

IVA KOSTOV

Nichtwissen bei maschinellem Lernen

*Schriften zum
Recht der Digitalisierung
21*

Mohr Siebeck

Schriften zum Recht der Digitalisierung

Herausgegeben von

Florian Möslein, Sebastian Omlor und Martin Will

21



Iva Kostov

Nichtwissen bei maschinellem Lernen

Mohr Siebeck

Iva Kostov, geb. Simeonova, 1993 in Veliko Tarnovo, Bulgarien; 2012–17 Studium der Rechtswissenschaften in Hamburg; 2023 Promotion; Rechtsreferendariat beim Hanseatischen Oberlandesgericht Hamburg.
orcid.org/0000-0002-4110-4602

Zugl.: Hamburg, Univ., Diss., 2023

ISBN 978-3-16-162609-8 / eISBN 978-3-16-162610-4

DOI 10.1628/978-3-16-162610-4

ISSN 2700-1288 / eISSN 2700-1296 (Schriften zum Recht der Digitalisierung)

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind über <https://dnb.de> abrufbar.

© 2024 Mohr Siebeck Tübingen. www.mohrsiebeck.com

Dieses Werk ist lizenziert unter der Lizenz „Creative Commons Namensnennung – Nicht kommerziell – Keine Bearbeitungen 4.0 International“ (CC BY-NC-ND 4.0). Eine vollständige Version des Lizenztextes findet sich unter: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de>

Das Buch wurde von Gulde Druck aus der Schrift Times gesetzt, auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier gedruckt und von der Buchbinderei Nädle in Nehren gebunden.

Printed in Germany.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Wintersemester 2022/2023 von der Fakultät für Rechtswissenschaft an der Universität Hamburg als Dissertation angenommen. Sie entstand während meiner Zeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin bei Herrn Prof. Dr. Hans-Heinrich Trute am Lehrstuhl für öffentliches Recht, Medien- und Telekommunikationsrecht. Die Arbeit wurde Anfang 2022 fertiggestellt und für die Drucklegung punktuell überarbeitet und aktualisiert.

Für die lehrreiche, geduldige und stets wohlwollende Betreuung der Arbeit bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Hans-Heinrich Trute. Ebenso bin ich ihm für die gewährten Freiräume bei der Themenwahl und ihrer Bearbeitung dankbar; sie erwiesen sich als gleichermaßen produktiv wie notwendig. Frau Prof. Dr. iur. Dipl.-Soz. Marion Albers danke ich für die konstruktive Befassung mit der Arbeit im Rahmen ihres zügig erstellten Zweitgutachtens. Bedanken möchte ich mich auch bei Prof. Dr. Roland Broemel für die Anregung zum wissenschaftlichen Arbeiten.

Die Kosten der Drucklegung der Arbeit wurden dankenswerterweise von der Johanna und Fritz Buch Gedächtnis-Stiftung, der FAZIT-Stiftung und dem ZeRdiT-Projekt „Das Recht und seine Lehre in der digitalen Transformation“, finanziert durch die Landesforschungsförderung (LFF-GK 08), bezuschusst. Ohne diese großzügige Unterstützung wäre die Publikation der Arbeit im Open-Access-Format nicht möglich gewesen.

Dankbar bin ich auch für jeden Rat und kritischen Blick auf die Arbeit über die Jahre. Jochen Kolterer und Yuri Zach möchte ich hier besonders erwähnen. Ohne unseren zahlreichen Diskussionen, den gründlichen Korrekturlektüren und den Ermutigungsgesprächen wäre die Arbeit so nicht möglich gewesen. In Ermutigung bleibt allerdings Nikolay Kostov unübertroffen.

Berlin, Mai 2023

Iva Kostov

Inhaltsübersicht

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis	IX
Abkürzungen	XVII
<i>A. Einführung</i>	1
I. Forschungsfrage	1
II. Forschungsstand	3
III. Zu Nichtwissen als Ausgangspunkt der Fragestellung	6
IV. Das Sicherheitsrecht als Referenzfeld	18
V. Gang der Untersuchung	26
<i>B. Regelungsstrukturen der Fluggastdatenverarbeitung</i>	27
I. Rechtsrahmen	30
II. Institutioneller Rahmen	35
III. Wissensgenerierung und Komplexitätsbewältigung	48
<i>C. Technologischer Rahmen</i>	53
I. Muster	55
II. Annäherung an die einschlägigen technologischen Ansätze	60
III. Theoriegeleitete Ansätze	62
IV. Ansätze des maschinellen Lernens	69
V. Kombination theoriegeleiteter und lernender Ansätze	84
<i>D. Intendiertes Nichtwissen</i>	87
I. Nichtwissen bei Systemoutsidern	87
II. Nichtwissen bei Systeminsidern	172
III. Ergebnis	224

<i>E. Unabsichtliches Nichtwissen</i>	227
I. Komplexitätsbedingtes Nichtwissen	229
II. Korrelationsbedingtes (Nicht)Wissen	293
III. Ergebnis	358
 <i>F. Rechtliche Bedeutung von Nichtwissen bei maschinellem Lernen</i>	359
I. Zusammenfassung der Ergebnisse	359
II. Bedeutung für weitere sicherheitsbehördliche Einsatzkonstellationen	369
III. Anschlussfähigkeit für sonstige behördliche Einsatzbereiche	372
 <i>G. Ausblick</i>	383
 Literaturverzeichnis	385
Sachverzeichnis	405

