

Anna Lohmann

Strafrecht im Zeitalter von Künstlicher Intelligenz

Der Einfluss von autonomen Systemen und KI auf die tradierten strafrechtlichen Verantwortungsstrukturen



Nomos

Robotik und Recht

Herausgegeben von

Prof. Dr. Dr. Eric Hilgendorf, Universität Würzburg

Prof. Dr. Susanne Beck, LL.M., Universität Hannover

Band 24

Anna Lohmann

Strafrecht im Zeitalter von Künstlicher Intelligenz

Der Einfluss von autonomen Systemen und KI auf die tradierten strafrechtlichen Verantwortungsstrukturen



Nomos



Onlineversion
Nomos eLibrary

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Zugl.: Würzburg, Univ., Diss., 2021

u.d.T.: Strafrecht im Zeitalter von Künstlicher Intelligenz. Der Einfluss von autonomen Systemen und Künstlicher Intelligenz auf die tradierten strafrechtlichen Verantwortungsstrukturen

ISBN 978-3-8487-8330-4 (Print)

ISBN 978-3-7489-1149-4 (ePDF)

1. Auflage 2021

© Nomos Verlagsgesellschaft, Baden-Baden 2021. Gesamtverantwortung für Druck und Herstellung bei der Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG. Alle Rechte, auch die des Nachdrucks von Auszügen, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier.

Meinen Eltern

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Tätigkeit als Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Strafrecht, Strafprozessrecht, Rechtstheorie, Informationsrecht und Rechtsinformatik an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Sie wurde im Sommersemester 2020 von der Juristischen Fakultät als Dissertation angenommen. Der Arbeit liegt die bei Fertigstellung Ende Mai 2020 geltende Rechtslage zugrunde. Ausgewählte Veröffentlichungen wurden bis zum Frühjahr 2021 berücksichtigt.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Dr. *Eric Hilgendorf* für seine hervorragende Unterstützung und Betreuung während der Anfertigung der Dissertation. Über die wertvollen Denkanstöße und die Möglichkeit des fachlichen Austausches über die Grenzen des Lehrstuhls hinweg, bin ich ihm stets verbunden.

Danken möchte ich auch meinem Zweitgutachter Prof. Dr. *Frank Zieschang* für die zügige Erstellung meines Zweitgutachtens.

Ein außerordentlicher Dank gilt der Robert Bosch GmbH, insbesondere dem Bosch Center for Artificial Intelligence und besonders Herrn Dr. *Christoph Peylo*, der dieses Projekt mit ermöglicht und mit seinem Team nicht nur dank diverser technischer Einblicke unterstützt hat.

Ein weiterer Dank gilt meinen Freunden und Kollegen der Forschungsstelle RobotRecht und des Lehrstuhls, die mir nicht nur fachlich stets zur Seite stehen und Rückhalt geben. Besonders hervorheben möchte ich an dieser Stelle Dr. *Christian Haagen*, *Annika Schömig* und *Paul Vogel*, die die gemeinsame Zeit zu einer unvergesslichen und prägenden machten.

Dr. *Anna Amrhein* darf ebenfalls nicht unerwähnt bleiben, die mich seit Beginn meiner juristischen Ausbildung als sehr gute Freundin begleitet.

Von Herzen danke ich meiner Familie, besonders meinen Eltern *Anette* und *Dieter Lohmann*. Sie unterstützen mich nicht nur in jeder Lebenslage, sondern ermutigen mich stets meinen Weg zu gehen und den Glauben an sich selbst nie zu verlieren. Ohne sie wäre vieles, insbesondere meine juristische Ausbildung, nicht möglich gewesen. Ihnen ist diese Arbeit gewidmet.

Würzburg, im Frühjahr 2021

Anna Lohmann

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	15
Künstliche Intelligenz, das Strafrecht und die Rolle des Herstellers	19
Kapitel 1: Autonome Systeme und Künstliche Intelligenz	22
A. Geschichtlicher Überblick	22
B. Entwicklung einer Definition	27
I. Autonome Systeme	28
1. Begriff der Autonomie aus verschiedenen Blickwinkeln	28
2. Autonome technische Systeme	32
3. Autonomiegrade	35
4. Autonomes Fahren	37
5. Entwicklung einer Arbeitsdefinition	40
II. Künstliche Intelligenz	41
1. Der Begriff der Intelligenz	42
2. Definitionsversuche »Künstliche Intelligenz«	47
a. Abgrenzung zur menschlichen Intelligenz	47
b. Abgrenzung zur klassischen Informatik	48
c. Turing-Test	50
d. Zusammenfassung	52
3. Erscheinungsformen von KI – Starke und schwache KI	53
4. Lernverfahren einer KI	56
a. Maschinelles Lernen	56
aa. Klassisches Maschinelles Lernen	56
(1) Überwachtes Lernen	57
(2) Unüberwachtes Lernen	58
(3) Verstärktes Lernen	59
bb. Zusammenfassung	60
b. Tiefes Lernen	60
aa. Künstliche neuronale Netze (KNN)	61
bb. Lernverfahren	63
cc. Zusammenfassung	65
c. Flottenlernen	66
d. Zwei Arten von KI-Systemen	70

