roboter machbar und geeignet ist.¹⁶³

Die Maschinenethik unterscheidet, wie schon erläutert, implizite und explizite moralische Akteure. Moralische Bestimmungen werden dabei als Teil der Kontrollarchitektur verstanden.¹⁶⁴ Um auf die Frage nach dem „richtigen“ moralischen Handeln eine Antwort zu finden, muss überlegt werden, mit welchem Level an Selbstständigkeit und ethischer Sensibilität ein Roboter ausgestattet sein soll und es muss berücksichtigt werden, welches Level an Moral für den Roboter machbar und geeignet ist. Bezüglich der Frage nach dem „richtigen“ moralischen Handeln ergeben sich normative Unsicherheiten, mit denen sich zahlreiche Gremien im Rahmen der Technikethik beschäftigen. Von ihnen erarbeitete Leitlinien, können bei solchen Fragen Orientierung geben, da sie versuchen, Lösungen für Probleme aus der Praxis anzubieten. Solche Auseinandersetzungen sind auch auf Seiten der Bibliotheken angebracht, damit eine Transparenz bezüglich der Funktionsweise der eingesetzten Roboter sowie bezüglich der Verantwortlichkeit herrscht und das Handeln des Roboters sowie seine moralischen Werte erklärbar sind.

Um diesen Unsicherheiten zu begegnen, kann erneut die Ansicht der Roboterethik herangezogen werden: Roboter als Träger moralischer Pflichten oder als Träger moralischer Rechte. Ersteres diskutiert, inwieweit Roboter überhaupt zu moralischem Handeln fähig sind,

¹⁶² Vgl. Koene 2019 – A governance framework for algorithmic, S. 35.

¹⁶³ Vgl. Kim 2019 – AI-Powered Robots for Libraries.

¹⁶⁴ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 921.

zweiteres meint, dass die moralische Kompetenz und Verantwortung für das Handeln des Roboters beim Menschen bleibt, weil die Daten, mit denen der Roboter arbeitet, seine Programmierung und die Entscheidung über seine Moral auch vom Menschen stammt. So gesehen ist der Roboter also ein reines Werkzeug.¹⁶⁵ Es stellt sich nicht die Frage nach der Verantwortung des Roboters, sondern danach, wer für sein (Fehl)Verhalten verantwortlich ist. Die Bibliothek? Oder die Herstellerfirma?

5.1.2 Einfluss auf soziale Beziehungen und soziale Normen

In diesem Abschnitt werden der Einfluss von ethischen Implikationen auf soziale Beziehungen und Normen sowie auf die Mensch-Roboter-Beziehung betrachtet. Der Begriff des Anthropomorphismus wurde bereits in Kapitel 4.2 erläutert. Er meint, dass Robotern menschliche Eigenschaften zugeschrieben werden.¹⁶⁶ Humanoide Roboter werden gezielt menschenähnlich gestaltet, um eine Akzeptanz der Menschen ihnen gegenüber aufzubauen und, um die Interaktion mit ihnen zu erleichtern. In einer Bibliothek hat ein humanoider Roboter Kontakt mit verschiedenen Nutzergruppen, zum Beispiel mit Kindern, Seniorinnen und Senioren und Menschen verschiedener sozialer Schichten und Bildungshintergründe. Er muss in jeder Situation in der Lage sein, angemessen zu reagieren. Der Effekt des Anthropomorphismus kann den Nutzenden den Kontakt mit dem Roboter erleichtern, ihnen die Scheu nehmen und dazu beitragen, dass der Roboter akzeptiert und besser in die soziale Situation eingebettet wird. So kann der Effekt dabei helfen, die ihm zugeordnete Funktion zu erfüllen.¹⁶⁷ Ein Risiko bleibt die ungewohnte Interaktion mit dem Roboter. Gerade Kinder sind sich möglicherweise nicht bewusst, dass es sich um eine Maschine handelt und die Projektionen von menschlichen Empfindungen auf den Roboter, die nicht erwidert werden, kann bei ihnen zu Irritationen führen. Die Art und Weise wie Menschen Roboter behandeln kann auch einen Effekt auf die Art und Weise haben, wie sie andere Lebewesen behandeln. So kann eine Mensch-Roboter-Beziehung früher oder später Auswirkungen auf soziale Normen haben.¹⁶⁸ Die Fähigkeiten eines Roboters zur sozialen Interaktion müssen sorgfältig gestaltet werden: Er muss in der Lage sein, soziale Normen zu erfassen und ihre Bedeutung zu

¹⁶⁵ Vgl. Loh 2019 – Maschinenethik und Roboterethik, S. 78.

¹⁶⁶ Vgl. BMBF 2020 – Künstliche Intelligenz, S. 35.

¹⁶⁷ Vgl. Darling 2017 – 'Who's Johnny?' Anthropomorphic Framing, S. 3.

¹⁶⁸ Vgl. Kim 2019 – AI-Powered Robots for Libraries, S. 5.

verarbeiten, um angemessen reagieren zu können.

Wie ein Roboter in sozialen Situationen agiert, wird von den Entwicklerinnen und Entwicklern bei der Gestaltung bestimmt. Bibliotheken müssen die Funktionsweise der Roboter in ihrer Einrichtung verstehen, um ein Bewusstsein zu schaffen, welche positiven Effekte der Robotereinsatz hat, aber auch welche Risiken damit verbunden sind. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass der Roboter sich falsch oder inkompetent verhält. Eine Idee zum Umgang mit diesem Risiko ist, die Nutzenden über ihn und seine Funktion zu informieren, eventuell in Verbindung mit kurzen Verhaltens- und Sicherheitshinweisen. Kindern kann man den Roboter in eigenen Einführungsveranstaltungen vorstellen, um dabei seinen Zweck zu demonstrieren und ihnen den Umgang mit dem Roboter näherzubringen.

Eine Schwierigkeit bleibt, dass der Roboter zwar nicht als reines Werkzeug angesehen und dementsprechend behandelt werden soll, eine zu starke Anthropomorphisierung aber auch Risiken birgt. Wenn ein Roboter nur als Instrument gesehen wird, könnte das zu Misshandlung oder Fehlhandhabung der Maschine durch die Nutzenden führen. Ein solches Verhalten würde dem Roboter zwar keinen emotionalen Schaden zufügen, aber der Roboter fungiert als sozialer Akteur und solches Verhalten sollte unter sozial Agierenden nicht toleriert werden.¹⁶⁹ Gerade in Bibliotheken als sicherer Ort für alle Gesellschaftsmitglieder, darf es nicht zu solchen Vorfällen kommen. Auch wenn die Vermenschlichung von Robotern zu Problemen führen kann und nicht in jeder Situation gefördert werden sollte, nehmen die in Bibliotheken eingesetzten humanoiden Roboter eine Rolle von sozial Agierenden ein und sollten auch dementsprechend behandelt werden, damit soziale Werte und Normen gewahrt werden.¹⁷⁰ Nützlich dafür sind eine Aufklärung der Nutzenden und Angebote zur Einführung bezüglich Zweck, Funktionsweise und Verhalten des Roboters sowie des Umgangs mit ihm.

Als Hilfsmittel zur Orientierung bei der Thematik der Mensch-Roboter-Interaktion und bei der Erarbeitung von Richtlinien für den Umgang mit Robotern, kann die Digitale Ethik dienen. Sie beschäftigt sich mit der Frage, welche Prinzipien für KI gelten sollen und gibt Hinweise zur Handlungsorientierung.¹⁷¹ Relevant sowohl für Mitarbeitende als auch für Nutzende von Bibliotheken sind Antworten auf die Frage, wie gehandelt werden soll. Es braucht einen

¹⁶⁹ Vgl. Kim 2019 – AI-Powered Robots for Libraries, S. 6.

¹⁷⁰ Vgl. ebd.

¹⁷¹ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 114.

Konsens darüber, welche Regeln für den Umgang mit KI gelten sollen. Diese Regeln sollten in das Leitbild der eigenen Einrichtung oder sogar in die Benutzungsordnung eingebettet werden.

Zuletzt soll noch kurz auf den Punkt eingegangen werden, dass eine intensive Bindung zu einem Roboter dazu führen kann, dass die Interaktion mit echten Menschen erschwert wird.¹⁷² Heute und in naher Zukunft ist im Bibliothekskontext mit diesem Problem eher nicht zu rechnen, da Roboter, wenn sie zunehmend Einzug in Bibliotheken erhalten, die Interaktion der Bibliotheksmitarbeitenden mit den Nutzerinnen und Nutzern lediglich ergänzen, aber nicht ersetzen sollen. Für beispielsweise eine ausführliche und erfolgreiche Auskunft sind neben Fachwissen und Recherchefähigkeiten häufig auch soziale Kompetenzen und Erfahrungswerte nötig, über die ein menschlicher Bibliothekar viel eher verfügt und sicherer im Gespräch mit dem Nutzer oder der Nutzerin anwenden kann. Dazu kommt, dass zu erwarten ist, dass das Vertrauen der Nutzerinnen und Nutzer in eine Bibliotheksfachkraft besonders bei ausführlichen fachlichen Fragen höher ist als in einen Roboter und ihnen die Interaktion in einem solchen Kontext mit einem anderen Menschen leichter fällt als mit einer Maschine. Dennoch müssen die Effekte des Anthropomorphismus von Bibliotheken bei Einführung von (humanoiden) Robotern bedacht werden, um einen langfristig erfolgreichen und sicheren Einsatz zu ermöglichen.

5.1.3 Sicherheit

In dem Abschnitt Sicherheit sollen die Aspekte Datenschutz/Privatsphäre, körperliches Wohlbefinden und Haftung abgedeckt werden.

Mit der Aufgabe des Datenschutzes und der Wahrung der Privatsphäre sehen sich Bibliotheken im Zuge der digitalen Nutzungsmöglichkeiten bibliothekarischer Angebote schon länger konfrontiert und beides muss auch bei der Einführung von KI-Anwendungen wie der Robotik weiterhin sichergestellt werden. Roboter arbeiten mit sehr großen Mengen an Daten. Zu gewährleisten ist dabei die Transparenz über die Datenerhebung, -verarbeitung und -nutzung. Bibliotheken stellen einen sicheren Raum für alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Gesellschaft dar. Privatsphäre und Datenschutz sind hohe Güter und Themen, die alle

¹⁷² Vgl. Bartneck, Lütge et al. 2019 – Ethik in KI und Robotik, S. 86.

Menschen betreffen und bezüglich derer sich auch viele Personen Sorgen machen. Bibliotheken müssen deswegen transparent sein, was ihre Datenschutzbestimmungen betrifft und ihre Nutzenden ausreichend aufklären.