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsübersicht	VII
Abkürzungen	XVII
<i>A. Einführung</i>	1
I. Forschungsfrage	1
II. Forschungsstand	3
III. Zu Nichtwissen als Ausgangspunkt der Fragestellung	6
1. Zur Begriffswahl	7
a) Risiko	8
b) Ungewissheit und Unsicherheit	9
c) Wissen und Nichtwissen	10
2. Nichtwissen als Thema der Rechtswissenschaft	12
3. Nichtwissen im Kontext maschinellen Lernens	13
IV. Das Sicherheitsrecht als Referenzfeld	18
1. Daten, Wissen und Automatisierung innerhalb der Sicherheitsbehörden	19
2. Der Bezug des Sicherheitsrechts zu Nichtwissen	22
3. Das Fluggastdatengesetz als Rechtsrahmen	24
V. Gang der Untersuchung	26
<i>B. Regelungsstrukturen der Fluggastdatenverarbeitung</i>	27
I. Rechtsrahmen	30
1. Die Fluggastdatenrichtlinie (PNR-RL)	30
2. Das Fluggastdatengesetz (FlugDaG)	33
3. Sicherheitsresolutionen der Vereinten Nationen (VN)	33
4. Weitere Verarbeitungskontexte von Fluggastdaten	34
II. Institutioneller Rahmen	35
1. Luftfahrtunternehmen und andere Unternehmen	35
2. Das Bundeskriminalamt als nationale Fluggastdatenzentralstelle (PIU)	36

3. Die Rolle des Bundesverwaltungsamts (BVA)	38
4. Die Rolle des Informationstechnikzentrums Bund (ITZBund)	40
5. Die PIU innerhalb des institutionellen Arrangements des Sicherheitssektors	40
a) Die Rolle der Bundespolizei (BPol)	42
b) Die Rolle der Zollverwaltung	43
c) Die Rolle der weiteren Sicherheitsbehörden in § 6 FlugDaG	44
6. Kooperative Formen der Zusammenarbeit auf europäischer und internationaler Ebene	44
III. Wissensgenerierung und Komplexitätsbewältigung	48
<i>C. Technologischer Rahmen</i>	53
I. Muster	55
1. Musterabgleich	56
2. Mustererstellung	58
II. Annäherung an die einschlägigen technologischen Ansätze	60
III. Theoriegeleitete Ansätze	62
1. Mustererstellung	63
2. Musterabgleich	67
IV. Ansätze des maschinellen Lernens	69
1. Lernende Algorithmen	71
2. Maschinelle Lernverfahren	72
3. Einsatz lernender Ansätze im PNR-System	74
a) Datengrundlage für die Modellbildung	76
b) Output des Modells (Abgleichergebnisse)	77
c) Einschlägige Lernverfahren	78
aa) Mustererstellung	78
bb) Musterabgleich	83
V. Kombination theoriegeleiteter und lernender Ansätze	84
<i>D. Intendiertes Nichtwissen</i>	87
I. Nichtwissen bei Systemoutsidern	87
1. Nichtwissen als Resultat fremder Intention	89
a) Sicherheitsbehördliche Interessen am Aufrechterhalten von Nichtwissen	91
aa) Umgehungsunterschiede bei theoriegeleiteten und lernenden Ansätzen	93
bb) Umgehungsstrategien bei maschinell-erstellten Mustern	94

b) Rechtliche Bedeutung	96
aa) Kognitive Grenzen algorithmischer Transparenz	96
bb) Algorithmische Transparenz als sicherheitsrechtliches Gebot?	99
c) Algorithmische Transparenz und Datenschutz	103
aa) Transparenzgrundsatz	106
(1) Stellenwert datenschutzrechtlicher Transparenz im Sicherheitsrecht	106
(2) Datenschutzrechtliche Transparenzanforderungen der Rechtsprechung	107
(3) Zwischenergebnis	110
bb) Zweckbestimmungs- und Zweckbindungsgrundsatz	111
(1) Zweckbestimmung und -bindung der Mustererstellung	114
(a) Datenanalyse als Zweckänderung	114
(b) Datenanalyse als unselbstständiger Bestandteil des der Datenerhebungsermächtigung zugrunde liegenden Verfahrens	116
(c) Datenanalyse als weitere Nutzung im Rahmen der ursprünglichen Zwecke	118
(d) Normierungserfordernis der Analyse	119
(e) Normierungserfordernis der Analysemethode?	122
(2) Zweckbestimmung und -bindung des Musterabgleichs	125
cc) Zwischenergebnis	126
d) Algorithmische Transparenz und gleichheitsrechtliche Fragen	127
e) Algorithmische Transparenz und das Bestimmtheitsgebot	135
aa) Technologiebezogene Bestimmtheitsanforderungen der Rechtsprechung	139
bb) Eingriffsintensität als Hauptmaßstab für Bestimmtheitsanforderungen an Algorithmen?	141
(1) § 4 Abs. 2 FlugDaG	143
(2) § 4 Abs. 4 FlugDaG	144
cc) Weitere Maßstäbe für die Erarbeitung algorithmenbezogener Bestimmtheitsanforderungen	145
dd) Zwischenergebnis	150
f) Algorithmische Transparenz unter demokratischen Gesichtspunkten	151
g) Zwischenergebnis	158
2. Nichtwissen als Resultat eigener Intention	159
a) Der „illiteracy“ Diskurs	160
b) Rechtliche Bedeutung	163
3. Zwischenergebnis	171

II. Nichtwissen bei Systeminsidern	172
1. Rechtliche Bedeutung	178
a) Insidernichtwissen als eine Steuerungsproblematik	178
aa) Insidernichtwissen und Verfahrensrationalität	180
bb) Zur Wahl der Steuerungsperspektive	182
b) Algorithmische Steuerung als sicherheitsrechtliches Gebot	183
aa) Herstellung und Darstellung algorithmischer Verdachtsprognosen	187
bb) Voraussetzungen eines herstellungsorientierten sicherheitsrechtlichen Ansatzes bei maschinellem Lernen	188
c) Die rationalisierende Funktion algorithmischer Steuerung	191
aa) Vorbeugung sicherheitspolitischen Drucks	193
bb) Strukturierung des Zweckprogramms von § 1 Abs. 1 Satz 2 FlugDaG	195
cc) Erleichterung des Umgangs mit technologischer Komplexität	197
dd) Beitrag zur Entscheidungsrationalisierung	200
ee) Determinierung der Organisation des Musterabgleichs	202
ff) Legitimationssteigerung	204
d) Zwischenergebnis	206
2. Rechtlicher Umgang	206
a) Parallelen zu herstellungsorientierten datenschutzrechtlichen Mechanismen	208
b) Pflicht zur informationellen Begleitung der Entwicklungsprozesse	213
aa) Dokumentation	214
bb) Zur rechtlichen Durchsetzung	217
c) Kontrollarrangements	220
3. Zwischenergebnis	223
III. Ergebnis	224
<i>E. Unabsichtliches Nichtwissen</i>	<i>227</i>
I. Komplexitätsbedingtes Nichtwissen	229
1. Komplexitätserzeugende Eigenschaften maschinellen Lernens	231
a) Nichtlinearität	231
b) Chaotisches Verhalten	232
c) Hochdimensionalität	233
2. Kognitive Folgen der Komplexität	234
3. Zur Komplexität der algorithmengestützten Vorhersage verdächtigen Verhaltens	238
4. Rechtliche Bedeutung	242
a) Einleitende Differenzierungen	242