e. Interaktion Mensch – KI	71
f. Zusammenfassung	73
5. Entwicklung einer Arbeitsdefinition	74
C. Unterschied autonomes System – Künstliche Intelligenz	78
Kapitel 2: Strafrechtliche Verantwortung	81
A. Grundlagen der strafrechtlichen Verantwortung	82
B. Neue Herausforderungen in Hinblick auf autonome sowie KI-Systeme	87
I. Eigenständiger Haushaltsassistent	88
II. Deep Learning-Kamera	89
III. Selbstlernende offene KI	89
C. Zusammenfassung	90
Kapitel 3: Strafrechtliche Verantwortung der Künstlichen Intelligenz	91
A. KI als Person im Strafrecht	92
I. Keine Rechtsfähigkeit für jedermann	93
1. Römisches Recht: Rechtsgeschichtlicher Hintergrund	93
2. Sklavengesetze	95
3. Die KI – ein moderner Sklave	96
II. Mittelalter: Tiere als Adressaten des Strafrechts	97
1. Tierstrafen und Tierprozesse	97
2. Das Tier als Rechtssubjekt	99
3. Heutige Rechtslage: Das Tier als Rechtsobjekt	100
4. Rückschlüsse für die KI	102
III. Zusammenfassung	104
B. Tradiertes strafrechtliches Prüfungsschema	105
I. Tatbestand	106
1. Handlung als Dreh- und Angelpunkt	106
a. Allgemeines	106
b. Übertragbarkeit der Handlungsbegriffe auf die KI	110
2. Weitere objektive Tatbestandsmerkmale	113
3. Subjektiver Tatbestand	114
II. Rechtswidrigkeit	117
III. Schuld	118
1. Allgemeines	118
a. Das Schuldprinzip	118

b. Der Schuldbegriff	119
c. Willensfreiheit als Voraussetzung des Schuldbegriffs	123
d. Gesetzliche Vorgaben	125
e. Zusammenfassung	126
2. Übertragbarkeit auf die KI	127
a. KI – ein Mitglied der Gesellschaft	127
b. Möglichkeit des Andershandelns	128
3. Zusammenfassung	130
IV. Zusammenfassung	131
C. Sinn und Zweck einer Bestrafung der KI	131
I. Strafen und Strafzwecke	132
1. Absolute Strafzwecktheorien	133
2. Relative Strafzwecktheorien	134
3. Vereinigungstheorien	135
II. Kompatibilität aktueller Strafen und Strafzwecke mit einer KI als Täter	136
1. Geld- und Freiheitsstrafe – Mögliche Strafen für eine KI	137
2. Mögliche neue Strafen für KI	140
III. Zusammenfassung	142
D. Zusammenfassung	142
Kapitel 4: Strafbarkeit des »Herstellers« beim Einsatz von KI-Produkten	144
A. Strafrechtliche Verantwortung des »Herstellers« – mögliche »Täter«	145
B. Vorwerfbares Verhalten auf Herstellerseite	150
I. Mögliche Begehungsdelikte	151
1. Fahrlässigkeitsdelikt	153
a. Kausalität	154
b. Objektive Vorhersehbarkeit	157
aa. Übertragbarkeit auf autonome bzw. KI-Systeme	158
bb. Spezifische Probleme für autonome bzw. KI-Systeme	162
c. Objektive Sorgfaltswidrigkeit	163
aa. Geschriebene Sondernormen für KI als Sorgfaltspflichten	164

bb.	Konkretisierung des Inhalts der Sorgfaltspflicht beim Inverkehrbringen von Produkten durch zivilrechtliche Verkehrssicherungspflichten	165
(1)	Konstruktionsfehler	168
(2)	Fabrikationsfehler	170
(3)	Instruktionsfehler	171
(4)	Produktbeobachtungspflicht	173
cc.	Übertragbarkeit der zivilrechtlichen Verkehrssicherungspflichten auf das Strafrecht	174
dd.	Bedeutung der (produktspezifischen) Sorgfaltspflichten für autonome bzw. KI-Produkte	176
ee.	Erhöhte Sorgfaltspflichten beim Inverkehrbringen von autonomen bzw. KI-Systemen	180
ff.	Problem: Hackerangriff	184
gg.	Zusammenfassung	187
hh.	Begrenzung der Sorgfaltspflicht	188
(1)	Der Vertrauensgrundsatz	188
(2)	Exkurs: Vertrauensgrundsatz im Straßenverkehr mit automatisierten Kfz	190
(3)	Erlaubtes Risiko	193
d.	Zurechnung	195
aa.	Anwendung bekannter Dogmatik auf KI-Produkte	195
bb.	KI-Spezifikum: Dazwischentreten des Systems	197
e.	Problem des Sonderwissens und der Sonderfähigkeiten	200
f.	Ergebnis	201
2.	Vorsatzdelikt	202
a.	Objektive Zurechnung	203
b.	Täterseite: Allgemeines zum Vorsatzdelikt	205
c.	Relevanz der Vorsatzstrafbarkeit für KI-Produkte	208
aa.	Unbestimmter Vorsatz	210
bb.	Zeitpunkt des Vorsatzes	211
cc.	Mögliche Vorsatzkonstellationen	212
d.	Zusammenfassung	215
II.	Unterlassungsdelikt	215
1.	Allgemeine Voraussetzungen und einzelne Problemstellungen für KI-Produkte	216
a.	Taterfolg und Unterlassen einer erforderlichen Handlung trotz Möglichkeit	217
b.	Quasi-Kausalität	217

c. Garantenstellung	221
d. Unzumutbarkeit normgemäßen Verhaltens	222
2. Ergebnis	223
C. Hersteller als Zulieferer	223
I. Fehlerhaftes Zuliefererprodukt	223
II. Problem: »Datenzulieferer«	228
D. Zusammenfassung	233
Kapitel 5: Unternehmensstrafrecht	235
A. Rechtslage de lege lata	236
B. Bisherige Bedenken gegen die Einführung eines Unternehmensstrafrechts	239
C. Positive Aspekte eines Unternehmensstrafrechts	243
D. Referentenentwurf des BMJV	246
E. Finaler Entwurf des BMJV in Abstimmung mit dem BMWi	249
F. Folgen für das Inverkehrbringen fehlerhafter (KI-)Produkte	252
G. Zusammenfassung	255
Kapitel 6: Strafrechtliche Gesetzesänderungen	256
A. Gefährungsdelikte	257
I. Konkretes Gefährungsdelikt	257
II. Abstraktes Gefährungsdelikt	259
III. Einführung eines Gefährungsdelikt für KI-Produkte	261
1. Konkretes Gefährungsdelikt	261
2. Abstraktes Gefährungsdelikt	263
B. Rechtspolitische Entscheidung	264
C. Andere Gesetzesänderungen	266
D. Ergebnis	268
Kapitel 7: Abschließende Thesen	270
Literaturverzeichnis	275
Online-Quellen Verzeichnis	285