Ergebnisse KI-gestützter Analysen können sensible oder persönliche Daten offenlegen, zum Beispiel durch die Deanonymisierung von Daten. Das wirft Fragen bezüglich des Rechts auf Privatsphäre und Datenschutz auf.¹⁷³ Im Bibliotheksumfeld sind Verknüpfungen von Nutzenden mit bestimmten Sammlungen¹⁷⁴ auf der Grundlage von Anfragen, die eine Benutzerin oder ein Benutzer stellt, möglich, genauso wie die Sammlung von Daten zur Aktivität der Nutzenden im Bibliotheksraum.¹⁷⁵ Datenschutzfragen wie diese sind eng verbunden mit dem Schutz der intellektuellen Freiheit. Das wird im Abschnitt Potential als Mittel zum Missbrauch aufgegriffen. Die Sammlung von Daten stellt prinzipiell ein Risiko dar, wenn diese nicht angemessen gehandhabt oder sogar missbraucht wird.¹⁷⁶ Eine Hürde stellen besonders für die Nutzenden, häufig lange und schwer verständliche Hinweise zur Datenverarbeitung dar. Auch die Komplexität und Unverständlichkeit von KI-Algorithmen erschweren eine informierte Zustimmung.¹⁷⁷ Eine Möglichkeit zum Umgang mit diesen Schwierigkeiten ist auf Seiten der Bibliothek, für entsprechende Transparenz bezüglich der Datenverarbeitung in den eingesetzten Robotern und anderen KI-Technologien zu sorgen. Transparenz kann dabei schlicht in der Offenlegung der verwendeten KI-Anwendungen bestehen, gegebenenfalls in der Offenlegung der für das Training verwendeten Daten und in der Beschreibung der Funktionsweise der Anwendungen.¹⁷⁸

Inwieweit Bibliotheken die zeitlichen und personellen Kapazitäten haben, um sich eingängig mit der bei ihnen eingesetzten KI-Technologie, ihren technischen Hintergründen und Schwierigkeiten wie denen der Trainingsdaten zu beschäftigen, ist fraglich. Die Verantwortung für eine ethische KI liegt dabei nicht allein bei den Bibliotheken, auch wenn diese letztlich einen sicheren Raum für den Kontakt zwischen Roboter und Nutzenden gewährleisten müssen. Gerade was die Transparenz bezüglich der für das Training eines Roboters verwendeten Daten sowie seine eingebauten ethischen Standards betrifft, sind Bibliotheken auf die Entwickler- und Herstellerfirmen angewiesen. Angestrebt werden sollte dabei eine

¹⁷³ Vgl. IFLA Governing Board 2020 – IFLA Statement on Libraries, S. 7.

¹⁷⁴ Vgl. Otterlo 2018 – Gatekeeping Algorithms with Human Ethical, S. 38.

¹⁷⁵ Vgl. IFLA Governing Board 2020 – IFLA Statement on Libraries, S. 8.

¹⁷⁶ Vgl. Cox 2021 – Research Report, S. 16.

¹⁷⁷ Vgl. Mantelero 2019 – Consultative committee of the convention, S. 7.

¹⁷⁸ Vgl. ebd., S. 11.

Zusammenarbeit, um die Roboter entsprechend der Bedürfnisse von Bibliotheken zu gestalten.

Neben den technischen Anforderungen, die ein Roboter zu seinem Zweck erfüllen muss, müssen auch ethische Aspekte, wie in diesem Kapitel erläutert, bedacht werden. Möglich wären zum Beispiel Maßnahmen wie eine Risikobeurteilung durch den Datenverantwortlichen. Dabei werden die Auswirkungen der Datenverwendung auf Grundrechte sowie soziale und ethische Werte untersucht.¹⁷⁹ Die Datennutzung und -verarbeitung darf nicht mit den in der Gesellschaft allgemein akzeptierten ethischen Werten und Interessen in Konflikt stehen.¹⁸⁰ In Ethikkodizes des Bibliothekswesens wird deutlich, dass die Bedeutung von Fragen des Datenschutzes und der Privatsphäre im Bewusstsein der Bibliotheken verankert ist. Bibliotheksfachkräfte als Expertinnen und Experten im Bereich der Informationswissenschaft sind in einer guten Position, um Strategien zu entwickeln, die die Transparenz und Einhaltung ethischer Werte von KI-Anwendungen sicherstellen.¹⁸¹

Dass es zu unvorhergesehenem Verhalten eines Roboters kommen kann, wurde bereits an früherer Stelle erwähnt. Das birgt ein Risiko für das körperliche Wohlbefinden der mit dem Roboter in Kontakt kommenden Personen. Das zu Schaden kommen eines Menschen durch einen Roboter kann durch einen Unfall ausgelöst werden oder auch dadurch, dass der Roboter versucht, das ihm vorgegebene Ziel zu erreichen.¹⁸² Mit unvorhergesehenem Verhalten des Roboters ist zu rechnen und es ist ebenso zu erwarten, dass der Roboter mit unvorhergesehenen Herausforderungen konfrontiert wird, auf die er keine angemessene Reaktion gelernt hat. Aufgrund dessen stellt sich auch hier die Frage, mit wie viel Autonomie der Roboter ausgestattet wird. Je mehr Freiraum dem Roboter diesbezüglich gelassen wird, desto höher ist das Risiko, dass es zu ungeplantem Verhalten kommt. Die AI4People-Gruppe empfiehlt Schadensvermeidung als ein Prinzip einer vertrauenswürdigen KI.¹⁸³ Um das Vertrauen in die Robotik nicht zu beeinträchtigen, müssen Zwischenfälle bei denen Nutzende zu Schaden kommen, besonders in der Einführungsphase, unbedingt vermieden werden,

¹⁷⁹ Vgl. Mantelero 2019 – Consultative committee of the convention, S. 13.

¹⁸⁰ Vgl. ebd., S. 14.

¹⁸¹ Vgl. Henry 2019 – Research Libraries as Guides, S. 52.

¹⁸² Vgl. Kim 2019 – AI-Powered Robots for Libraries, S. 3.

¹⁸³ Vgl. Floridi, Cowls et al. 2018 – AI4People-An Ethical Framework, S. 696.

weswegen die Autonomie des Roboters nur so weit reichen sollte, wie es zur Erfüllung seiner Aufgaben notwendig ist.

Zuletzt sollen hier noch die Frage nach der Haftung und das Problem der (moralischen) Verantwortung behandelt werden. Diese Punkte betreffen sowohl den rechtlichen als auch den ethischen Bereich, weil viele Teile ethisch relevanter Technikfolgen nicht rechtlich geregelt sind.¹⁸⁴ Sollte beispielsweise eine Benutzerin einer Bibliothek durch einen in der Bibliothek eingesetzten Roboter zu Schaden kommen, stellt sich die Frage, wer dafür die Haftung trägt. Obwohl im Arbeitsfeld der Roboterethik diskutiert wird, inwieweit ein Roboter zu moralischem Handeln fähig ist, ist er für sein Verhalten nicht haftbar, weil Roboter keinen Personenstatus haben¹⁸⁵. Als haftbar bleiben also die Bibliothek, die Hersteller-/Entwicklungsfirma des Roboters oder die Benutzerin, möglicherweise wegen vorsätzlichen Fehlverhaltens. Bauberger [et al.] weisen jedoch darauf hin, dass es sich bei der Entwicklung und Verwendung von KI um kollektive Handlungen handelt und, dass deren Folgen nicht immer klar auf die Handlungen eines Individuums oder einer bestimmten Gruppe zurückzuführen sind.¹⁸⁶ Im Zusammenhang mit KI-Systemen spricht man bezüglich der Verantwortungszuschreibung von einer „Verantwortungslücke“. Diese kommt zustande, wenn das Systemverhalten bei einer gegebenen Aufgabe nicht ausreichend vorhersehbar ist. Dadurch ergeben sich fehlende Kontrollmöglichkeiten des Systems und es ist keine Zuschreibung von Verantwortung möglich.¹⁸⁷ Sollte es in einer Bibliothek dazu kommen, dass ein Roboter Schaden verursacht, muss im Einzelfall geprüft werden, was die Umstände waren und welche Faktoren zu dem Schaden geführt haben. Darüber hinaus ist es sinnvoll, bei der Systemgestaltung eine Kontrollinstanz zu bilden, die den Spielraum des Roboters so einschränkt, dass die Verantwortung eindeutig zugeordnet werden kann.¹⁸⁸

Relevant für diese Punkte ist die Technikfolgenabschätzung, einer der Arbeitsbereiche der Technikethik. Sie versucht mögliche Folgen des Technikeinsatzes auf unterschiedliche Wirkungsbereiche vorherzusehen.¹⁸⁹ Ergebnis dieser Arbeit sind häufig ethische „Leitlinien“

¹⁸⁴ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 916.

¹⁸⁵ Vgl. ebd., S. 926.

¹⁸⁶ Vgl. ebd., S. 916.

¹⁸⁷ Vgl. ebd.

¹⁸⁸ Vgl. Remmers, 2020, zitiert nach ebd., S. 917.

¹⁸⁹ Vgl. Dusseldorp 2013 – Technikfolgenabschätzung, S. 394.

für die KI-Entwicklung und -Anwendung. Dabei muss unterschieden werden, ob es sich tatsächlich um eine ethische Einschätzung handelt oder ob eine rechtliche Haftbarkeit im Vordergrund steht.¹⁹⁰ Um einen Einstieg in die ethische Auseinandersetzung mit Fragen nach dem Datenschutz und der Haftung zu finden, können Bibliotheken bei Bedarf solche „Leitlinien“ heranziehen und diese als Hilfsmittel nutzen, um diesen Problematiken auch in ihren eigenen Konzepten ausreichend Beachtung zu schenken und um einen Umgang mit ihnen zu finden.

5.1.4 Potential als Mittel zum Missbrauch

Der letzte Abschnitt in diesem Kapitel beschäftigt sich dem Potential von Robotern und anderen KI-Systemen, als ein Mittel zum Missbrauch eingesetzt zu werden.

Da Roboter, besonders humanoide, potenziell als soziale Partner wahrgenommen werden können, besteht die Gefahr, dass in Vergessenheit gerät, dass eine mögliche Manipulation nicht durch den Roboter selbst, sondern durch die dahinterstehenden Menschen, die für die Programmierung verantwortlich sind, erfolgt.¹⁹¹

In Kapitel 4.2 wurde kurz die Überzeugungskraft von KI angesprochen, die das Potential für Missbrauch erhöht. In einer Bibliothek haben viele unterschiedliche Nutzergruppen aus verschiedenen gesellschaftlichen Schichten Kontakt mit dem Roboter, es besteht also durchaus das Risiko, dass die Mensch-Roboter-Beziehung missbraucht wird. Das kann generell das Vertrauen in Robotik schwächen, was nicht nur dessen Einsatz in der Bibliothek schaden würde. Gleichwohl ein solcher Missbrauch unwahrscheinlich sein mag, müssen Bibliotheken sich dieses Potentials bewusst sein, wenn sie sich entscheiden, Roboter für den Kontakt und die Interaktion mit Nutzenden einzusetzen. Auch in diesem Kontext ist es daher wichtig, Kenntnisse über die Entwicklerfirma sowie die Funktionsweise des Roboters zu erwerben. Dadurch sollte auch das Verhalten des Roboters transparent und nachvollziehbar sein, ebenso die Verarbeitung der verwendeten und gesammelten Daten. Ein Roboter ist ein Produkt, das bestimmte Zwecke erfüllen soll. Wie das passiert, entscheiden die Entwicklerfirmen. Humanoide Roboter werden zwar von Menschen zum Teil als soziale Akteure wahrgenommen, ihr Verhalten wird aber durch die Entwicklerfirmen vorausgeplant.¹⁹²

¹⁹⁰ Vgl. Bauberger, Beck et al. 2021 – Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz, S. 911.