aa) Vorhersehbarkeit und Nachvollziehbarkeit	243
bb) Modell- und Outputkomplexität	246
cc) Komplexitäts- und korrelationsbedingtes Nichtwissen	248
b) Zum analytischen Ansatz unter faktischen Nachvollziehbarkeitsgrenzen	250
c) Rechtliche Bedeutung von Modellkomplexität	251
aa) Lernphase als algorithmische Herstellung von Wissensgrundlagen	251
bb) Nachvollziehbarkeit von Mustern als sicherheitsrechtliche Problematik?	253
(1) Anforderungen des FlugDaG	253
(2) Zum gesetzlichen Auftrag der PIU	255
(3) Herstellung und Darstellung von Komplexität	257
cc) Verfahrensbezogene Rationalisierungspotenziale?	259
(1) Fruchtbarkeit der Modellkomplexität	260
(2) Notwendigkeit der Modellkomplexität	262
(3) Unerwünschte Wirkungen der Modellkomplexität	264
dd) Zwischenergebnis	267
d) Rechtliche Bedeutung von Outputkomplexität	268
aa) Erzeugungsgründe von Abgleichergebnissen im Rahmen sicherheitsbehördlicher Entscheidungskontexte	268
bb) Nachvollziehbarkeit von Erzeugungsgründen als sicherheitsrechtliche Problematik	271
(1) Zur indiziellen Wirkung der Treffer komplexer Modelle	271
(a) Parallele zu anonymen Hinweisen	273
(b) Verwertungsmöglichkeiten	278
(2) Gleichheitsrechtliche Fragen	281
e) Zwischenergebnis	287
5. Rechtlicher Umgang	289
6. Zwischenergebnis	292
II. Korrelationsbedingtes (Nicht)Wissen	293
1. Rechtliche Bedeutung	297
a) Korrelationen, Kausalitäten und die Plausibilität von Wissen	298
aa) Zum Verhältnis von Kausalität und Korrelationen	299
bb) Der Bezug zu Rationalität	302
b) Zum rechtlichen Rationalitätsversprechen für exekutive Entscheidungen	305
c) Rationalitätsstandards bei sicherheitsbehördlichen Entscheidungen	310
aa) Verständnis vs. Detektion von Kriminalität	317

bb) Parallelen zur musterorientierten Praxis	318
cc) Zur Reichweite der sicherheitsrechtlichen Wissenshinterfragung	323
(1) Gründe für eine Verdachtsgenerierung	324
(2) Korrelationen als Gründe in der Rechtsprechung	327
(3) „Seltsame“ Korrelationen	331
dd) Zur Erkennbarkeit falscher Vorhersagen	334
ee) Zwischenergebnis	337
d) Der „Sonderfall“ der Terrorismusverhütung	337
e) Art. 3 GG und das Erfordernis rationaler Differenzierungsgrundlagen	342
f) Zwischenergebnis	347
2. Rechtlicher Umgang	348
a) Dokumentation und Kontrolle der Entstehungskontexte seltsamer Korrelationen	349
b) Individuelle Überprüfung durch die PIU, § 4 Abs. 2 Satz 2 FlugDaG	351
c) Weitere Überprüfung und Maßnahmenergreifung, § 6 Abs. 1 FlugDaG	352
d) Regelmäßige statistische Auswertung der Abgleichergebnisse	353
e) Besondere rechtsdogmatische Behandlung algorithmischer Wissensgrundlagen	355
3. Zwischenergebnis	357
III. Ergebnis	358
<i>F. Rechtliche Bedeutung von Nichtwissen bei maschinellem Lernen</i>	359
I. Zusammenfassung der Ergebnisse	359
1. FlugDaG als Prototyp entscheidungsunterstützender personenbezogener Technologieeinsätze im Sicherheitsbereich	360
2. Nichtoffenlegung von Einsatz und Implementierungsdetails	361
3. Fehlende algorithmische Kompetenz	362
4. Mangelnder Überblick über Entwicklungskontexte	363
5. Technologische Komplexität	365
6. Korrelationsbasiertes Wissen	367
II. Bedeutung für weitere sicherheitsbehördliche Einsatzkonstellationen	369
III. Anschlussfähigkeit für sonstige behördliche Einsatzbereiche	372
1. Exemplarisch: Die Financial Intelligence Unit (FIU)	373
2. Exemplarisch: Der System Risk Indicator (SyRI)	375
3. Exemplarisch: Die Risikomanagementsysteme der Steuerbehörden (RMS)	378

Inhaltsverzeichnis

XV

G.Ausblick 383

Literaturverzeichnis 385

Sachverzeichnis 405

Abkürzungen

Die verwendeten juristischen Abkürzungen sind nachgewiesen im Werk „Abkürzungsverzeichnis der Rechtssprache“ von *Hildebert Kirchner*, 10., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Berlin 2021, und im Übrigen im Inhaltsverzeichnis oder im Literaturverzeichnis ausgeschrieben. Vereinzelt oder einmalig verwendete Abkürzungen werden an entsprechender Stelle im Text erläutert. Sonstige gebräuchliche Abkürzungen können unter www.abkuerzungen.de nachgeschlagen werden.