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
AFP	Agence France-Presse
AG	Aktiengesellschaft
AJP/PJA	Aktuelle Juristische Praxis/Pratique Juridique Actuelle (Zeitschrift)
Begr.	Begründer
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGHSt	Entscheidungen des Bundesgerichtshofes in Strafsachen
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BVerfG	Bundesverfassungsgericht
BVerfGE	Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts
bzw.	beziehungsweise
CR	Computer und Recht (Zeitschrift)
DARPA	Defense Advanced Research Projects Agency
DIN	Deutsches Institut für Normung
dpa	Deutsche Presse Agentur
DRiZ	Deutsche Richterzeitung
etc.	et cetera
EuErbVO	Verordnung (EU) Nr. 650/2012 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 4. Juli 2012 über die Zuständigkeit, das anzuwendende Recht, die Anerkennung und Vollstreckung von Entscheidungen und die Annahme und Vollstreckung öffentlicher Urkunden in Erbsachen sowie zur Einführung eines Europäischen Nachlasszeugnisses
EuUnthVO	Verordnung (EG) Nr. 4/2009 des Rates vom 18. Dezember 2008 über die Zuständigkeit, das anwendbare Recht, die Anerkennung und Vollstreckung von Entscheidungen und die Zusammenarbeit in Unterhaltssachen
FS	Festschrift
GG	Grundgesetz
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GRUR	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht (Zeitschrift)

Abkürzungsverzeichnis

HIC	Human-in-command
HITL	Human-in-the-Loop
HK-GS	Handkommentar gesamtes Strafrecht
HLEG on AI	High-Level Expert Group on Artificial Intelligence
HOTL	Human-on-the-Loop
Hrsg.	Herausgeber
HUntProt	Haager Unterhaltsprotokoll
IBM	International Business Machines Corporation
IEC	International Electrotechnical Commission
InTer	Zeitschrift für Innovations- und Technikrecht
ISO	International Organization for Standardization
JURA	Juristische Ausbildung (Zeitschrift)
JuS	Juristische Schulung (Zeitschrift)
KI	Künstliche Intelligenz
LMRR	Lebensmittelrecht-Rechtsprechung
LTO	Legal Tribune Online
MAS	Multi-Agentensystem
max.	maximal
MMR	Multimedia und Recht (Zeitschrift)
NJOZ	Neue Juristische Online-Zeitschrift
NJW	Neue Juristische Wochenschrift (Zeitschrift)
NStZ	Neue Zeitschrift für Strafrecht
NZV	Neue Zeitschrift für Verkehrsrecht
NZWiSt	Zeitschrift zum Wirtschafts-, Steuer- und Unternehmensstrafrecht
o.Ä.	oder Ähnliche/-r/-s
OK	Online Kommentar
PharmR	Pharma Recht (Zeitschrift)
ProdSG	Produktsicherheitsgesetz
PStGB	Strafgesetzbuch für die Preußischen Staaten
RAW	Recht – Automobil – Wirtschaft (Zeitschrift)
s.	siehe
s.o.	siehe oben
sog.	sogenannte/-r/-s
StA	Staatsanwaltschaft
StGB	Strafgesetzbuch

StPO	Strafprozessordnung
StV	Strafverteidiger (Zeitschrift)
StVG	Straßenverkehrsgesetz
SVR	Straßenverkehrsrecht (Zeitschrift)
SZ	Süddeutsche Zeitung
u.Ä.	und Ähnliches
u.a.	unter anderem
u.U.	unter Umständen
übers. v.	übersetzt von
UG	haftungsbeschränkte Unternehmergeellschaft
usw.	und so weiter
v.	vom
v.a.	vor allem
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
vgl.	vergleiche
VO	Verordnung
WLAN	Wireless Local Area Network
ZInsO	Zeitschrift für das gesamte Insolvenz- und Sanierungsrecht
ZIS	Zeitschrift für Internationale Strafrechtsdogmatik
ZRP	Zeitschrift für Rechtspolitik
ZStW	Zeitschrift für die gesamte Strafrechtswissenschaft

Künstliche Intelligenz, das Strafrecht und die Rolle des Herstellers

»Ich will mit dir über das größte wissenschaftliche Ereignis der Geschichte der Menschheit reden.«¹

So beginnt die Konversation zwischen dem Firmeninhaber *Nathan* und dem jungen, talentierten Programmierer *Caleb* über seinen neuen Aufgabenbereich in dem Film »Ex Machina«. Gemeint ist: Künstliche Intelligenz, kurz: KI.

KI ist mittlerweile nicht nur dank diverser *Science-Fiction*-Filme in aller Munde: KI ist im Alltag angekommen.

In der Medizin, in der Altenpflege, in Fahrzeugen, in Smartphones, sogar bei der Bewerbung um einen Arbeitsplatz oder bei der Kreditvergabe – überall begegnet einem KI. Fast schon unbemerkt und wie selbstverständlich schreitet die technische Entwicklung rasant voran. Und das aus gutem Grund: KI soll dazu dienen, den Menschen zu entlasten, Prozesse zu optimieren, Aufgaben schneller und präziser zu gestalten und dabei menschliche Fehlerquellen minimieren.