¹⁹¹ Vgl. Kim 2019 – AI-Powered Robots for Libraries, S. 5.

¹⁹² Vgl. ebd.

Letztlich sind Bibliotheken auch hierbei auf diese angewiesen, optimal wäre eine Zusammenarbeit. Zumindest sollten Bibliotheken Wert darauf legen, wie der Roboter sowie die Datenverarbeitung funktioniert und wie ethische Werte bei der Programmierung des Roboters berücksichtigt werden.

Bibliotheken setzen sich für Informationsfreiheit, -vielfalt und freie Meinungsbildung ein. Gundakanal und Kaddipujar sehen die intellektuelle Freiheit der Nutzenden durch die Speicherung und Weiterverarbeitung ihrer persönlichen sowie Nutzungsdaten durch KI-Systeme potentiell bedroht.¹⁹³ Roboter, die in Bibliotheken zur Interaktion mit den Nutzenden gedacht sind, verfügen über Kameras und andere Sensoren, mit denen Daten über das Verhalten der Nutzenden erfasst werden. Während das für ihre Zweckerfüllung notwendig ist, bieten KI-Systeme generell viel Potential für den Missbrauch von Daten oder die Manipulation von Meinungen und Verhalten. Hinter der Fassade eines Roboters stecken KI-Technologien, die auch in viele Webtools eingebettet sind. Nutzerinnen und Nutzer sind sich dessen und der Tatsache, dass Daten über sie erfasst werden, möglicherweise nicht bewusst. Das bietet die Möglichkeit, ihr Verhalten oder ihren Entscheidungen zu beeinflussen und stellt die Frage nach dem Einverständnis.¹⁹⁴ Daher ist es wesentlich, den Nutzenden zu signalisieren, wann sie einem KI-gesteuertem Entscheidungsprozess unterliegen, wann zum Beispiel personenbezogenen Daten in einen Datensatz einfließen, den das KI-System verwendet. Das ist wichtig, damit die Nutzenden verstehen, wie das KI-System sie und ihre Rechte berührt.¹⁹⁵ Ähnlich stellen KI-Systeme wie Roboter ein mögliches Mittel zur Überwachung dar. Ist sich ein Nutzer dessen bewusst, kann das zu einer Anpassung seines Verhaltens führen und sogar seine freie Meinungsäußerung einschränken.¹⁹⁶ In Bibliotheken dient ein Roboter nicht diesem Zweck, aber da das Potential besteht und Nutzende zum Teil auch misstrauisch sind, sollte klar kommuniziert werden, wofür ein Roboter eingesetzt wird und welche Daten dafür erhoben, verarbeitet und gegebenenfalls gespeichert werden. Eine Möglichkeit ist, diese Umstände konkret in Datenschutzerklärungen beziehungsweise in die Benutzungsordnung aufzunehmen und so für ausreichend Transparenz zu sorgen.

¹⁹³ Vgl. Gundakanal, Kaddipujar 2019 – Intelligent Libraries, S. 15.

¹⁹⁴ Vgl. Cox 2021 – Research Report, S. 16.

¹⁹⁵ Vgl. Kaye 2018 – Promotion and protection, S. 21.

¹⁹⁶ Vgl. Cox 2021 – Research Report, S. 16.

Bibliotheken spielen eine wichtige Rolle bei der Bewahrung der in diesem Punkt angesprochenen Rechte und Werte und diese dürfen auch durch den Einsatz von Robotik und anderen KI-Systemen nicht verletzt werden. Bei allen Vorteilen, die Künstliche Intelligenz und Robotik für Bibliotheken bieten, dürfen zentrale Werte unserer Gesellschaft nicht gefährdet werden. Um ihre Nutzenden bei einem sicheren Umgang mit Robotern und anderen KI-Systemen zu unterstützen, können Bibliotheken in Zukunft, neben der Förderung von Medien- und Informationskompetenz auch einen stärkeren Fokus auf die Förderung digitaler Kompetenzen legen. Da auch Bibliotheksfachkräfte diese Kompetenzen zunächst erwerben müssen, braucht das Zeit und entsprechende Ressourcen. Es eignen sich Kooperationen mit anderen Institutionen¹⁹⁷ und das Bilden von Foren für einen Austausch über einen bewährten ethischen Einsatz von KI in Bibliotheken¹⁹⁸ und, um einen Rahmen zu erarbeiten, wie die Rolle von Bibliotheken bei der Aufklärung im Feld der KI aussehen kann.¹⁹⁹ Auf die Bedeutung von „KI-Kompetenz“ und die Relevanz, die Öffentlichkeit in Diskussionen über KI einzubeziehen sowie auf die unterstützende Position, die Bibliotheken dabei einnehmen können, verweist auch die IFLA in ihrem Positionspapier zu Künstlicher Intelligenz und Bibliotheken.²⁰⁰ Ebenso können sie Hilfestellung leisten bei der Kompetenzentwicklung bezüglich der Verwaltung persönlicher Daten: Das umfasst das Sensibilisieren für Datenschutzfragen und ein Verständnis darüber, wie persönliche Daten in Entscheidungsprozessen von KI genutzt werden können.²⁰¹ Bibliotheken haben gute Chancen, auch marginalisierte, benachteiligte und verletzte Gruppen zu erreichen²⁰² und ihnen eine Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs über Veränderungen durch KI zu ermöglichen.

Grundlage für die Digitale Ethik bildet die ambivalente Werthaltigkeit von Technik: Abhängig davon, zu welchen Zwecken sie eingesetzt wird, kann sie nützlich oder schädlich sein.²⁰³ Der Einsatz von Robotern bietet wie eben dargestellt ein gewisses Potential, zu Missbrauchszwecken, also durchaus zu schädlichen Zwecken, eingesetzt zu werden. Bibliotheken sind moralisch dazu verpflichtet, so weit wie möglich und machbar eine Kontrolle der bei ihr

¹⁹⁷ Vgl. IFLA Governing Board 2020 – IFLA Statement on Libraries, S. 2.

¹⁹⁸ Vgl. ebd., S. 3.

¹⁹⁹ Vgl. Urban Libraries Council 2019 – Urban Libraries Take a Leading, S. 2.

²⁰⁰ Vgl. IFLA Governing Board 2020 – IFLA Statement on Libraries, S. 10.

²⁰¹ Vgl. AI HLEG, zitiert nach ebd., S. 11.

²⁰² Vgl. ebd., S. 12.

²⁰³ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 113.

eingesetzten KI vorzunehmen. Wie an früherer Stelle bereits erläutert, bedeutet das für den Robotereinsatz, dass die Bibliothek Kenntnisse über die Funktionsweise des Roboters besitzt, sich mit der herstellenden Firma auseinandersetzt und auch hinterfragt, wie ethische Prinzipien bei der Programmierung durch die Entwicklerfirma berücksichtigt werden, um das auch gegebenenfalls vor den Nutzenden rechtfertigen zu können.

Grundsätzlich sollen KI-Systeme so konstruiert werden, dass sie die Grundrechte der Menschen wahren.²⁰⁴ Da Künstliche Intelligenz eine zunehmend größere Rolle im gesellschaftlichen Leben einnimmt, müssen einige Prinzipien zu ihrer Gestaltung befolgt und weiterentwickelt werden. Dazu gehört eine transparente Funktionsweise der KI-Systeme und Algorithmen, die Vorhersehbarkeit der Handlungen der Systeme, die Möglichkeiten der Überprüfung, eine Resistenz gegenüber Manipulation und eine eindeutige Festlegung der Verantwortlichkeiten.²⁰⁵ Nur wenn all das gewährleistet ist, kann ein sicherer Einsatz der KI-basierten Technologien erreicht werden. Diese Prinzipien sind auch wichtig, damit die Menschen ein Vertrauen gegenüber Künstlicher Intelligenz und damit verbundenen Technologien wie der Robotik entwickeln können und tatsächlich eine effektive Nutzung der Systeme und ihrer Vorteile möglich ist.

5.2 Welche Auswirkungen hat der Einsatz von KI und Robotik in Bibliotheken auf die Mitarbeitenden?

An dieser Stelle sollen einige Auswirkungen des Einsatzes von Robotern und anderen KI-Systemen auf Bibliotheksmitarbeitende erläutert sowie ein Ausblick auf Veränderungen im bibliothekarischen Beruf gegeben werden.

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz und Robotik berührt neben ethischen auch viele gesellschaftliche Fragen. Unter anderem geht es darum, welche Auswirkungen er auf die Gesellschaft und das Individuum hat. Für solche (übergreifenden) Fragestellungen kann das Reflektieren von gültigen Wertmaßstäben und die Formulierung von Standards für ethisches Handeln von Nutzen sein. Wie kann KI in das Bibliotheksumfeld integriert werden, sodass gesellschaftliche und individuelle Interessen wie Privatsphäre, Chancengleichheit, Gleichbehandlung und Informationsfreiheit gewahrt werden? Dazu muss zunächst erwogen

²⁰⁴ Vgl. Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH (Hg.) – Wirtschaftliche Bedeutung, S. 114.

²⁰⁵ Vgl. Bostrom, Yudowsky 2011 – The ethics of artificial intelligence, S. 2–3.

werden, welche gesellschaftlichen Wertvorstellungen vorliegen und wie diese im Bibliotheksraum relevant sind. Durch die Digitale Ethik formulierte ethische Standards können von Bibliotheken herangezogen werden, um das Feld der digitalen Medien, aber eben auch der Künstlichen Intelligenz und Robotik in ihre eigenen Grundsätze bestmöglich einzubeziehen.

Die Effekte des Anthropomorphismus wurden bei Behandlung der ersten Fragestellung in Kapitel 5 bereits erläutert und diskutiert. Wie dort beschrieben, kann sich Anthropomorphismus positiv auf die Mensch-Roboter-Interaktion auswirken, aber auch Risiken bergen. Bisherige Erfahrungen mit Robotern in Bibliotheken zeigen aber, dass den Maschinen in der Regel aufgeschlossen und mit Neugier begegnet wird, wie auch Göhring beobachtet hat.²⁰⁶ Wie schon in den vorherigen Punkten erklärt, ist nicht nur das Verhalten des Roboters, sondern auch der Umgang der Menschen mit ihm und damit das Verhalten in sozialen Situationen Bestandteil ethischer Implikationen von Robotereinsätzen. Relevant ist also auch die Frage, wie Menschen mit Robotern umgehen sollten und welche Bewertung diesem Verhalten zukommt oder zukommen sollte. Da die Auswirkungen von Robotereinsätzen auf soziale Beziehungen schon beim Punkt Einfluss auf soziale Beziehungen beziehungsweise Roboter-Mensch-Beziehung und soziale Normen besprochen wurden, sollen sie an dieser Stelle nur der Vollständigkeit halber nochmal erwähnt, aber nicht mehr weiterausgeführt werden.