A. Einführung

Als besonders leistungsfähige Technologie für automatisierte Datenverarbeitung zeichnet sich derzeit maschinelles Lernen ab. Indem diese Technologie generalisierbare Muster innerhalb von Datenbeständen identifiziert, ermöglicht sie die Entstehung von Wissen, insbesondere auch solchem, das anderenfalls schwer generierbar wäre. Zugleich wird der Technologie eine mittlerweile kaum überschaubare Menge an Bezeichnungen zugeschrieben, die allesamt signalisieren, dass etwas über sie selbst nicht gewusst wird. Zunehmend wird das Nichtwissen bei maschinellem Lernen auch in der Rechtswissenschaft thematisiert und dabei meist als ein rechtliches Problem oder eine Herausforderung für das Recht bewertet. Diese Arbeit widmet sich der Bestimmung und Analyse des rechtlich bedeutsamen Ausschnitts aus dem Thema: Nichtwissen bei maschinellem Lernen.

Die hinter Begrifflichkeiten wie „Blackbox“, „Intransparenz“, „Opazität“ und ihren Derivaten steckende Nichtwissensthematik kann sowohl einen staatlichen als auch einen privaten Einsatz maschinellen Lernens begleiten. Jedoch bietet der Einsatzbereich der staatlichen Datenverarbeitung eine besonders aufschlussreiche Grundlage für die juristische Behandlung dieses Themas, sowohl mit Blick auf die Grundrechtsbindung als auch mit Blick auf Erwartungen an Transparenz, Kompetenz, Steuerung, Nachvollziehbarkeit und Rationalität staatlicher Entscheidungsverfahren. Dies gilt insbesondere für den Einsatz maschinellen Lernens durch Sicherheitsbehörden, der unter dem Stichwort „predictive policing“ vermehrt Aufmerksamkeit erfährt. Als Datenverarbeitungstechnologie rückt maschinelles Lernen den Fokus auf die internen wissens- und entscheidungsgenerierenden Verfahren der sie einsetzenden Akteure, während das die Technologie begleitende Nichtwissen Fragen über das „Wie“ und „Warum“ der auf die Verarbeitungsergebnisse gestützten Entscheidungen aufkommen lässt.

I. Forschungsfrage

In der vorliegenden Arbeit geht es also um die Beantwortung der Frage, inwieweit Nichtwissen, welches mit einem Einsatz maschinellen Lernens einhergehen kann, eine Bedeutung für das Recht hat. Zentraler Ansatz der Arbeit ist daher,

ausgehend vom Einsatzkontext einer konkreten sicherheitsrechtlichen Datenverarbeitungsmaßnahme verschiedene Ursachen, die zum Entstehen und Aufrechterhalten von Nichtwissen über Einsatz, Implementierungsdetails, Entwicklungskontexte, Funktion und Verarbeitungsergebnisse maschinellen Lernens führen, zu identifizieren, um anschließend zu untersuchen, inwieweit solches Nichtwissen in Konflikt mit dem Rechtssystem geraten kann, und insoweit gebotene rechtliche Mechanismen zum Umgang damit zu identifizieren. Als erstes wird dadurch die Frage nach der *rechtlichen Bedeutung* einer bestimmten Nichtwissensausprägung aufgeworfen. Im Fall der Feststellung einer solchen wird als nächstes auf den *rechtlichen Umgang* damit eingegangen. Zentrale, sich dabei stellende Rechtsfragen sind solche nach dem Bestand und der Reichweite eines sicherheitsrechtlichen Gebotes algorithmischer Transparenz und eines Erfordernisses zur rechtlichen Steuerung algorithmischer Entwicklungsverfahren bei Behörden, sowie solche nach rechtlich problematischen Wirkungen technologischer Komplexität und der rechtlichen Verarbeitung algorithmengestützter Wissensgrundlagen.

Erforderlich ist zunächst eine Präzisierung der Herangehensweise an Nichtwissen als Ausgangspunkt der Fragestellung. Dabei ist als erstes auf die Begriffswahl einzugehen und anschließend auf die Fragen, warum das Thema Nichtwissen bei maschinellem Lernen rechtlich relevant ist, warum dabei eine Ausdifferenzierung von Nichtwissensausprägungen angebracht ist und warum dafür gerade bei den Ursachen von Nichtwissen bei maschinellem Lernen angesetzt wird.

Nichtwissen bei maschinellem Lernen hängt eng mit den Rahmenbedingungen des spezifischen Einsatzkontextes zusammen, weshalb die Untersuchung der Forschungsfrage anhand einer konkreten Datenverarbeitungsmaßnahme erfolgt – der sicherheitsbehördlichen Verarbeitung von Fluggastdaten nach dem Fluggastdatengesetz. Dabei stellt sich vorweg die Frage, welche Voraussetzungen dieses Feld bereithält, die es für Nichtwissensfragen bei einem Einsatz maschinellen Lernens repräsentativ machen und inwieweit dabei gewonnene Erkenntnisse für weitere (sicherheits-)behördliche Einsatzbereiche maschinellen Lernens anschlussfähig sein können.

Als erstes ist danach zu untersuchen, wie ein Einsatz der Technologie zur Fluggastdatenverarbeitung ausgestaltet werden kann, mithin also, was die entsprechenden normativen, institutionellen und technologischen Rahmenbedingungen des Feldes sind. Dabei stellen sich Fragen nach der gesetzgeberischen Motivation, der Rolle und den Kompetenzen verschiedener institutioneller Akteure und den vorhandenen technologischen und kognitiven Ressourcen des Staates bei der automatisierten Fluggastdatenverarbeitung. Es geht bei solchen Fragen um die Ermittlung derjenigen Bedingungen, die den konkreten technologischen Einsatz und die ihm zugrunde liegende Problemstellung mitgestalten.