Neben all der Euphorie und Faszination schwingt jedoch auch Besorgnis mit: Maschinen, die selbstständig agieren, lernen und die zum Teil nicht einmal von ihren Programmierern verstanden werden, können ein hohes Gefahrenpotential bergen. In der Tat vollzieht sich keine technische Entwicklung ohne Fehler und Schäden: In den USA ereigneten sich tödliche Unfälle mit selbstfahrenden Uber-Fahrzeugen.² Microsoft musste den Chatbot namens Tay vom Netz nehmen, weil er anstelle eines normalen Kommunikationsverhaltens junger Erwachsener v.a. rassistische Inhalte lernte.³

Ein Mensch wurde von einem selbstfahrenden Fahrzeug verletzt, ein Anderer von einem Chatbot beleidigt, sodass sich eine zentrale Frage stellt: Wer trägt dafür die Verantwortung?

1 Zitat aus dem englischen Spielfilm »Ex Machina« (2015) von *Alex Garland*.

2 Vgl. u.a. *Kunkel*, Tödlicher Unfall: Robotaxi hatte Software-Fehler (s. Online-Quellen Verzeichnis).

3 *Hilgendorf*, in: FS Fischer, S. 109 ff.; *Beuth*, Twitter-Nutzer machen Chatbot zur Rassistin (s. Online-Quellen Verzeichnis).

Spricht man rechtlich von Verantwortung, so ist in der Regel die strafrechtliche Verantwortung gemeint. Die Arbeit setzt sich damit auseinander, wie im Strafrecht mit solchen Fällen umgegangen wird. Es wird aufgezeigt, welche Auswirkungen KI auf dieses Rechtsgebiet hat. Dabei werden insbesondere die Grenzen *de lege lata* dargestellt und ggf. erforderliche Reformen diskutiert.

Bevor mit einer strafrechtlichen Begutachtung der Ereignisse begonnen werden kann, bedarf es zunächst einer Klärung der Begrifflichkeiten. Neben Künstlicher Intelligenz ist häufig auch die Rede von autonomen Systemen. Erforderlich ist damit nicht nur die Darstellung der beiden Begriffe, sondern auch die Ausarbeitung einer klaren Abgrenzung.

KI weckt das Interesse vieler, weil sich deren Vorstellung darin verliert, von einer Art künstlichen Menschen zu träumen. Nicht zuletzt dank Hollywood wird sich ein technisches, verbessertes Ebenbild eines Menschen ausgemalt. Auch der Sprachgebrauch, der bei KI Anwendung findet, befeuert diese Vorstellung: Dem Menschen vorbehaltene Attribute und Fähigkeiten finden ebenfalls in der Robotik Anwendung. Schließlich sorgen Entwickler humanoider KI-Einheiten auch für eine äußerliche Ähnlichkeit.

Kommt es beim Einsatz einer KI zu einem Schaden, wird deshalb der Vergleich mit einem Menschen gezogen. Wird der menschliche Täter bestraft, stellt sich die Frage, ob demzufolge nicht auch sein technisches Ebenbild strafrechtlich zur Verantwortung gezogen werden muss. Hierbei wird das Augenmerk v.a. auf rechtsdogmatische Gesichtspunkte gelegt. Ob diese es zulassen, ein neues Rechtssubjekt einzuführen, ist zu klären.

Neben der KI wird jedoch nicht nur in Hollywood Blockbustern, sondern auch im rechtlichen Alltag der Hersteller die Hauptrolle spielen. Verursacht eine von ihm in den Verkehr gebrachte KI einen Schaden, gilt es seine strafrechtliche Verantwortung zu klären.

Dabei bedarf es zunächst der Erörterung des Herstellerbegriffs. Ob in diesem Zusammenhang an die zivilrechtlichen Grundstrukturen angeknüpft werden kann oder vielmehr die beim Hersteller Tätigen herangezogen werden müssen, ist umfassend darzustellen.

Die bei der Produktherstellung im Allgemeinen und bei einem KI-Produkt im Speziellen geltenden Rechte und Pflichten gilt es in einem nächsten Schritt zu diskutieren. Von besonderer Relevanz sind die strafrechtlichen Sorgfaltspflichten, die bei Inverkehrgabe solcher Produkte zu beachten sind. Fraglich ist, ob der bislang geltende Sorgaltsmaßstab weiterhin Anwendung findet oder er einer KI-spezifischen Modifikation bedarf.

Das Strafrecht ist ein Rechtsgebiet, das von individuellen Verantwortungsstrukturen geprägt ist. Im Gegensatz dazu steht das Zivilrecht, welches auch die Haftung einer juristischen Person kennt. Es gilt zu erörtern, inwieweit sich das Strafrecht von seinen individuellen Verantwortungsstrukturen lösen kann.

Abschließend wird ein Ausblick auf mögliche Gesetzesänderungen vorgenommen.

KI und das Strafrecht. Ob sie neben all den tapferen Hollywoodhelden, nun auch ein deutsches Rechtsgebiet vor Probleme stellt, wird sich zeigen.

Kapitel 1: Autonome Systeme und Künstliche Intelligenz

A. Geschichtlicher Überblick

Bevor sich den beiden Begriffen »autonomes System« und »Künstliche Intelligenz« schrittweise angenähert wird, soll zunächst der geschichtliche Hintergrund dieser Entwicklung näher betrachtet werden.