Relevant, in erster Linie für Bibliotheksfachkräfte, ist es, ein Verständnis für die Funktionsweise von KI-Systemen zu entwickeln. Die AI4People-Gruppe nennt dazu als eines der Prinzipien für eine vertrauenswürdige KI das Prinzip der Erklärbarkeit.²⁰⁷ Ist ein solches grundlegendes Verständnis vorhanden, erfolgt der Umgang mit Robotern in der eigenen Einrichtung mit mehr Sicherheit und Selbstbewusstsein. Nutzende begegnen Robotern häufig ohnehin ohne Berührungängste.²⁰⁸ Bibliotheksfachkräfte, die gewisse Hintergrundinformationen liefern und Fragen beantworten können, können eine positive Einstellung gegenüber den Mitarbeitenden mit Künstlicher Intelligenz noch verstärken. Mit dem Einzug neuer Technologien und Maschinen in Bibliotheken braucht es auch neue Kompetenzen, um verantwortungsbewusst mit den neuen Möglichkeiten dieser umzugehen. Bibliotheken

²⁰⁶ Vgl. Göhring 2021 – Begegnung der anderen Art, S. 11.

²⁰⁷ Vgl. Floridi, Cowls et al. 2018 – AI4People-An Ethical Framework, S. 699–700.

²⁰⁸ Vgl. Göhring 2021 – Begegnung der anderen Art, S. 11.

unterstützen ihre Nutzerinnen und Nutzer bei der Entwicklung von Lese-, Medien- und Informationskompetenz, zunehmend auch bei Entwicklung von Digitalkompetenz. Dadurch sollen diese von Robotereinsätzen und den anderen KI-basierten Technologien bestmöglich profitieren können.

Damit zusammenhängend wird es auch zu Veränderungen im Bibliotheksberuf kommen. Auch Bibliotheksfachkräfte werden neue (Digital)Kompetenzen erwerben müssen, es ergeben sich neue Aufgaben (zum Beispiel die Durchführung von Veranstaltungen für Kinder rund um den Vorleseroboter in Öffentlichen Bibliotheken, gegebenenfalls Kontrolle der Funktionsweise des Roboters, Beantwortung von Fragen zu ihm, Aufklärung der Nutzenden, ...) und Schulungen zu den Einsatzzwecken der Roboter werden notwendig sein. Zum Teil wird es zu einer Zusammenarbeit beziehungsweise Arbeitsteilung mit dem Roboter kommen, ein Umstand, der Verständnis für seine Möglichkeiten, seine Funktionsweise und Interesse am Umgang mit ihm von Seiten der Bibliotheksmitarbeitenden erfordert. Diese Veränderungen werden jedoch nicht von heute auf morgen passieren, sondern es wird eine stete Entwicklung sein, die es Bibliotheksfachkräften und auch den Nutzerinnen und Nutzern erlaubt, sich entsprechend anzupassen und die Vorteile dieser neuen Möglichkeiten zu erkennen.

Zu den häufig genannten Sorgen durch die zunehmende Verbreitung von KI-Technologien und Robotern in praktisch allen Lebensbereichen, gehört allem voran der Arbeitsplatzverlust.²⁰⁹ Während Roboter in Bibliotheken durchaus dazu eingesetzt werden, Routineaufgaben zu übernehmen, gibt es dafür in der Praxis aktuell keine begründeten Annahmen.²¹⁰ Kontakt zu und Interaktion mit Nutzenden sind im Bibliotheksbereich von großer Bedeutung. Das nicht nur, weil viele Anfragen von Nutzenden so komplex sind, dass es eine Auskunft durch eine menschliche Fachkraft benötigt, sondern auch aufgrund der gesellschaftlichen Rolle, die Bibliotheken spielen. Bibliotheken dienen nicht nur der Informationssuche und -findung, sie haben auch eine zentrale Funktion als Orte der Begegnung. Hier finden menschliche Zusammenkünfte, Meinungsaustausch und Diskussionen statt. Sie stellen Rückzugsorte dar und sind für viele Menschen angenehme Aufenthaltsorte. Das Lösen komplexer Probleme, emotionale Intelligenz und Kreativität sind Fähigkeiten, über die momentan existierende „schwache“ Künstliche Intelligenz nicht verfügt, die aber für zwischenmenschliche Situationen sehr wertvoll sind. In Zukunft sind Veränderungen in der Art und Weise wie nach

²⁰⁹ Vgl. Hildesheim, Michelsen 2019 – Künstliche Intelligenz im Jahr 2018, S. 127.

²¹⁰ Vgl. Göhring 2021 – Begegnung der anderen Art, S. 12.

Informationen gesucht werden kann und wie mit ihnen gearbeitet wird, zu erwarten. Damit zusammenhängend wird es auch zu Veränderungen und neuen Anforderungen im Bibliotheksberuf kommen. Ein Verständnis für Daten- und Informationsmanagement ist im bibliothekarischen Beruf von hoher Relevanz und da Daten ein elementarer Bestandteil von Künstlicher Intelligenz sind, muss dieses Verständnis auf ihre Kontexte übertragen werden. Ebenso verfügen Bibliotheksfachkräfte über ein breites Serviceverständnis, was die Versorgung ihrer Nutzenden mit Informationen betrifft und befinden sich daher in einer starken Position, neue, nützliche KI-Anwendungen zu diesen Zwecken zu entwickeln. Wie eben schon betont, verfügen Bibliothekarinnen und Bibliothekare über wertvolle Soft Skills, die wichtiger werden, je mehr Aufgaben von Robotern und anderen KI-Systemen in Bibliotheken übernommen werden, da solche über diese Fähigkeiten nicht verfügen.²¹¹

Ein verstärkter Einzug von KI in Bibliotheken bedeutet auch, dass auf Seiten der Bibliotheksfachkräfte neue Kompetenzen und neues Wissen erworben werden müssen. Um einen möglichst einfachen, ethisch korrekten und transparenten Umgang mit Technologien wie der Robotik zu finden, bedarf es zu Beginn einiger Anstrengung und womöglich auch einiges an Ausprobieren.²¹² Wie in Kapitel 6 noch deutlich wird, wird eine Anpassung bestehender Berufs- und Institutionenethiken nötig sein, um die mit KI verbundenen Herausforderungen ausreichend abzudecken. Diskussionen rund um KI und ihre Einsatzmöglichkeiten können auch mit angrenzenden Berufsgruppen wie Beschäftigten in Archiven und Museen geführt werden, um Erfahrungen und Wissen auszutauschen.²¹³ Der Verband CILIP (Chartered Institute of Library and Information Professionals) empfiehlt, dass Institutionen, die Bibliotheks- und Informationsfachkräfte ausbilden, zukünftig auch grundlegende Kenntnisse zu KI und potentiellen Anwendungen im Informationskontext vermitteln.²¹⁴

Eine der wichtigsten Aufgaben wird es sein, die Gesellschaft bei dem technologischen Wandel mitzunehmen, um Ängste zu bekämpfen und auf die zahlreichen Vorteile KI-basierter Technologien in Bibliotheken aufmerksam zu machen. Neben einer Bereitschaft, mit diesen Technologien mitzugehen, ist wie in dieser Arbeit deutlich gemacht, eine Auseinandersetzung mit ethischen Fragestellungen bezüglich des KI-Einsatzes in Bibliotheken äußerst wichtig, da

²¹¹ Vgl. Cox 2021 – Research Report, S. 40.

²¹² Vgl. ebd.

²¹³ Vgl. ebd., S. 41.

²¹⁴ Vgl. ebd., S. 43.

nur so ein sicherer und erfolgreicher Umgang mit KI und Robotik möglich ist. Da KI-basierte Technologien Bibliotheken nicht sofort erobern werden, sondern, wie zum Teil schon geschehen, vielmehr langsam eingeführt werden, besteht genug Möglichkeit sich intensiver mit ethischen Implikationen auseinanderzusetzen. Hilfreich für Bibliotheksfachkräfte sowie die Einrichtungen an sich kann es sein, in den Austausch mit anderen bibliothekarischen Institutionen zu treten, ethische Fragen gemeinsam zu diskutieren und auch die Situation und den Umgang in anderen Ländern zu berücksichtigen.

Elementar ist, dass KI und Robotik für das soziale Wohlbefinden eingesetzt werden. Informationsberufe spielen eine wichtige Rolle dabei, einzuschätzen, wie diese ethischen Problematiken in ihnen naheliegenden Kontexten auftauchen.²¹⁵ Bibliothekarinnen und Bibliothekare sind durch ihre Kenntnisse im Umgang mit Daten und Informationen in einer starken Position, Risiken, aber auch positive Effekte von KI-Technologien zu evaluieren. So haben sie die wichtige Aufgabe ethische Problematiken zu erkennen und Wege zu finden, KI und Robotik so einzusetzen, dass ein gesellschaftlicher Nutzen entsteht.²¹⁶

6. Berücksichtigung von KI in bibliothekarischen Grundwerten

In diesem Kapitel soll ein Blick darauf geworfen werden, wie Künstliche Intelligenz und Robotik momentan in ethischen Grundsatzpapieren berücksichtigt werden. Dazu werden das ethische Grundsatzpapier des BID (Bibliothek und Information Deutschland), der Code of Ethics for Librarians and other Information workers der IFLA (International Federation of Library Associations) sowie das IFLA Positionspapier zu Bibliotheken und Künstlicher Intelligenz betrachtet. Es werden anschließend einige Vorschläge gemacht, wie solche ethischen Grundsätze in Zukunft ergänzt werden können, um KI und die damit verbundenen ethischen Implikationen expliziter und ausreichend abzudecken. Bei beiden Kodizes handelt es sich um individualethische Papiere, die sich im Wesentlichen an die einzelnen Berufsfachkräfte richten, auch wenn sich einige Formulierungen auf die Institution Bibliothek beziehen. Eine explizite Institutionenethik fehlt, weswegen eine Betrachtung dieser beiden individual-ethischen Papiere erfolgt. Das Positionspapier der IFLA zu Künstlicher Intelligenz und

²¹⁵ Vgl. Cox 2021 – Research Report, S. 16.

²¹⁶ Vgl. ebd., S. 31.

Bibliotheken richtet sich im Vergleich zu dem Code of Ethics direkter an Bibliotheken als Institutionen.

Im Zuge der Erstellung des ethischen Grundsatzpapiers des BID haben sich dessen Mitglieder auf ethische Grundsätze verständigt, die zur Reflexion und Diskussion über Handlungsprinzipien anregen und Transparenz gegenüber den Nutzenden sowie der Gesellschaft schaffen sollen.²¹⁷ Viele Punkte, die auch im Kontext der Anwendung von KI und Robotik in Bibliotheken relevant sind, sind bereits Bestandteil des Papiers, eine konkrete Nennung KI-basierter Technologien und ihrer ethischen Implikationen erfolgt jedoch nicht. Diese Punkte werden im Folgenden kurz hervorgehoben.

Der BID sieht eine gesellschaftliche Verantwortung von Bibliotheken und deren Beschäftigten, welche sich aus dem Recht auf Meinungsfreiheit und freie Meinungsäußerung sowie aus dem Gleichbehandlungsgrundsatz ergibt.²¹⁸ Wie in Kapitel 5 erläutert wurde, muss eine Wahrung dieser Rechte besonders auch beim Einsatz von Robotik und anderen KI-Systemen beachtet werden, da diese möglicherweise Gefahren für die Meinungsfreiheit und Gleichbehandlung beziehungsweise Nicht-Diskriminierung darstellen. Außerdem heißt es auf Seite 2: „*Wir setzen uns für die freie Meinungsbildung, für Pluralität und für den freien Fluss von Informationen ein [...]*“.²¹⁹ Durch die Anwendung von KI-basierten Technologien soll dies möglichst gefördert und unterstützt werden.