Dadurch sind sowohl diejenigen Strukturen zu ermitteln, die Nichtwissen bei maschinellem Lernen entstehen lassen und aufrechterhalten als auch diejenigen, die einen Beitrag im späteren Umgang damit leisten können.

Ausgehend von der Frage, wodurch und bei wem Nichtwissen über maschinelles Lernen entstehen kann, geht die Arbeit im nächsten und zentralen Schritt auf seine rechtliche Bedeutung ein. Dabei dienen die zu identifizierenden Nichtwissensursachen als Ausgangspunkt für die Erkennung von sich dabei stellenden rechtlichen Fragen. Beispielsweise wirft Nichtwissen aufgrund der Geheimhaltung des Einsatzes maschinellen Lernens die Frage nach einem Rechtsgebot der Offenlegung auf (algorithmische Transparenz), was wiederum eine Auseinandersetzung mit datenschutzrechtlichen, gleichheitsrechtlichen, rechtsstaatlichen und demokratischen Fragen erfordert. Soweit eine rechtliche Bedeutung festgestellt wird, sind im Rahmen einer sich daran anschließenden Auseinandersetzung mit dem rechtlichen Umgang mit solchem Nichtwissen Möglichkeiten zur Ausgestaltung einschlägiger rechtlicher Mechanismen zu identifizieren. Sowohl bei der Auseinandersetzung mit der rechtlichen Bedeutung von Nichtwissen als auch bei der anschließenden Identifizierung und Analyse von rechtlichen Mechanismen zum Umgang damit gewinnt die Frage nach dem Unterschied zwischen menschlicher und algorithmischer Entscheidungsfindung immer wieder an Bedeutung.

Die Beantwortung der Forschungsfrage soll die Reichweite und Funktion des Rechts beim Thema des Nichtwissens bei maschinellem Lernen verdeutlichen, für seine rechtliche Bedeutung sensibilisieren und verschiedene, auch auf andere behördliche Einsatzbereiche dieser Technologie übertragbare rechtliche Mechanismen zum Umgang damit aufzeigen.

II. Forschungsstand

Eine vertiefte systematische Auseinandersetzung mit dem Zusammenhang zwischen Nichtwissen, maschinellem Lernen und dem Recht ist im deutschen Schrifttum bislang weder allgemein noch bereichsspezifisch vorgenommen worden. Nichtwissen wird in nationaler, internationaler, rechtlicher und interdisziplinärer Literatur zu maschinellem Lernen implizit und explizit angesprochen. Aus der Fülle an Bezeichnungen, die eine Abwesenheit von Wissen bei maschinellem Lernen signalisieren, sind die Begriffe „Blackbox“¹ und „Opazität“² bzw.

¹ So etwa bei *Wischmeyer*, in: *Wischmeyer/Rademacher* (Hrsg.), 2020, 75; *Martini*, 2019; *Pasquale*, 2015; *Fink*, ZGE 9 (2019), 288, 296; *Coglianesi/Lehr*, Penn Law: Legal Scholarship Repository 2017, 1147, 1159; *Alpaydin*, 2021, 195 u. 234.

² So etwa bei *A. Kaminski/Resch/Küster*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann* (Hrsg.), 2018, 253, 263.

„opacity“³ besonders ausgeprägt. Häufig finden sich Negativbezeichnungen wie „mangelnde Transparenz“⁴, bzw. „Intransparenz“⁵, „mangelnde Nachvollziehbarkeit“⁶, „Undurchdringbarkeit“⁷, „Unergründlichkeit“⁸ und „Unsichtbarkeit“⁹. Ebenfalls finden sich die Begrifflichkeiten „Nichtwissen“¹⁰, „Unberechenbarkeit“¹¹ und „Ungewissheit“¹². Die Bezeichnungen werden oft weiter präzisiert und ausdifferenziert. Beispielsweise wird von „operativer Unsichtbarkeit“ und „technischem Nichtwissen“ gesprochen.¹³ Es wird zwischen „intentional“, „illiterate“ und „intrinsic“ opacity,¹⁴ „system“ und „tool“ opacity,¹⁵ oder auch zwischen einer „sozialen“, „technischen“ und „mathematischen“ Opazität¹⁶ unterschieden. Innerhalb der Differenzierungen werden teilweise weitere Unterteilungen vorgenommen. Auch das Wort „Komplexität“ fällt häufig und deutet ebenfalls auf Nichtwissen hin.¹⁷

³ So etwa bei *Burrell*, *Big Data & Society* 3 (2016), 1 ff.; *Cobbe*, *SSRN Journal* 2018, 1 ff.; *Price II/Rai*, *Iowa L. Rev.* 106 (2021), 775 ff.

⁴ *Djeffal*, *HIIG Discussion Paper Series* 2018, 1, 8. Besonders ausgeprägt bei maschinellem Lernen ist die Transparenz-Debatte, s. dazu *Wischmeyer*, in: *Kulick/Goldhammer* (Hrsg.), 2020, 193, 210 mit zahlreichen weiteren Nachweisen in Fn. 80.

⁵ *Kment/Borchert*, 2022, 49; *Sommerer*, 2020, 198; *Wischmeyer*, in: *Kulick/Goldhammer* (Hrsg.), 2020, 193, 209 f.; *Meyer*, *ZRP* 2018, 221, 235; *Burkhardt*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann* (Hrsg.), 2017, 55, 62.

⁶ *Djeffal*, *HIIG Discussion Paper Series* 2018, 1, 8; *Kment/Borchert*, 2022, 45.

⁷ *Martini*, 2019, 41 ff. *Kment/Borchert*, 2022, 41, sprechen in ähnlicher Weise von „Undurchschaubarkeit“.

⁸ *Orrù*, 2021, 255.

⁹ *Burkhardt*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann* (Hrsg.), 2017, 55, 62. *Mainzer*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig* (Hrsg.), 2020, 117, 131, spricht von einer „Undurchsichtigkeit“ und „blinden Flecken“ maschinellen Lernens.