Der Begriff Künstliche Intelligenz tauchte erstmalig im Jahre 1955 im englischsprachigen Raum auf.⁴ Am 31. August 1955 unterschrieben *John McCarthy*, *Marvin Minsky*, *Nathan Rochester* und *Claude Shannon* »A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence«.⁵ *John McCarthy*, welcher zum damaligen Zeitpunkt Juniorprofessor für Mathematik am Dartmouth College war, setzte sich mit seinen Kollegen das Ziel herauszufinden,

»wie Maschinen dazu gebracht werden können, Sprache zu benutzen, Abstraktionen vorzunehmen und Konzepte zu entwickeln, Probleme von der Art, die zurzeit dem Menschen vorbehalten sind, zu lösen und sich selbst weiter zu verbessern«.⁶

Um diese Ziele zu erreichen, standen nicht nur die Erforschung von neuronalen Netzen, sondern auch die Verarbeitung menschlicher Sprache durch einen Computer auf der Agenda der Dartmouth Konferenz.⁷ *McCarthy* äußerte sich sogar dahingehend, dass er davon ausgehe, dass ein Computer bald in der Lage sein werde, die kognitiven menschlichen Fähigkeiten zu simulieren.⁸ Dies scheitere derzeit jedoch »nur« daran, dass man solche Programme noch nicht schreiben könne und es deshalb von Nöten sei, dass die Maschine so intelligent sein werde, dass sie in der Lage

4 Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch der KI, S. 2; Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 9; John, Haftung für KI, S. 6; Russel/Norvig, KI, S. 40.

5 Frei übersetzt bedeutet das: »Ein Vorschlag für das Sommerforschungsprojekt zu Künstlicher Intelligenz«. Buxmann/Schmidt, in: Buxmann/Schmidt, KI, S. 3; Görz/Schneeberger/Schmid, Handbuch der KI, S. 2; Herberger, NJW 2018, 2825 (2826); Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 27; Russel/Norvig, KI, S. 40.

6 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 27; Lenzen, KI, S. 21 f.

7 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 29.

8 Russel/Norvig, KI, S. 40.

ist, sich selbst zu verbessern.⁹ Diese Aussage *McCarthy*s zeigt nicht nur, dass er im Bereich KI seiner Zeit um einiges voraus war, sondern auch was im Rahmen der Dartmouth Konferenz unter KI verstanden wurde. Es sollte wohl überwiegend um die Entwicklung von Produkten gehen, die in der Lage sind, menschliche Intelligenz nachzubilden und dementsprechend zu agieren, indem sie sich stets selbst verbessern.

Beflügelt von der euphorisierenden Stimmung der Dartmouth Konferenz, plante *McCarthy* mehrere erhebliche Fortschritte auf einzelnen Forschungsgebieten zu erzielen, wenn eine ausgewählte Expertengruppe sich nur ein paar Monate intensiv damit beschäftigt.¹⁰ Doch diese überzogene Vorstellung sollte sich nicht bewahrheiten. Vielmehr schlug die zunächst euphorisierende Stimmung bald in Ernüchterung um, da die Forscher ihre Versprechen nicht einhalten konnten.¹¹ Welche technischen Fortschritte im Bereich KI während der Dartmouth Konferenz nun tatsächlich erzielt worden sind, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen, da ein Abschlussbericht nie veröffentlicht wurde.¹² Doch eines steht fest: Der Begriff Künstliche Intelligenz etablierte sich erstmals und erregte von nun an Aufsehen, welches weit über die Forschung hinaus reichte.¹³

Die Entwicklung im Bereich der KI-Forschung nahm nach der Dartmouth Konferenz trotzdem ihren Lauf. Verschiedene Forscher sorgten für bahnbrechende Entwicklungen im Bereich KI. So zum Beispiel *Arthur Samuel*. Er entwickelte ein Dame-Computer-Spiel, welches durch stetiges Spielen gegen sich selbst immer besser wird, sodass es am Ende wie ein fortgeschrittener Spieler angesehen werden kann.¹⁴ Zudem entwickelten *Allen Newell* und *Herbert Simon* den sog. Logic Theorist, das erste symbolverarbeitende Programm, welches die meisten mathematischen Sätze aus *Principia Mathematica* von *Whitehead* und *Russel* beweisen konnte.¹⁵ Aber auch *John McCarthy* selbst darf als Entwickler nicht außer Acht gelassen

9 *Kaplan*, KI. Eine Einführung, S. 29; *Russel/Norvig*, KI, S. 40.

10 *Kaplan*, KI. Eine Einführung, S. 30; *Russel/Norvig*, KI, S. 40.

11 *Buxmann/Schmidt*, in: *Buxmann/Schmidt*, KI, S. 4; *Kaplan*, KI. Eine Einführung, S. 30.

12 *Kaplan*, KI. Eine Einführung, S. 30. *Russel/Norvig*, weisen deshalb sogar darauf hin, dass es keine neuen Erkenntnisse im Rahmen dieser Konferenz gegeben hat, vgl. *Russel/Norvig*, KI, S. 41.

13 *Kaplan*, KI. Eine Einführung, S. 30.

14 *Ertel*, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 6; *Kaplan*, KI. Eine Einführung, S. 32.

15 *Ertel*, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 6; *Kaplan*, KI. Eine Einführung, S. 32; *Mainzer*, KI – Wann übernehmen die Maschinen?, S. 11; *Russel/Norvig*, KI, S. 41.

werden. Auf ihn geht die Programmiersprache LISP zurück, mit der Programme geschrieben werden können, die sich selbst verändern.¹⁶

Problematisch an diesen wegweisenden Entwicklungen im Bereich der KI war, dass sich all diese Programme überwiegend mit spielerischen Problemen auseinandersetzten, sodass ihre Einsetzbarkeit beschränkt war.¹⁷ Dies hatte zur Folge, dass auf den sog. KI-Sommer, in dem während der 1950er-Jahre auf einmal alles möglich schien, KI-Winter folgten, in denen die Fördergelder wegen ausbleibenden Erfolgen in der Forschung stark zurück gefahren worden sind.¹⁸ So reduzierte die DARPA, eine Forschungseinrichtung des US-Militärs, ihre großzügigen Forschungsgelder drastisch, als es während des Kalten Krieges nicht einmal möglich war, ein automatisches Übersetzungsprogramm für russische Texte in englische Sprache zu entwickeln.¹⁹