Der Grundsatz der Gleichbehandlung wird vom BID nochmal separat betont: „*Wir behandeln alle Personen, die unsere Bibliotheken und Informationseinrichtungen nutzen, im Grundsatz gleich.*“²²⁰ Auch Roboter und andere KI-Systeme müssen dieses Prinzip befolgen.

Genauso findet der Datenschutz im Grundsatzpapier explizit Erwähnung.²²¹ Ebenfalls genannt wird die „[...] *fachliche und inhaltliche Unabhängigkeit der bibliothekarischen Arbeit von politisch motivierter oder anderer sachfremder Einflussnahme.*“²²² Künstliche Intelligenz birgt durchaus Potential zu Missbrauch und Manipulation (siehe Kapitel 5.1.4). Diese Unabhängigkeit muss auch beim Einsatz von KI-Technologien sichergestellt werden. Wie in Kapitel 5 vorgeschlagen sollte dafür eine Auseinandersetzung mit den Herstellerfirmen und

²¹⁷ Vgl. Bundesvereinigung Deutscher Bibliotheksverbände Oktober 2017 – Ethische Grundsätze, S. 1.

²¹⁸ Vgl. ebd.

²¹⁹ Ebd., S. 2.

²²⁰ Ebd., S. 3.

²²¹ Vgl. ebd.

²²² Ebd.

ihren Prinzipien für eine ethische KI erfolgen. Zuletzt soll noch der Punkt erwähnt werden, dass Bibliotheken und Informationseinrichtungen als lernende Organisationen verstanden werden, die ihre Dienstleistungsstandards laufend verbessern.²²³ Das umschließt auch die ständige Weiterbildung bezüglich in der Einrichtung einsetzbarer (KI-)Technologie, soweit das realisierbar ist (mögliche Hürden: Finanzierung, ausreichend Bedarf, Technik, räumliche Gegebenheiten).

Ähnlich treten diese Punkte auch im Code of Ethics der IFLA auf:

Genannt werden die soziale Verantwortung von Bibliothekarinnen und Bibliothekaren²²⁴ sowie die Notwendigkeit der ethischen Reflexion für alle Berufsgruppen²²⁵. Auf Seite 2 steht *„Librarians and other information workers reject the denial and restriction of access to information and ideas most particularly through censorship whether by states, governments, or religious or civil society institutions.“*²²⁶ Eine Zensur oder Manipulation darf auch durch KI-Systeme nicht erfolgen.

Ebenso ist der Gleichbehandlungsgrundsatz im Code der IFLA zu finden: Um Inklusion zu fördern und Diskriminierung zu beenden, stellen Bibliotheksfachkräfte und andere Personen aus dem Informationssektor sicher, dass das Recht auf Zugang zu Informationen nicht verwehrt wird und, dass gleiche Services unabhängig von Alter, Geschlecht, Herkunft etc. für alle bereitgestellt werden.²²⁷ Wie in Kapitel 5 dargelegt wurde, besteht im Zusammenhang mit KI-Technologien die Problematik des Bias, welcher ungewollt zu Diskriminierung oder Manipulation führen und soziale Ungleichheit verstärken kann. Daran schließt der Punkt an, dass Bibliotheksfachkräfte und andere Personen aus dem Informationssektor strikt zur Neutralität und einer unvoreingenommenen Haltung in Bezug auf Sammlung, Zugang und Service verpflichtet sind.²²⁸ In der Annahme, dass ein Roboter in einer Bibliothek von den Nutzenden ebenfalls als „Mitarbeiter“ verstanden wird, muss auch dieser eine unvoreingenommene Haltung demonstrieren.

²²³ Vgl. Bundesvereinigung Deutscher Bibliotheksverbände Oktober 2017 – Ethische Grundsätze, S. 4.

²²⁴ Vgl. IFLA Governing Board 2012 – IFLA Code of Ethics, S. 1.

²²⁵ Vgl. ebd., S. 2.

²²⁶ Ebd.

²²⁷ Vgl. ebd., S. 3.

²²⁸ Vgl. ebd., S. 4.

Genauso finden Respekt vor der Privatsphäre und Schutz der persönlichen Daten²²⁹ sowie das Bemühen der in Bibliotheken Tätigen um die Erweiterung ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten²³⁰ in diesem Ethikkodex Erwähnung.

Während einige der in diesem Kodex genannten Aspekte auch im Zusammenhang mit KI-Technologien von Bedeutung sind, werden auch hier Anwendungen mit Künstlicher Intelligenz nicht explizit berücksichtigt. Ein Grund dafür könnte sein, dass diese Technologien, besonders Robotik, noch nicht präsent genug sind, als dass eine genauere ethische Auseinandersetzung mit ihnen erfolgt. Dazu kommt, dass sich weitere Schwierigkeiten, wie technische oder finanzielle Hürden, stellen, die ebenso gelöst werden müssen und offensichtlicher sind als mögliche ethische Probleme.

Konkrete Hinweise zu Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken liefert ein Positionspapier der IFLA von Oktober 2020. Es zeigt die Kernpunkte beim Einsatz von KI im Bibliothekssektor auf und welche Rolle Bibliotheken in einer Gesellschaft mit zunehmender KI-Präsenz spielen können. Außerdem zeigt es auf, welche Chancen KI und Robotik bieten und wie Bibliotheken diese nutzen können, um ihre Nutzenden zu unterstützen. Es wird hervorgehoben, dass der Einsatz von KI-Technologien in Bibliotheken klaren ethischen Standards, wie den im IFLA Code of Ethics formulierten, unterliegen sollte.²³¹ Zusätzlich wird darauf hingewiesen, dass Bibliotheken eine ethische KI-Forschung und -Entwicklung unterstützen können, indem sie gewisse Aspekte bei der Anschaffung von KI-Technologie berücksichtigen, beispielsweise, dass diese ethischen Standards der Privatsphäre entsprechen. Das stärkt das Vertrauen der Nutzenden in Bibliotheken und vermittelt der KI-Forschung, dass eine größere Nachfrage nach ethischer KI besteht.²³² Grundsätzlich besteht die Notwendigkeit, dass Bibliotheken sich an die Veränderungen durch KI und Robotik anpassen.²³³

Die IFLA gibt in diesem Positionspapier einige Empfehlungen gerichtet an Regierungen, Bibliotheksvereinigungen sowie -ausbildungsstätten und Bibliotheken. Zweitere sollen unter anderem Fachkräfte dabei unterstützen, die Bedeutung von KI und ihre Überschneidungen mit ethischen Prinzipien zu verstehen und sicherstellen, dass sie die entsprechenden

²²⁹ Vgl. IFLA Governing Board 2012 – IFLA Code of Ethics, S. 3.

²³⁰ Vgl. ebd., S. 5.

²³¹ Vgl. IFLA Governing Board 2020 – IFLA Statement on Libraries, S. 1.

²³² Vgl. ebd., S. 2.

²³³ Vgl. ebd.

Kompetenzen entwickeln. Außerdem sollen sie Foren bilden, in denen ein Austausch über die ethische Nutzung von KI-Technologien stattfinden kann.²³⁴ Bibliotheken wird unter anderem empfohlen, Nutzende bei der Entwicklung digitaler Kompetenzen zu unterstützen, sowie sicherzustellen, dass jede KI-Anwendung klaren ethischen Standards unterliegt und die Rechte der Nutzenden geschützt werden.²³⁵ Einige dieser Empfehlungen wurden bereits in Kapitel 5 an entsprechender Stelle angebracht. Momentan handelt es sich noch um eine idealtypische Auflistung von Initiativen, die Bibliotheken und Bibliotheksvereinigungen ergreifen sollten. Einige KI-basierte Technologien werden bereits in Bibliotheken eingesetzt (siehe Kapitel 3), jedoch fehlt diese wichtige ethische Auseinandersetzung häufig noch.

Im Folgenden werden einige Vorschläge gemacht, mit welchen Aspekten ethische Standards für Bibliotheken im Hinblick auf eine verstärkte Präsenz von Robotern und anderen KI-Systemen ergänzt werden können.

Grundsätzlich scheint es sinnvoll, ethische Prinzipien für den KI-Einsatz expliziter zu nennen, auch wenn für diesen relevante Punkte teilweise bereits in den Ethikkodizes zu finden sind. Das sorgt für Transparenz und schafft Sicherheit für Träger, Nutzende und die Mitarbeitenden einer Bibliothek beim Umgang mit den KI-Systemen. Als Hilfsmittel können dazu beispielsweise ethische Standards aus dem Bereich der KI-Entwicklung und -Anwendung herangezogen werden, wie sie zum Teil von der Technik- und der Digitalen Ethik bereitgestellt werden. So können wichtige ethische Werte, wie der Gleichbehandlungsgrundsatz, auf Roboter ausgeweitet werden, indem explizit angeführt wird, dass dieser Grundsatz nicht nur von den Bibliotheksmitarbeitenden befolgt wird, sondern auch darauf geachtet wird, dass sich solche ethischen Werte im Verhalten des Roboters widerspiegeln.

Wie auch in Kapitel 5 deutlich wurde, sind Fragen rund um den Datenschutz ein zentrales Thema beim Einsatz von Robotern und anderen KI-Systemen. In dem Zuge müssen auch der Datenschutz und Transparenz bei der Datenerhebung und -verarbeitung konkreter genannt werden.

Da der Einsatz von KI das Potential zum Missbrauch und zur Manipulation birgt, sollte das Bemühen um eine Prüfung, dass ethische Werte bei der Programmierung der eingesetzten KI-Technologien berücksichtigt wurden, ebenfalls in Ethikkodizes aufgenommen werden.

²³⁴ Vgl. IFLA Governing Board 2020 – IFLA Statement on Libraries, S. 3.

²³⁵ Vgl. ebd.

Ebenso verhält es sich mit Bemühungen darum, ungewollte Diskriminierung durch Bias so gut wie möglich zu vermeiden beziehungsweise diese abzubauen. Im ethischen Grundsatzpapier des BID heißt es bereits: „*Wir unterstützen bei der Recherche und fördern die Lese-, Medien- und Informationskompetenz.*“²³⁶ Zukünftig werden Nutzende auch verstärkt über digitale Kompetenzen verfügen müssen, um erfolgreich durch die digitale und durch KI geprägte (Informations-)Welt navigieren zu können, weswegen es sinnvoll ist, die Förderung von Digitalkompetenz hier mit aufzunehmen, zumal Bibliotheken hervorragende Voraussetzungen haben, ihre Nutzerinnen und Nutzer in dieser Hinsicht zu unterstützen.

Zuletzt muss beim Einsatz mobiler Roboter, also solchen, die sich im Bibliothekraum bewegen, das körperliche Wohlbefinden der Nutzenden und Mitarbeitenden sichergestellt und die Verpflichtung, dieses möglichst zu gewährleisten, in ethische Grundsätze mit aufgenommen werden.