¹⁰ *A. Kaminski/Resch/Küster*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann* (Hrsg.), 2018, 253, 275. *Burkhardt*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann* (Hrsg.), 2017, 55, 66.

¹¹ Für die Verwendung dieses Begriffes im Kontext von maschinellem Lernen anstatt des Begriffes „Ungewissheit“ argumentiert *Pravica*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann* (Hrsg.), 2017, 123, 144.

¹² *Djeffal*, in: *Mohabbat-Kar/Thapa/Parycek* (Hrsg.), 2018, 493, 494.

¹³ *Burkhardt*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann* (Hrsg.), 2017, 55, 62 u. 66.

¹⁴ *Cobbe*, *SSRN Journal* 2018, 1, 5.

¹⁵ *Price II/Rai*, *Iowa L. Rev.* 106 (2021), 775, 779.

¹⁶ *A. Kaminski/Resch/Küster*, in: *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann* (Hrsg.), 2018, 253, 257.

¹⁷ Allg. zur Rolle von Komplexität im Kontext von Nichtwissen *Spiecker gen. Döhmman*, in: *Darnaculleta i Gardella/Esteve Pardo/Spiecker gen. Döhmman* (Hrsg.), 2015, 43, 49. Zu Komplexität bei maschinellem Lernen s. *Seaver*, *Media in Transition* 8 (2013), 1, 6; *Selbst/Barocas*, *Fordham L. Rev.* 2018, 1085, 1094 ff.; *Solow-Niederman*, *S. Cal. L. Rev.* 93 (2020), 633, 656 ff.; *Price II/Rai*, *Iowa L. Rev.* 106 (2021), 775, 784.

Die verschiedenen Bezeichnungen werden teilweise ohne Wertung und somit schlicht zwecks Auseinandersetzung mit der Technologie verwendet. Oft, und insbesondere in juristischer Literatur zu maschinellem Lernen, werden sie jedoch als Herausforderung, (Kern-)Problem oder sogar Hindernis effektiver Rechtsdurchsetzung wahrgenommen.¹⁸ Die Rechtswissenschaft wird teilweise auch direkt aufgefordert, Anforderungen und Erwartungen in Bezug auf den Blackbox-Charakter maschinellen Lernens und deren Auswirkungen zu formulieren.¹⁹ Allerdings findet sich im deutschen Schrifttum keine darüber hinausgehende, vertiefte Auseinandersetzung mit dem Zusammenhang zwischen Nichtwissen bei maschinellem Lernen und dem Recht.²⁰ Dass maschinelles Lernen zum Teil opak bzw. ungewiss sein kann, wird größtenteils anerkannt. Dass dies eine rechtliche Bedeutung haben könnte, auch. Die Systematisierung und vertiefte Auseinandersetzung mit der Thematik aus einer juristischen Perspektive erscheint deshalb angebracht.²¹

¹⁸ Laut *Kment/Borchert*, 2022, 41, führt die „Intransparenz [...] besonders in persönlichkeitsensiblen Bereichen zu großen verfassungsrechtlichen Schwierigkeiten und einem hohen Diskriminierungspotenzial“. *Hoffmann-Riem*, in: Wischmeyer/Rademacher (Hrsg.), 2020, 1, 14 ff., spricht von „obstacles to the effective application of law“ und adressiert dabei auf S. 17 den „lack of transparency“. *Rademacher*, AöR 142 (2017), 366, 377 behauptet, dass „bei grundrechtsrelevanten Entscheidungen [...] der Verlust an Nachvollziehbarkeit [...] in Richtung Unzulässigkeit eines Einsatzes der Technik [hinweist]“. Ähnlich auch *Djeffal*, in: Mohabbat-Kar/Thapa/Parycek (Hrsg.), 2018, 493, 494; *Price II/Rai*, Iowa L. Rev. 106 (2021), 775, 779, m. w. N.; *Martini*, 2019, 43 ff.; *Meyer*, ZRP 2018, 221, 235; *Hermstrüwer*, in: Hoffmann-Riem (Hrsg.), 2018, 102 f.; *Dreyer*, in: Hoffmann-Riem (Hrsg.), 2018, 135 f.; *Mohabbat-Kar/Thapa/Parycek*, (Un)berechenbar?, 2018; *Wischmeyer*, AöR 143 (2018), 1, 43 f. m. w. N.; *Coglianesi/Lehr*, Penn Law: Legal Scholarship Repository 2017, 1147, 1167; *Gless*, in: Wolter/Herzog/Schlothauer/Wohlers (Hrsg.), 2016, 171 f.

¹⁹ *Käde/Maltzan*, CR 2020, 66, 72.

²⁰ Ansätze einer Systematisierung der Abwesenheit von Wissen unter dem Begriff der Intransparenz finden sich bei *Sommerer*, 2020, 198–205, allerdings ohne eine vertiefte Aufarbeitung und kritische Diskussion eines rechtlichen Gebotes von Transparenz bei maschinellem Lernen, sondern lediglich mit Vorschlägen zur Herstellung von Transparenz im Kontext von personenbezogenem predictive policing.

²¹ Vgl. auch *Burkhardt*, in: Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann (Hrsg.), 2017, 55, 60: „Für eine Algorithmenkritik erweist sich das Wissen darum, was nicht durch Algorithmen gewusst werden kann, als zentral“. *A. Kaminski/Resch/Küster*, in: Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann (Hrsg.), 2018, 253, 264 weisen darauf hin, dass die Unterscheidung zwischen verschiedenen Arten der Opazität maschinellen Lernens einen ersten Schritt der Klärung darstellt (der jedoch nicht in ihrer Auflösung mündet). Vgl. zu Auseinandersetzungen mit Nichtwissen allgemein *Wehling*, 2006, 109, der das Ziel einer Systematisierung von Nichtwissen auch darin sieht, zu adäquateren Strategien des Umgangs mit Nichtwissen zu kommen.