Trotz alledem hat sich die KI-Forschung nicht entmutigen lassen. 1997 gelang es dem IBM mit dem Schachprogramm Deep Blue die Begeisterung und Aufmerksamkeit der breiten Öffentlichkeit für den Themenbereich KI zurück zu erobern.²⁰ Deep Blue schaffte es, den damaligen Schachweltmeister *Garri Kasparow* mit 3,5:2,5 in einem Turnier zu besiegen.²¹ Das Bemerkenswerte an diesem Computersieg war v.a. die Schlussrunde, in der *Kasparow* eine Eröffnungsvariante spielte, in dem Glauben, dass sich der Computer darauf nicht einlassen werde, immerhin musste er dafür zunächst eine seiner Figuren opfern, und man ging davon aus, dass das Programm mit dem simplen Ziel agiert, möglichst wenige Figuren zu verlieren, um ein Spiel zu gewinnen.²² Doch *Kasparow* irrte und Deep Blue siegte.²³

Der Erfolg von Deep Blue zog nicht nur positive Aufmerksamkeit auf sich. Vielmehr entbrannte eine Angst vor einer mechanischen Übermacht und es folgte eine Debatte über die maschinelle Überlegenheit auf einem

16 Buxmann/Schmidt, in: Buxmann/Schmidt, KI, S. 3; Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 6; Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 29; Russel/Norvig, KI, S. 42.

17 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 33.

18 Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 9; Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 30; Lenzen, KI, S. 24.

19 Lenzen, KI, S. 24; Russel/Norvig, KI, S. 45.

20 Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 7; Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 58.

21 Buxmann/Schmidt, in: Buxmann/Schmidt, KI, S. 4; Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 58; Russel/Norvig, KI, S. 53.

22 Fischer, Als Deep Blue das Genie Garri Kasparow schlug (s. Online-Quellen Verzeichnis).

23 Russel/Norvig, KI, S. 53.

Gebiet, das bis zu diesem Zeitpunkt als eine der menschlichen intellektuellen Errungenschaft galt, die keinen Raum für Automatisierung bot.²⁴

Doch diese Bedenken sollten sich nicht bewahrheiten. Vielmehr gilt es mittlerweile als selbstverständlich, dass es diverse Schachcomputerprogramme gibt. All diese Schachsoftwarelösungen führen sogar zu einer Bereicherung in der Sportdisziplin Schach selbst: Heute gibt es mehr denn je junge gute Schachspieler aus allen Teilen der Welt.²⁵

Bereits in einem so frühen Stadium der KI wurde die Gesellschaft belehrt, dass derartige technische Entwicklungen schnell Vorteile bringen können und solchen Entwicklungen eine Chance gegeben werden muss, um eine stetige Weiterentwicklung zu ermöglichen.

Ein weiterer wichtiger Schritt im Rahmen des geschichtlichen Kontextes ist die Entwicklung autonomer Fahrzeuge.²⁶ In diesem Zusammenhang spielt wieder die US-amerikanische Forschungseinrichtung DARPA eine Rolle. Sie veranstaltete erstmals 2004 die sog. DARPA Grand Challenge.²⁷ Dieser Wettbewerb richtet sich ausschließlich an autonome Fahrzeuge, wobei Sieger derjenige ist, dessen Fahrzeug die Rennstrecke am schnellsten und – selbstverständlich – autonom absolviert.²⁸ Der VW Touareg Stanley gewann im Jahre 2005 mit 35 km/h in 6 Stunden, 53 Minuten und 58 Sekunden das ca. 212 km lange Rennen durch die Wüste Nevada.²⁹ Ein bemerkenswerter Schritt, nachdem bei dem Wettbewerb im Jahre 2004 noch kein autonomes Fahrzeug das Ziel erreichte.³⁰

Auch in diesem Bereich ließ die nächste Erfolgsmeldung nicht lange auf sich warten. 2006 schaffte das Fahrzeug Boss von CMU sich sicher und unter Beachtung der Verkehrsregeln durch den Straßenverkehr auf einem amerikanischen Militärflugplatz zu bewegen.³¹ Nachdem eine Technik namens Lidar entwickelt worden ist, mit deren Hilfe das Fahrzeug seine Umgebung identifizieren kann, nahm die Entwicklung ihren Lauf.³² 2009

24 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 58.

25 Fischer, Als Deep Blue das Genie Garri Kasparow schlug (s. Online-Quellen Verzeichnis).

26 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 59.

27 Heuer, »Stanley« siegte mit schlanker Software (s. Online-Quellen Verzeichnis).

28 Albert u.a., Künstliche Intelligenz – endlich verständlich (s. Online-Quellen Verzeichnis).

29 Russel/Norvig, KI, S. 53; Albert u.a., Künstliche Intelligenz – endlich verständlich (s. Online-Quellen Verzeichnis).

30 Albert u.a., Künstliche Intelligenz – endlich verständlich (s. Online-Quellen Verzeichnis).

31 Russel/Norvig, KI, S. 53.

32 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 58.

fuhr das erste Google *Self Driving Car* auf einem *Freeway* in Kalifornien; 2015 sind diese insgesamt schon 1,6 Millionen Kilometer unterwegs und mittlerweile sogar in Städten anzutreffen.³³