Der Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken führt zu neuen Verantwortlichkeiten, stellt aber auch bestehende Leitlinien aus dem Bereich der Berufsethik vor neue Herausforderungen.²³⁷ Wie auch die Literaturlage zeigt, findet zwar eine breite Diskussion über Chancen sowie technische Herausforderungen bei Anwendung von KI in Bibliotheken statt, jedoch wird ethischen Implikationen der KI und Robotik vergleichsweise wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Die existierenden (berufs-)ethischen Kodizes bieten eine Grundlage für die Diskussion der ethischen Fragestellungen²³⁸ und Probleme, die in Kapitel 5 aufgeworfen wurden. Eine Erweiterung dieser Kodizes im Hinblick auf KI ist jedoch sinnvoll und bei stärkerer Präsenz dieser Technologien in Bibliotheken auch notwendig. Eine kontinuierliche Weiterentwicklung ethischer Grundsatzpapiere ist im Zuge gesellschaftlicher und technologischer Veränderungen unabhängig von Künstlicher Intelligenz und Robotik ohnehin nötig. Darüber hinaus bleiben aber Fragen nach der praktischen Durchführung solcher Kodizes. Es soll nicht nur eine bloße Neuformulierung erfolgen, sondern das Umsetzen dieser in der Praxis muss ein zentrales Anliegen im Berufsfeld werden.²³⁹

²³⁶ Bundesvereinigung Deutscher Bibliotheksverbände Oktober 2017 – Ethische Grundsätze, S. 2.

²³⁷ Vgl. Crawford, Witthaker 2016 – The AI Now Report, S. 18.

²³⁸ Vgl. Engelkenmeier 2020 – Künstliche Intelligenzen und Roboter, S. 89.

²³⁹ Vgl. Crawford, Witthaker 2016 – The AI Now Report, S. 21.

Fazit

In dieser Arbeit wurden nach einem Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten von Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken, in Kapitel 5.1 die ethischen Fragestellungen und Problematiken, die sich beim Einsatz von KI, besonders beim Einsatz von Robotern, in Bibliotheken ergeben, behandelt. Dies beinhaltet die Frage nach der Moral und Autonomie eines Roboters sowie das Thema Bias und damit verbunden die Gefahr der Diskriminierung durch Roboter und andere KI-Systeme. Ebenso aufgezeigt wurden Faktoren, die soziale Beziehungen und Normen beeinflussen können. Das umfasst das Phänomen des Anthropomorphismus, Auswirkungen dieses auf die Mensch-Roboter-Beziehung und die Relevanz sozialer Normen bei der Interaktion mit Robotern. Im Punkt Sicherheit wurden die Aspekte Datenschutz/Privatsphäre, körperliches Wohlbefinden und Haftung abgedeckt. Der letzte Abschnitt des Kapitels widmete sich dem Potential von Robotern als Mittel zum Missbrauch eingesetzt zu werden und umfasste die Punkte Manipulation, Gefährdung der intellektuellen Freiheit der Nutzenden, Überwachung und die Relevanz digitaler Kompetenzen. Anschließend wurden unter der Frage nach den Auswirkungen auf Mitarbeitende noch kurz einige Punkte hervorgehoben, die auf zukünftige Veränderungen hinweisen. Zu den Auswirkungen eines KI- und Robotereinsatzes auf die Bibliotheksmitarbeitenden gehören Veränderungen im Tätigkeitsfeld, die Notwendigkeit der Erwerbung und Förderung digitaler Kompetenzen und die Aufgabe, die Gesellschaft bei dem technologischen Wandel zu unterstützen.

Im Bereich von Technik, Maschinen, KI und der digitalen Welt gibt es zahlreiche ethische Disziplinen, die sich auf verschiedene Weise ethischen und normativen Fragestellungen nähern. Für diese Arbeit wurden die Maschinen-, Technik-, Digitale und Roboterethik herangezogen. Die verschiedenen Disziplinen weisen auf diverse mögliche Problemfelder hin und versuchen gleichzeitig Lösungen anzubieten oder stellen Ansätze vor, die für eine ethische Auseinandersetzung in Frage kommen können. Sie können Hilfestellung dabei geben, ethische Fragen anzugehen und einen Umgang damit zu finden. Während sie nicht unbedingt konkrete Lösungen anbieten, sind sie vielmehr für den vorherigen Schritt relevant: Das Aufdecken und Diskutieren der relevanten ethischen Problematiken. Während es nicht zwingend nötig ist, sich als Bibliothek durch all diese Theorien durchzuarbeiten, sollte zumindest ein Bewusstsein dafür geschaffen werden, aus welchen Perspektiven eine ethische Betrachtung von KI-

Einsätzen in Bibliotheken erfolgen kann.

In der deutschsprachigen Literatur werden ethische Aspekte eines Einsatzes von Künstlicher Intelligenz in Bibliotheken momentan kaum explizit behandelt. Im internationalen Rahmen findet eine etwas ausführlichere Beschäftigung damit statt. Auch die IFLA hat ein Positionspapier zu Bibliotheken und Künstlicher Intelligenz veröffentlicht, welches in Kapitel 6 kurz behandelt wurde. Die dort erfolgte Betrachtung von ethischen Grundsatzpapieren bezüglich der Berücksichtigung von KI-Technologien in Bibliotheken kann sicherlich ausführlicher stattfinden, das war im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht mehr möglich. Mit zunehmendem Einzug von KI-basierten Technologien in Bibliotheken, ist auch eine Anpassung vorhandener Ethikkodizes notwendig und sinnvoll, um ethisch relevante Aspekte von KI in ihnen ebenfalls abzudecken.

Diskussionen über ethische Fragestellungen im Zusammenhang mit Künstlicher Intelligenz und Robotik in Bibliotheken sollten in einem größeren Rahmen, beispielsweise auf nationaler Ebene, auf Veranstaltungen, in Foren, im Rahmen von Gremien und mit Beiträgen in Fachzeitschriften stattfinden. So können verschiedene Perspektiven berücksichtigt werden und die einzelne Bibliothek wird entlastet. Ergebnisse solcher Diskussionen sind idealerweise Empfehlungen für Bibliotheken und ihre Mitarbeitenden, damit diese mit den ethischen Problematiken nicht allein sind. Gleichzeitig kann dabei hervorgehoben werden, welche Rolle Bibliotheken in einer Gesellschaft spielen können, in der KI zunehmend präsenter wird. Dazu gehören die Förderung der öffentlichen Diskussion über eine ethische KI, die Förderung von Kompetenzen zum sicheren Umgang mit diesen Technologien sowie die Unterstützung einer ethischen KI-Forschung. Der Deutsche Bibliotheksverband e.V. sagte in einer Stellungnahme zur KI-Strategie der EU, dass Bibliotheken durch den zunehmenden Einzug, den KI in die Einrichtungen erhält, eine bedeutende Rolle bei der Förderung von Digitalkompetenzen einnehmen und deswegen in Strategien und Förderprogramme als Partner und Akteure einbezogen werden sollten.²⁴⁰

Ethische Fragen sind, einmal aufgeworfen, häufig nicht eindeutig mit richtig oder falsch zu beantworten beziehungsweise es gibt nicht den einen richtigen Weg mit ihnen umzugehen. Von besonderer Bedeutung ist, dass Bibliotheken demonstrieren, dass sie die für sie relevanten ethischen Problematiken erkennen und konstant an einem geeigneten Umgang mit ihnen arbeiten. Eine solche Transparenz gegenüber Träger, Nutzenden und der

²⁴⁰ Vgl. dbv (Hg.) 2020 – Stellungnahme, S. 3.

Öffentlichkeit fördert das Vertrauen in Bibliotheken und kann ihnen dabei helfen, sich in einer zunehmend KI-geprägten Gesellschaft stark zu positionieren.

Literatur

Afolayan, Joel O. [et al.]: Artificial Intelligence, Cloud Librarianship, and Infopreneurship Initiatives for Inclusiveness / Joel O. Afolayan, Roseline O. Ogundokun, Abiola G. Afolabi, Adekanmi A. Adegun. – In: Handbook of Research on Digital Devices for Inclusivity and Engagement in Libraries / hrsg. von Adeyinka Tella. – Hershey, PA: Information Science Reference an imprint of IGI Global, 2020. – (Advances in Library and Information Science (ALIS) book series). – S. 45–69. – ISBN 9781522590361. – <https://www.igi-global.com/gateway/chapter/full-text-pdf/233991>. – (11.12.2021).

Anderson, Michael [et al.]: Machine Ethics: Creating an Ethical Intelligent Agent / Michael Anderson, Susan Leigh Anderson. – In: Ai Magazine. – 28 (2007) 4, S. 15–26. – https://www.researchgate.net/publication/220605213_Machine_Ethics_Creating_an_Ethical_Intelligent_Agent. – (11.12.2021).

Asemi, Asefeh [et al.]: Intelligent libraries: a review on expert systems, artificial intelligence, and robot / Asefeh Asemi, Andrea Ko, Mohsen Nowkarizi. – In: Library Hi Tech. – 39 (2021) 2, S. 412–434. – <https://doi.org/10.1108/LHT-02-2020-0038>. – (11.12.2021).

Balkow, Corinna [et al.]: Denkipuls Digitale Ethik: Bias in algorithmic systems - explanations, examples and arguments / Corinna Balkow, Irina Eckardt. – Berlin, 2019. – https://initiated21.de/app/uploads/2019/03/algomon_denkipuls_bias_190318.pdf. – (11.12.2021).

Bartneck, Christoph [et al.]: Ethik in KI und Robotik / Christoph Bartneck, Christoph Lütge, Alan R. Wagner, Sean Welsh. – München : Hanser, 2019. – ISBN 978-3-446-46240-3. – <https://doi.org/10.3139/9783446462403.fm>. – (11.12.2021).

Bauberger, Stefan [et al.]: Ethische Fragen der Künstlichen Intelligenz / Stefan Bauberger, Birgit Beck, Aljoscha Burchardt, Peter Remmers. – In: Handbuch der Künstlichen Intelligenz / hrsg. von Günther Görz [et al.]. – Berlin: De Gruyter, 2021. – S. 907–934. – ISBN 9783110659948. – <https://doi.org/10.1515/9783110659948>. – (11.12.2021).

Bohrer, Arndt: Entwicklung eines internetgestützten Expertensystems zur Prüfung des Anwendungsbereichs urheberrechtlicher Abkommen / Arndt Bohrer. – Kassel : kassel university press, 2003. – ISBN 3-89958-024-9. – <https://www.uni-kassel.de/ub/?id=39129&h=9783899580242>. – (11.12.2021).

Borchert, Friederike: Projekte der Hochschulbibliothek : Humanoider Roboter Wilma / Friederike Borchert, 2021. – <https://www.th-wildau.de/hochschule/zentrale-einrichtungen/hochschulbibliothek/ueber-die-bibliothek/projekte/>. – (11.12.2021).