Rechtswissenschaftliche Auseinandersetzungen mit dem Fluggastdatengesetz finden sich bei *Rademacher*²², *Arzt*²³ und punktuell bei *Sommerer*²⁴, *Guckelberger*²⁵ und *Thüne*²⁶. Dabei wird seitens *Rademacher*, *Sommerer* und *Thüne* ein Schwerpunkt auf Technologien wie maschinelles Lernen gelegt, dies jedoch überwiegend auf einer allgemeineren Ebene unter punktueller Bezugnahme auf das Fluggastdatengesetz. Bereichsspezifische Auseinandersetzungen mit konkreten technologischen Ansätzen für die Zwecke des Gesetzes liegen kaum vor.²⁷ Vielmehr drehen sich die damit zusammenhängenden juristischen Diskussionen um grundlegendere Fragen, wie die Verfassungsmäßigkeit polizeilicher Vorfeldmaßnahmen,²⁸ die Disruption polizeirechtlicher Dogmatik²⁹ und insbesondere den Schutz personenbezogener Daten³⁰.

III. Zu Nichtwissen als Ausgangspunkt der Fragestellung

Hinter den soeben aufgelisteten Bezeichnungen wie etwa „Blackbox“, „Opazität“, „Intransparenz“, „Komplexität“ und ihren Derivaten, stehen mehrere verschiedene Argumentationslinien. So ist mit dem Begriff „Blackbox“ mal die sehr komplexe mathematische Funktionsweise maschinellen Lernens gemeint, mal die Schwierigkeit zu erkennen, ob maschinelles Lernen in einem bestimmten Kontext überhaupt eingesetzt wird. Vor einer rechtlichen Auseinandersetzung damit müssen die verschiedenen Argumentationslinien systematisierend aufgegriffen und auf den konkreten Einsatzkontext maschinellen Lernens bezogen werden, denn nicht jeder Einsatz der Technologie ist gleich komplex, gleich intransparent, etc. Anderenfalls können die Argumentationslinien nur schwer als strukturierender Ausgangspunkt rechtlicher Ausführungen dienen. Angesichts der Tatsache, dass sie allesamt signalisieren sollen, dass etwas über die Technolo-

²² *Rademacher*, AöR 142 (2017), 366.

²³ *Arzt*, DÖV 2017, 1023.

²⁴ *Sommerer*, 2020.

²⁵ *Guckelberger*, 2019.

²⁶ *Thüne*, 2020.

²⁷ Siehe jedoch *Kostov*, in: Yayilgan/Bajwa/Sanfilippo (Hrsg.), 2021, 392 ff.; *Kostov*, GSZ 5 (2022), 267, 268 f.; *Kostov*, GSZ 6 (2023), 14 ff.

²⁸ S. Stellungnahme des Deutschen Richterbundes zum Referentenentwurf eines Gesetzes über die Verarbeitung von Fluggastdaten zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2016/681 (Fluggastdatengesetz – FlugDaG) vom 12.2016, Nr. 22/16, 2. VG Wiesbaden, 21.8.2019 – 6 L 807/19.WI, Rn. 10 f.

²⁹ *Arzt*, DÖV 2017, 1023.

³⁰ Ausführlich zu datenschutzrechtlichen Aspekten der dem FlugDaG zugrunde liegenden europäischen Richtlinie, *Fiedler*, 2016.

gie nicht gewusst wird, wird die Auseinandersetzung aus der Perspektive des Nichtwissens vorgenommen. Ziel dabei ist es nicht, etwaige konzeptionelle Unterschiede der Bezeichnungen durch die Verwendung eines generalisierenden Begriffs auszublenden, sondern einen Rahmen für eine zumindest im Ansatz einheitliche Betrachtung zu schaffen. Angesichts dessen wird an dieser Stelle der Begriff des Nichtwissens, so wie er im nachfolgenden Kontext verwendet wird, erörtert. Erörtert wird auch seine Verwendung in diesem Kontext mit Blick auf Verwendungen in anderen rechtswissenschaftlichen Kontexten. Zuletzt wird die Herangehensweise der Arbeit an das Thema des Nichtwissens im Kontext maschinellen Lernens dargelegt und begründet. Diese Schritte werden bereits an dieser Stelle der Arbeit vorgenommen, um zum einen die Belastbarkeit des Begriffs für die Zwecke der Untersuchung und seine Anschlussfähigkeit für die Rechtswissenschaft zu veranschaulichen, zum anderen etwaige Missverständnisse, die durch die vielfachen unterschiedlichen (rechts-)wissenschaftlichen Herangehensweisen an die Nichtwissensthematik entstehen könnten, vorweg auszuräumen.

1. Zur Begriffswahl

Die Auseinandersetzung und der Umgang mit Nichtwissen sind Gegenstand mehrerer Disziplinen.³¹ Innerhalb der Diskussionen fällt die Verwendung weiterer Begrifflichkeiten auf, insbesondere: Ungewissheit, Unsicherheit und Risiko. Stellenweise wird Nichtwissen davon begrifflich abgegrenzt,³² die Begrifflich-

³¹ Für einen Überblick über interdisziplinäre Bestimmungen und Differenzierungen der Thematik s. *Wehling*, 2006, 109, m. w. N. Für einen Überblick über die historische Entwicklung der verschiedenen Perspektiven auf Nichtwissen mit Schwerpunkt auf Philosophie und Soziologie s. *Wehling*, EWE 20 (2009), 95 ff. Eine Sammlung interdisziplinärer Perspektiven findet sich bei *Engel/Halfmann/Schulte*, Wissen – Nichtwissen – Unsicheres Wissen, 2002; *Jeschke/Jakobs/Dröge*, Exploring Uncertainty, 2013. Zu Nichtwissen als Thema der Soziologie, *Wehling*, in: Schützeichel (Hrsg.), 2007, 485, 486 f.; *Wehling*, in: Brüsemeister/Eubel (Hrsg.), 2008, 17, 19 ff. Zu aktuelleren Diskussionen über Nichtwissen in der Soziologie mit Schwerpunkt auf Big Data s. *Bernard/M. Koch/Lecker*, Non-knowledge and digital cultures, 2018. Zu aktuelleren Diskussionen über Nichtwissen in der Philosophie mit Schwerpunkt auf Technik s. *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann*, Technisches Nichtwissen, 2017 und daraus insbesondere die Beiträge von *Burkhardt* und *Pravica*, die sich mit Nichtwissen bei maschinellem Lernen befassen. Zu allgemeineren rechtswissenschaftlichen Untersuchungen s. die Beiträge in *Röhl*, Wissen – Zur kognitiven Dimension des Rechts, 2010; *Augsberg*, Ungewissheit als Chance, 2009; *Darnaculleta i Gardella/Estevé Pardo/Spiecker gen. Döhmann*, Strategien des Rechts im Angesicht von Ungewissheit und Globalisierung, 2015; *Hill/Schliesky*, Management von Unsicherheit und Nichtwissen, 2016; *Münkler*, Dimensionen des Wissens im Recht, 2019.