Eine weitere Erfolgsmeldung schrieb Watson, entwickelt von IBM.³⁴ Dieser Software gelang es im Jahre 2011 in der amerikanischen Quizshow »Jeopardy!« zwei Champions der Show, *Ken Jennings* und *Brad Rutter*, zu schlagen.³⁵ Das Besondere an dieser Quizshow ist, dass nicht nur Fragen richtig beantwortet, sondern dafür verschiedene Wissensgebiete miteinander kombiniert werden müssen.³⁶ Die Software muss zum einen in der Lage sein, die Fragen des menschlichen Showmasters richtig zu verstehen, dabei auch ironische Anmerkungen o.Ä. herausfiltern, schließlich die richtige Antwort parat haben und zum anderen schneller den Buzzer betätigen als die menschlichen Mitspieler.³⁷ Dass ein Programm nun in der Lage ist, ein menschliches Gegenüber zu verstehen und entsprechend darauf zu antworten, ist wohl als eine Art Meilenstein in der Geschichte der KI anzusehen.³⁸ Bei Watson darf jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass v.a. die enorme Schnelligkeit der Software, nämlich während des Vorlesens der Frage diese bereits zu verarbeiten, nach einer passenden Antwort in der Datenbank zu suchen und dann innerhalb von einem Bruchteil einer Sekunde zu buzzern, den Ausschlag für den Erfolg gegeben hat.³⁹ KI scheint also nicht nur besonders intelligent, sondern auch besonders schnell agieren zu können.

Der nun schon seit einiger Zeit andauernde »KI-Hochsommer« gilt noch lange nicht als abgeklungen. Im Jahre 2016 entwickelte Google DeepMind das GO-Programm AlphaGo.⁴⁰ Ziel des Spiels ist es, möglichst viele Gebiete zu erobern, indem Steine des Gegners eingekreist werden, um sie vom Spielbrett nehmen zu können.⁴¹

33 Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 7.

34 Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 7; Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 61.

35 Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 7; Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 58.

36 dpa/AFP, »Watson weiß die Antwort« (s. Online-Quellen Verzeichnis).

37 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 61; dpa/AFP, »Watson weiß die Antwort« (s. Online-Quellen Verzeichnis).

38 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 61; dpa/AFP, »Watson weiß die Antwort« (s. Online-Quellen Verzeichnis).

39 Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 61 f.

40 Buxmann/Schmidt, in: Buxmann/Schmidt, KI, S. 6 Abb. 1.3; Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 7; Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 62.

41 Berben, Spielregeln einfach erklärt: So geht GO (s. Online-Quellen Verzeichnis).

Das Interessante in Hinblick auf die KI-Entwicklung ist, dass die Software zum einen viel mehr Züge erkennen und trainieren muss als beim Schach, zum anderen ist eine Mustererkennung erforderlich.⁴² Ihr Können bewies die Software schließlich im März 2016 bei ihrem Sieg über den weltbesten GO-Spieler *Lee Sedol*.⁴³ Grund für den Erfolg waren nicht nur die großen Datenmengen aus vergangenen GO-Partien, sondern auch die Möglichkeit der Software durch das Spielen gegen sich selbst, sich stetig zu verbessern.⁴⁴ GO-Spieler waren überrascht, da laut *Young Sun Yoon*, eine Profi GO-Spielerin, das Programm Züge vornahm, die ein Mensch niemals vollziehen würde.⁴⁵ Folglich lässt sich sagen, dass die Maschinen mittlerweile zu Ergebnissen kommen, an die Menschen niemals gedacht hätten.⁴⁶

Dieser knappe geschichtliche Überblick zeigt, dass unter KI-Systemen neben sich selbst verbessernden Systemen, auch Systeme, die teilweise die Fähigkeit besitzen, mit einem Menschen zu kommunizieren, wie auch Systeme, die dem Menschen neue Lösungen aufzeigen, zu fassen sind.

Autonome Systeme scheinen hingegen solche Systeme zu sein, die selbstständig agieren, ohne dass sie dabei besondere Eigenschaften (wie eine enorme Schnelligkeit) aufweisen müssen.

Zudem wird deutlich, dass der »KI-Hochsommer« noch lange nicht abgeklungen ist. Vielmehr darf man aus technischer Sicht gespannt sein, welche bahnbrechenden Entwicklungen als nächstes vollzogen werden.

B. Entwicklung einer Definition

Anhand des geschichtlichen Überblicks wird eine erste grobe Vorstellung gewonnen, was unter die Begriffe »autonomes System« und »Künstliche Intelligenz« zu fassen ist.

Was genau unter diesen Begrifflichkeiten zu verstehen ist, was sie voneinander unterscheidet oder welche Gemeinsamkeiten sie aufweisen, be-

42 Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 7; Kaplan, KI. Eine Einführung, S. 62.

43 Ertel, Grundkurs Künstliche Intelligenz, S. 7. Auch Buxmann/Schmidt sehen AlphaGo als Meilenstein in der Entwicklungsgeschichte, vgl. Buxmann/Schmidt, in: Buxmann/Schmidt, KI, S. 6 Abb. 1.3.

44 Spiegel Online, Software schlägt Go-Genie mit 4 zu 1 (s. Online-Quellen Verzeichnis).

45 Spiegel Online, Software schlägt Go-Genie mit 4 zu 1 (s. Online-Quellen Verzeichnis).

46 Spiegel Online, Software schlägt Go-Genie mit 4 zu 1 (s. Online-Quellen Verzeichnis).

darf einer genaueren Betrachtung. Im Folgenden soll daher zunächst der Begriff des autonomen Systems eingehend untersucht werden. Daran anknüpfend wird der Begriff der KI näher betrachtet. Dabei soll auch geklärt werden, ob sich der zunächst gewonnene Eindruck, ein KI-System sei ein Mehr zu einem autonomen System, bestätigen lässt.