Bostrom, Nick [et al.]: The ethics of artificial intelligence : Draft for Cambridge Handbook of Artificial Intelligence, eds. William Ramsey and Keith Frankish (Cambridge University Press, 2011) / Nick Bostrom, Eliezer Yudowsky. – [Cambridge], 2011. – <https://www.nickbostrom.com/ethics/artificial-intelligence.pdf>. – (11.12.2021).

Broadbent, Elizabeth: Interactions With Robots: The Truths We Reveal About Ourselves / Elizabeth Broadbent. – In: Annual Review of Psychology. – 68 (2017) 1, S. 627–652. – <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010416-043958>. – (11.12.2021).

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF): Künstliche Intelligenz / Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). – Berlin, 2020. – <https://www.bmbf.de/SharedDocs/Publikationen/de/bmbf/pdf/kuenstliche-intelligenz.pdf>. – (22.11.2021).

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V. [et al.]: Künstliche Intelligenz : Wirtschaftliche Bedeutung, gesellschaftliche Herausforderungen, menschliche Verantwortung / Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V., Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH. – Berlin, 2017. – https://www.dfki.de/fileadmin/user_upload/import/9744_171012-KI-Gipfelpapier-online.pdf. – (11.12.2021).

Bundesvereinigung Deutscher Bibliotheksverbände: Ethische Grundsätze von Bibliothek & Information Deutschland (BID) / Bundesvereinigung Deutscher Bibliotheksverbände. – Berlin, 2017. – <https://media02.culturebase.org/data/docs-bideutschland/Ethische%20Grundsätze.pdf>. – (11.12.2021).

Buxmann, Peter [et al.]: Grundlagen der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens / Peter Buxmann, Holger Schmidt. – In: Künstliche Intelligenz : mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg / hrsg. von Peter Buxmann u. Holger Schmidt. – Berlin: Springer Gabler, 2019. – S. 3–37. – ISBN 9783662575680. – <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57568-0>. – (11.12.2021).

Chakarova, Juja: Ich, der Roboter, helfe dir, dem Bibliothekar: Die Bibliothek des MPI Luxemburg als Wegbereiter / Juja Chakarova. – In: BuB - Forum Bibliothek und Information. – 70 (2018) 2-3, S. 100–104. – <https://b-u-b.de/wp-content/uploads/2018-02.pdf>. – (11.12.2021).

Chemulwo, Monicah Jemeli [et al.]: Applying Artificial Intelligence in Libraries / Monicah Jemeli Chemulwo, Emily Chepkirui Sirorei. – In: Managing and adapting library information services for future users / hrsg. von Nkem Ekene Osuigwe. – Hershey, PA: Information Science Reference an imprint of IGI Global, 2020. – (Advances in Library and Information Science (ALIS) book series). – S. 145–164. – ISBN 9781799811169. – <https://www.igi-global.com/gateway/book/230997>. – (11.12.2021).

Cordell, Ryan: Machine learning and libraries: a report on the state of the field / Ryan Cordell. – [Washington] : [Library of Congress], 2020. – <https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2020-07/apo-nid307049.pdf>. – (11.12.2021).

Cox, Andrew M.: Research Report: The impact of AI, machine learning, automation and robotics on the information professions : a report for CILIP / Andrew M. Cox. – London, 2021. – https://cdn.ymaws.com/www.cilip.org.uk/resource/resmgr/cilip/research/tech_review/cilip_%e2%80%93_ai_report_-_final_lo.pdf. – (11.12.2021).

Crawford, Kate [et al.]: The AI Now Report : The Social and Economic Implications of Artificial Intelligence Technologies in the Near-Term. A summary of the AI Now public symposium, hosted by the White House and New York University's Information Law Institute, July 7th, 2016 / Kate Crawford, Meredith Witthaker. – New York : AI Now Institute, 2016. – https://ainowinstitute.org/AI_Now_2016_Report.pdf. – (11.12.2021).

Darling, Kate: 'Who's Johnny?' Anthropomorphic Framing in Human-Robot Interaction, Integration, and Policy (March 23, 2015) / Kate Darling. – In: ROBOT ETHICS 2.0 / hrsg. von P. Lin [et al.]. – New York: Oxford University Press, 2017. – <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/oso/9780190652951.001.0001/oso-9780190652951-chapter-12>. – (11.12.2021).

Deutscher Bibliotheksverband e.V. (dbv): Stellungnahme : Der Deutsche Bibliotheksverband e.V. beteiligt sich an Online-Konsultation der EU-Kommission: Bibliotheken müssen in die KI-Strategie der EU einbezogen werden / Deutscher Bibliotheksverband e.V. (dbv). – Berlin, 2020. – https://dbv-cs.e-fork.net/sites/default/files/2020-11/2020_05_15_dbv_Stellungnahme_KI_EU.pdf. – (11.12.2021).

Dusseldorp, Marc: Technikfolgenabschätzung / Marc Dusseldorp. – In: Handbuch Technikethik / hrsg. von Armin Grunwald. – Stuttgart: Verlag J.B. Metzler, 2013. – S. 394–399. – ISBN 9783476053336.

Engelkenmeier, Ute: Künstliche Intelligenzen und Roboter in fiktionalen Bibliotheken und damit verbundene berufsethische Fragestellungen / Ute Engelkenmeier. – In: Künstliche Intelligenz in Bibliotheken: 34. Österreichischer Bibliothekartag Graz 2019 / hrsg. von Christina Köstner-Pemsel [et al.]. – Graz: Unipress Verlag, 2020. – (Schriften der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen und Bibliothekare (VÖB) ; Bd. 15). – S. 75–89. – ISBN 9783902666710. – <https://unipub.uni-graz.at/obvugruniver/content/titleinfo/5242187>. – (11.12.2021).

Europäische Kommission: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen : Künstliche Intelligenz für Europa. SWD(2018) 137 final / Europäische Kommission. – Brüssel, 2018. – <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=FR>. – (11.12.2021).

Fetzer, Joachim: Algorithmen entscheiden nicht, und sie werden es auch niemals / Joachim Fetzer. – Berlin : Konrad-Adenauer-Stiftung e.V., 2019. – (Analysen & Argumente Digitale Gesellschaft). – ISBN 978-3-95721-547-5. – <https://www.kas.de/documents/252038/4521287/Algorithmen+entscheiden+nicht.pdf/2ddc4dfd-8cbb-8746-82b7-bc214233f8fc?version=1.0&t=1561709602187>. – (11.12.2021).

Floridi, Luciano [et al.]: On the Morality of Artificial Agents / Luciano Floridi, J. W. Sanders. – In: Minds and Machines. – 14 (2004) 3, S. 349–379. – <https://doi.org/10.1023/B:MIND.0000035461.63578.9d>. – (11.12.2021).

- Floridi, Luciano** [et al.]: AI4People-An Ethical Framework for a Good AI Society: Opportunities, Risks, Principles, and Recommendations / Luciano Floridi, Josh Cowls, Monica Beltrametti, Raja Chatila, Patrice Chazerand, Virginia Dignum, Christoph Luetge, Robert Madelin, Ugo Pagallo, Francesca Rossi, Burkhard Schafer, Peggy Valcke, Effy Vayena. – In: *Minds & Machines*. – 28 (2018) 4, S. 689–707. – <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>. – (11.12.2021).
- Frochte, Jörg**: Maschinelles Lernen : Grundlagen und Algorithmen in Python / Jörg Frochte. – München : Hanser, 2018. – ISBN 3446452915. – <https://doi.org/10.3139/9783446457058.fm>. – (11.12.2021).
- Göhring, Dominic**: Begegnung der anderen Art: Roboter in deutschen Bibliotheken / Dominic Göhring. – In: *LIBREAS. Library Ideas*. – (2021) 39. – <https://doi.org/10.18452/23447>. – (11.12.2021).
- Griffey, Jason**: Chapter 1. Introduction / Jason Griffey. – In: *Library Technology Reports*. – 55 (2019) 1, S. 5–9. – <https://doi.org/10.5860/ltr.55n1>. – (11.12.2021).
- Grimm, Petra** [et al.]: Digitale Ethik : Leben in vernetzten Welten / hrsg. von Petra Grimm [et al.]. – 2. durchgesehene Auflage. – Ditzingen : Reclam, 2019. – (Kompaktwissen XL ; Nr. 15240). – ISBN 9783150152409.
- Grunwald, Armin**: Einleitung und Überblick / Armin Grunwald. – In: *Handbuch Technikethik* / hrsg. von Armin Grunwald. – Stuttgart: Verlag J.B. Metzler, 2013. – S. 1–11. – ISBN 9783476053336.
- Gundakanal, Shankaragouda S.** [et al.]: Intelligent Libraries: New horizons with Artificial Intelligence / Shankaragouda S. Gundakanal, Manjuanth Kaddipujar. – In: *Journal of Information Management and Educational Technology*. – 3 (2019) 2&3, S. 8–17. – https://www.researchgate.net/publication/342656612_Intelligent_Libraries_New_horizons_with_Artificial_Intelligence. – (11.12.2021).
- Hartsell-Gundy, Jeffrey** [et al.]: Testing Telepresence: Remote Reference Service via Robotics / Jeffrey Hartsell-Gundy, Eric O. Johnson, John Kromer. – In: *Reference & User Services Quarterly*. – 55 (2015) 2, S. 118–122. – <https://journals.ala.org/index.php/rusq/article/view/5859/7378>. – (11.12.2021).
- Hein, Simone**: Innovationspreis der Berlin-Brandenburgischen Stiftung für BIBLIOTHEKS-FORSCHUNG e.V. für die Stadtbibliothek Wildau / Simone Hein, 2021. – <https://www.wildau.de/Stadtbibliothek-743968.html>. – (11.12.2021).
- Henry, Geneva**: Research Libraries as Guides and Navigators for AI Policies at Universities / Geneva Henry. – In: *Ethics of Artificial Intelligence* / hrsg. von Mary Lee Kennedy. – Washington, DC: Association of Research Libraries, 2019. – S. 47–65. – <https://doi.org/10.29242/rli>. – (11.12.2021).

Herwig, Anja:

Hase und Igel / Anja Herwig. – Berlin : Universitätsbibliothek der Humboldt-Universität zu Berlin, 2021. –

<https://www.ub.hu-berlin.de/de/standorte/erwin-schroedinger-zentrum-zwbib-nawi/standort-informationen/technik-1/fahrerloses-transportsystem-fts-1.html>. – (11.12.2021).

Hesse, Stefan [et al.]: Taschenbuch Robotik, Montage, Handhabung : mit 34 Tabellen / hrsg. von Stefan Hesse u. Viktorio Malisa. – 2., neu bearbeitete Auflage. – München : Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2016. – ISBN 3446445498. – <https://doi.org/10.3139/9783446445499.fm>. – (11.12.2021).

Hildesheim, Wolfgang [et al.]: Künstliche Intelligenz im Jahr 2018 – Aktueller Stand von branchenübergreifenden KI-Lösungen: Was ist möglich? Was nicht? Beispiele und Empfehlungen / Wolfgang Hildesheim, Dirk Michelsen. – In: Künstliche Intelligenz : mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg / hrsg. von Peter Buxmann u. Holger Schmidt. – Berlin: Springer Gabler, 2019. – S. 119–142. – ISBN 9783662575680. – <https://doi.org/10.1007/978-3-662-57568-0>. – (11.12.2021).