I. Autonome Systeme

1. Begriff der Autonomie aus verschiedenen Blickwinkeln

In einem ersten Schritt ist eine Auseinandersetzung mit dem Begriff »autonom« an sich unerlässlich. Dabei ist es erforderlich, einen Blick über den Tellerrand zu werfen und andere Bereiche zu betrachten, in denen der Begriff der Autonomie bereits fest verankert ist. Eine solche Vorgehensweise bietet sich in Hinblick auf die Natur der Rechtswissenschaft geradezu an. Bei ihr handelt es sich um eine Wissenschaft⁴⁷, die sowohl eng mit den

47 Die Diskussion, ob es sich bei der Rechtswissenschaft tatsächlich um eine Wissenschaft handelt oder ob das Verständnis als Wissenschaft verfehlt ist, soll an dieser Stelle nicht erörtert werden (vgl. dazu näher beispielsweise Dreier, Rechtstheorie (2) 1971, 37 ff.; Heyke, Rechtstheorie (34) 2003, 229 ff.). Vielmehr wird vorliegend davon ausgegangen, dass eine Einordnung der Rechtswissenschaft als Wissenschaft seine Berechtigung hat. Nach der Definition im *Brockhaus* ist Wissenschaft »der Inbegriff menschlichen Wissens einer Epoche, das systematisch gesammelt, aufbewahrt, gelehrt und überliefert wird; auch die Erkenntnisarbeit, die zur Gewinnung dieses Wissens führt, sowie ihr institutioneller Rahmen in Forschung und Lehre«, vgl. *Brockhaus Jugendlexikon*, Wissenschaft (s. Online-Quellen Verzeichnis). Vorliegend wird die Ansicht vertreten, dass unter diese Definition des Begriffs der Wissenschaft auch der Begriff der Rechtswissenschaft subsumiert werden kann. Die Rechtswissenschaft beruht auf zum Teil historisch gewonnenen Erkenntnissen, sie orientiert sich an diesen alten Gesetzeswerken oder versucht misslungene Ergebnisse zu verbessern, indem die Rechtswissenschaftler neue Ansichten vortragen, die mit älteren verglichen werden und somit schließlich über den strittigen Gegenstandsbereich neu diskutiert werden kann. Allein dieser Aspekt zeigt, dass systematisch Wissen gesammelt und schließlich durch Niederschriften o.Ä. übermittelt wird. Überdies besitzt die Rechtswissenschaft einen ausgeprägten Forschungsapparat, mittels dem neue Erkenntnisse erworben und neue Problemfelder gelöst werden können. Auch der Bereich der Lehre wird mittels zahlreicher juristischer Fakultäten erfüllt. Mit dieser Subsumtion wird deutlich, dass die Rechtswissenschaft als Wissenschaft bezeichnet werden kann.

Geistes- und Sozialwissenschaften⁴⁸ verknüpft ist als auch nicht selten auf naturwissenschaftliche Erkenntnisse zurückgreift.⁴⁹

Der Ursprung des Wortes »autonom« findet sich im Griechischen.⁵⁰ *Autos* ist das griechische Wort für »selbst«, wohingegen *nomos* mit den Begriffen »Regeln« oder »Gesetz« übersetzt werden kann.⁵¹ Frei übersetzt bedeutet er sozusagen »nach eigenen Gesetzen lebend«.⁵² Mit dem Wort »autonom« lässt sich also ein selbstständiges Handeln oder ein solches frei von jeglichen Zwängen oder Grenzen, angelehnt an die eigene Überzeugung, umschreiben.⁵³ Mit dieser Begriffsbeschreibung geht jedoch einher, dass im Falle einer Konfliktsituation zwischen verschiedenen Überzeugungen, autonomes Handeln auch einen Kampf gegen Widerstände zur Folge haben kann.⁵⁴ Autonomie kann also nicht nur die Freiheit bedeuten, selbstbestimmt nach den eigenen Auffassungen agieren zu können, sondern gleichzeitig auch mögliche bestehende Hindernisse zu überwinden und drohende Konsequenzen zu tragen.⁵⁵

Betrachtet man ein solches menschliche autonome Handeln genauer, führt die weitere Annäherung an den Begriff der Autonomie in den Bereich der Psychologie, in welchem er seit langem fest verankert ist.⁵⁶ Ein Blick in die Psychologie liegt bei dieser Vorgehensweise der Annäherung an den Begriff gar nicht so fern, wie es auf den ersten Blick vielleicht zu scheinen vermag. Psychologische Ansätze sind nicht nur in der Kriminologie von Bedeutung,⁵⁷ vielmehr ist es unerlässlich zu betrachten, wie der Begriff beim menschlichen Agieren verstanden wird und ob daraus schließlich Rückschlüsse auf Systeme gezogen werden können.

In der Psychologie ist v.a. die sog. funktionelle Autonomie bekannt. Dieser Begriff wurde von G. W. Allport entwickelt.⁵⁸ Er geht davon aus, dass das Verhalten eines Erwachsenen allein von Ereignissen der Gegen-

48 Dreier, Rechtstheorie (2) 1971, 37 (40).

49 Brockhaus, Band 22, S. 636.

50 Brockhaus, Band 3, S. 24.

51 So auch Pieper, InTer 2016, 188 (190).

52 Brockhaus, Band 3, S. 24.

53 Brockhaus, Band 3, S. 24; Pauen/Welzer, Autonomie, S. 21.

54 Pauen/Welzer, Autonomie, S. 21.

55 Vgl. dazu die Fallszenarien von Pauen/Welzer, Autonomie, S. 7–10. In den hier beschriebenen Fallszenarien handeln die Personen in den jeweiligen Situationen so, wie sie es für richtig halten. Doch muss zum Beispiel die Erzieherin bei ihrer Rettungsaktion leichte Verletzungen ertragen.

56 Brockhaus, Band 3, S. 25.

57 Vgl. beispielsweise von Liszt, ZStW 1896, S. 477 ff.

58 Heckhausen, in: Heckhausen/Heckhausen, Motivation und Handeln, S. 39.