IFLA Governing Board: IFLA Code of Ethics for Librarians and other Information workers / IFLA Governing Board. – o.O., 2012. – <https://www.ifla.org/wp-content/uploads/2019/05/assets/faife/codesofethics/englishcodeofethicsfull.pdf>. – (11.12.2021).

IFLA Governing Board: IFLA Statement on Libraries and Artificial Intelligence / IFLA Governing Board. – o.O., 2020. – <https://repository.ifla.org/handle/123456789/1646>. – (11.12.2021).

Jakisch, Elgin Helen: Lernen, Logistik, Leihverkehr : Bericht vom IFLA WLIC Preconference Satellite Meeting "Robots in Libraries: Challenge or Opportunity?" / Elgin Helen Jakisch. – In: b.i.t. online. – 22 (2019) 5, S. 438–441. – <https://en.th-wildau.de/files/Bibliothek/Dokumente/2019-05-reportage-jakisch.pdf>. – (11.12.2021).

Juen, Sara: Feminismus, Algorithmen, Gender-Data-Gap und was das alles mit Bibliotheks- und Informationswissenschaft zu tun hat / Sara Juen. – In: LIBREAS. Library Ideas. – (2021) 39. – <https://doi.org/10.18452/23448>. – (11.12.2021).

Kaye, David: Promotion and protection of the right to freedom of opinion and expression / David Kaye. – o.O., 2018. – <https://www.undocs.org/A/73/348>. – (11.12.2021).

Kim, Bohyun: AI-Powered Robots for Libraries: Exploratory Questions / Bohyun Kim. – Kingston (USA), 2019. – <http://library.ifla.org/2700/1/s08-2019-kim-en.pdf>. – (11.12.2021).

Kleesiek, Jens [et al.]: Wie funktioniert maschinelles Lernen? / Jens Kleesiek, Jacob M. Murray, Christian Strack, Georgios Kaissis, Rickmer Braren. – In: Der Radiologe. – 60 (2020) 1, S. 24–31. – <https://doi.org/10.1007/s00117-019-00616-x>. – (11.12.2021).

Koene, Ansgar: A governance framework for algorithmic accountability and transparency / Ansgar Koene. – Brüssel : Europäische Union, 2019. – ISBN 978-92-846-4656-2. – [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/624262/EPRS_STU\(2019\)624262_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/624262/EPRS_STU(2019)624262_EN.pdf). – (11.12.2021).

- Ling Technology Inc.:** Luka AI reading companion / Ling Technology Inc., 2021. – <https://luka.ling.ai/>. – (11.12.2021).
- Loh, Janina:** Maschinenethik und Roboterethik / Janina Loh. – In: Handbuch Maschinenethik / hrsg. von Oliver Bendel. – Wiesbaden: Springer, 2019. – S. 75–93. – ISBN 978-3-658-17483-5. – <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-658-17483-5>. – (11.12.2021).
- Luber, Stefan:** Was ist Natural Language Processing? / Stefan Luber. – In: BigData-Insider. – (01.09.2016). – <https://www.bigdata-insider.de/was-ist-natural-language-processing-a-590102/>. – (11.12.2021).
- Maier, Helmut:** Grundlagen der Robotik / Helmut Maier. – Berlin : VDE Verlag GmbH, 2016. – (Lehrbuch Studium). – ISBN 3800739445.
- Mantelero, Alessandro:** Consultative committee of the convention for the protection of individuals with regard to automatic processing of personal data : (Convention 108) Report on Artificial Intelligence. Artificial Intelligence and Data Protection: Challenges and Possible Remedies / Alessandro Mantelero. – Straßburg, 2019. – <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-data-protection-challenges-and-possible-re/168091f8a6>. – (11.12.2021).
- McNeal, Michele L. [et al.]:** Chapter 1: Introducing Chatbots in Libraries / Michele L. McNeal, David Newyear. – In: Library Technology Reports. – 49 (2013) 8, S. 5–10. – <https://journals.ala.org/index.php/ltr/article/view/4504/5280>. – (11.12.2021).
- Misselhorn, Catrin:** Grundfragen der Maschinenethik / Catrin Misselhorn. – 2., durchgesehene Auflage. – Ditzingen : Reclam, 2018. – (Reclams Universal-Bibliothek). – ISBN 9783159505275.
- Mogali, Shivananjini S.:** Artificial Intelligence and its applications in Libraries : Conference: Bilingual International Conference on Information Technology: Yesterday, Today and Tomorrow At: Defence Scientific Information and Documentation Centre, Ministry of Defence Delhi / Shivananjini S. Mogali. – Delhi, 2014. – https://www.researchgate.net/publication/287878456_Artificial_Intelligence_and_its_applications_in_Libraries. – (11.12.2021).
- Moor, J. H.:** The Nature, Importance, and Difficulty of Machine Ethics / J. H. Moor. – In: IEEE Intelligent Systems. – 21 (2006) 4, S. 18–21. – https://www.researchgate.net/publication/220629129_The_Nature_Importance_and_Difficulty_of_Machine_Ethics. – (11.12.2021).
- Myers West, Sarah [et al.]:** Discriminating systems : Gender, Race, and Power in AI / Sarah Myers West, Meredith Witthaker, Kate Crawford. – New York : AI Now Institute, 2019. – <https://ainowinstitute.org/discriminatingsystems.html>. – (11.12.2021).
- Ohly, Lukas:** Ethik der Robotik und der Künstlichen Intelligenz / Lukas Ohly. – Frankfurt am Main : Peter Lang GmbH Internationaler Verlag der Wissenschaften, 2019. – (Theologisch-Philosophische Beiträge Zu Gegenwartsfragen ; Bd. 22). – ISBN 9783631788448.

Omame, Isaiah Michael [et al.]: Artificial Intelligence in Libraries / Isaiah Michael Omame, Juliet C. Alex-Nmecha. – In: Managing and adapting library information services for future users / hrsg. von Nkem Ekene Osuigwe. – Hershey, PA: Information Science Reference an imprint of IGI Global, 2020. – (Advances in Library and Information Science (ALIS) book series). – S. 120–144. – ISBN 9781799811169. – <https://www.igi-global.com/gateway/book/230997>. – (11.12.2021).

Otterlo, Martijn van: Gatekeeping Algorithms with Human Ethical Bias: The ethics of algorithms in archives, libraries and society / Martijn van Otterlo. – Amsterdam, 2018. – <https://arxiv.org/pdf/1801.01705>. – (11.12.2021).

Padilla, Thomas: Responsible Operations: Data Science, Machine Learning, and AI in Libraries : OCLC Research Position Paper / Thomas Padilla. – Dublin, OH : OCLC Research, 2019. – <https://doi.org/10.25333/xk7z-9g97>. – (11.12.2021).

Pelz, Waldemar: Volition (Willenskraft): Definition, Bedeutung und Praxis-Tipps / Waldemar Pelz, 2021. – <https://homepages.thm.de/~hg10086/volition.html>. – (11.12.2021).

RobotShop Inc.:

Padbot U2 Telepräsenz Roboter / RobotShop Inc.. – Mirabel (Kanada) : RobotShop Inc., 2021. – <https://www.robotshop.com/de/de/padbot-u2-teleprasenz-roboter.html>. – (11.12.2021).

Schmiederer, Simon: Der Einsatz humanoider Roboter in Bibliotheken / Simon Schmiederer. – Berlin : Humboldt-Universität zu Berlin, 2020. – (Berliner Handreichungen zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft ; Bd. 462). – ISBN 14 38-76 62. – <https://doi.org/10.18452/22369>. – (11.12.2021).

Shanmugam A.P. [et al.]: Artificial Intelligence and its applications in Libraries / Shanmugam A.P., P. C. Srivedi. – In: E- Resources Management. – Villupuram: Department of Library, Thiruvalluvar University College of Arts & Science Villupuram, 2017. – S. 61–63. – ISBN 978-91-936440-0-3. – https://www.researchgate.net/publication/327831852_Artificial_Intelligence_and_its_applications_in_Libraries. – (11.12.2021).

Stadtbibliothek Köln:

NAO-Roboter / Stadtbibliothek Köln. – Köln : Stadt Köln, 2021. – <https://www.stadt-koeln.de/artikel/65294/index.html>. – (11.12.2021).

Stark, Georg: Robotik mit MATLAB : mit 40 Beispielen, 55 Aufgaben und 37 Listings / Georg Stark. – 1. Auflage. – München : Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 2009. – (Lehrbücher zur Informatik). – ISBN 3446419624. – <https://doi.org/10.3139/9783446422070.fm>. – (11.12.2021).

Suchanek, Andreas [et al.]: Definition: Moral / Andreas Suchanek u. Nick Lin-Hi, 2021. – <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/moral-38236/version-384755>. – (11.12.2021).

Suthakorn, Jackrit [et al.]: A robotic library system for an off-site shelving facility / Jackrit Suthakorn, Sangyoon Lee, Yu Zhou, R. Thomas, Chirikjian G.S. – In: Proceedings 2002 IEEE International Conference on Robotics and Automation / hrsg. von IEEE Robotics and Automation Society et al. – Washington, DC: Institute of Electrical and Electronics Engineers, 2002. – 3589-3594. –
https://www.researchgate.net/publication/3955514_A_robotic_library_system_for_an_off-site_shelving_facility. – (11.12.2021).

Tholen, Stefan:

Luka® – Der Lesetrainer und Vorlese-Freund für Kinder / Stefan Tholen. – Essen : ITR Industry to Retail GmbH, 2021. – https://www.luka-world.com/luka-der-lesetrainer-und-vorlese-freund-fuer-kinder?gclid=EAlalQobChMI7IKzh_m69AIV04XVCh3ZoACcEAQYASABEgJcWPD_BwE. – (11.12.2021).

Urban Libraries Council: Urban Libraries Take a Leading Stance to Advance Equitable Data Governance and Literacy in the Age of Artificial Intelligence : [Press Release] / Urban Libraries Council. – Washington, 2019. – <https://www.urbanlibraries.org/files/AI-Working-Group-Press-Release.pdf>. – (11.12.2021).

Vecera, Emanuel: Künstliche Intelligenz in Bibliotheken / Emanuel Vecera. – In: Information - Wissenschaft & Praxis. – 71 (2020) 1, S. 49–52. – <https://doi.org/10.1515/iwp-2019-2053>. – (11.12.2021).

Waldman, Loretta: Coming Soon to the Library: Humanoid Robots / Loretta Waldman, 2014. – <https://www.wsj.com/articles/coming-soon-to-the-library-humanoid-robots-1412015687>. – (11.12.2021).

Weber, Karsten [et al.]: Maschinenethik und Technikethik / Karsten Weber, Thomas Zoglauer. – In: Handbuch Maschinenethik / hrsg. von Oliver Bendel. – Wiesbaden: Springer, 2019. – S. 145–163. – ISBN 978-3-658-17483-5. –
<https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-658-17483-5>. – (11.12.2021).

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft: Künstliche Intelligenz an der ZBW / ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft, 2020. – <https://www.zbw.eu/de/forschung/ki>. – (11.12.2021).

Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß veröffentlichten oder nicht veröffentlichten Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Leipzig, 14.12.2021

Sarah Lengers