³² *Wehling*, EWE 20 (2009), 95, 99. Ausf. *Wehling*, 2006, 110 ff. mit dem Hinweis, dass die Abgrenzung von Risiko, Ungewissheit und Nichtwissen eine der am stärksten umstrittenen Fragen ist.

keiten werden aber auch oft synonym verwendet.³³ Auch die rechtswissenschaftliche Literatur setzt sich mit Nichtwissen auseinander und thematisiert es insbesondere im Kontext neuer technischer Entwicklungen. Allerdings lässt sich auch dort keine einheitliche begriffliche Verwendung beobachten. Von allgemeinen Definitionen kann bei dieser Thematik daher weder inter- noch intradisziplinär die Rede sein.³⁴ Der nachfolgende kurze Überblick über verschiedene Begriffsverwendungen soll lediglich die Beweggründe für die Wahl des Nichtwissensbegriffs für die Zwecke dieser Arbeit illustrieren, nicht hingegen ist damit die Wiedergabe des Standes der umfangreichen Forschung zu den jeweiligen Thematiken bezweckt.³⁵

a) Risiko

Mit dem Begriff Risiko wird meist folgenbezogenes und zumindest grob berechenbares Nichtwissen ausgedrückt.³⁶ Aus einer folgenbezogenen Perspektive ließe sich mit Unsicherheit oder Ungewissheit wiederum ein nicht-quantitativ berechenbares Nichtwissen beschreiben.³⁷ Ungewissheit oder Unsicherheit werden aber teilweise auch in die Risikodefinition integriert und auf Ausmaß, Art oder Wahrscheinlichkeit von nichtwissensbedingten Folgen bezogen.³⁸ Die in dieser Arbeit eingenommene Perspektive knüpft allerdings nicht direkt an die Folgen von Nichtwissen an, sondern an einer früheren Stelle. Nachfolgend wird

³³ So aus Gründen der Vereinfachung bei „Nicht-Wissen“, „unsicherem Wissen“ und „Unsicherheit“ *Spiecker gen. Döhmann*, in: Hill/Schliesky (Hrsg.), 2016, 89, 90 f. Wiedermum diskutiert *Spiecker* unter dem Begriff „Unsicherheit“ auch Situationen, in denen der Entscheider über „kein Wissen“, „nicht sicheres“ oder „nicht ausreichendes Wissen“ verfügt, *Spiecker gen. Döhmann*, in: Darnaculleta i Gardella/Esteve Pardo/Spiecker gen. Döhmann (Hrsg.), 2015, 43, 46.

³⁴ S. *Friedrich/Gehring/Hubig/Kaminski/Nordmann*, Technisches Nichtwissen, 2017, Editorial, 5, die zugleich die Pluralität der Begriffsbezeichnungen im Kontext von Technik darstellen. Vgl. auch *Boeckelmann/Mildner*, SWP-Zeitschriftenschau 2011, 1 ff.; *Wehling*, in: Brüsemeister/Eubel (Hrsg.), 2008, 17, 24 f.

³⁵ Siehe dazu *Germann*, 2021, 9 ff.

³⁶ Vgl. die in dieser Hinsicht übereinstimmenden Definitionen von *Boeckelmann/Mildner*, SWP-Zeitschriftenschau 2011, 1 ff. und *Aven/Renn*, Risk Analysis 29 (2009), 587, 588. Weitere Unterscheidungen des Begriffs von Nichtwissen bei *Wehling*, 2006, 110 ff., der jedenfalls eine Unterscheidung auf einem Kontinuum zwischen niedrig (Risiko) und hoch (Nichtwissen) ablehnt und vor allzu stark vereinfachenden Vorstellungen über das Verhältnis warnt.

³⁷ *Boeckelmann/Mildner*, SWP-Zeitschriftenschau 2011, 1, 2.

³⁸ IRGC. (2017), *Introduction to the IRGC Risk Governance Framework*, revised version. Lausanne: EPFL International Risk Governance Center, 5: „Risk refers to the uncertainty about and the severity of the consequences of an activity or event with respect to something that humans value. Uncertainty can pertain to the type of consequences, the likelihood of these occurring (often expressed in probabilities), the severity of the consequences or the time or location where and when these consequences may occur.“

bereits bei den Ursprüngen bzw. Ursachen von Nichtwissen angesetzt, unter Berufung auf die Pluralität von Wissensansprüchen und Nichtwissensbezeichnungen in dem Bereich maschinellen Lernens, die aus einer folgenbezogenen Perspektive schwer zu erfassen sind.

Wird der Begriff des Risikos, ähnlich wie jener der Gefahr, an einen objektiven, bzw. subjektiven (Nicht-)Wissenshorizont geknüpft³⁹ oder wie ein (Nicht-)Wissenszustand verstanden,⁴⁰ so bietet er sich für eine Auseinandersetzung mit Nichtwissensursachen nicht an. Der hier gewählte Ansatz an den Ursachen von Nichtwissen bei maschinellem Lernen soll die Identifikation von etwaigen nichtwissensbedingten rechtlichen Konsequenzen eines Einsatzes, sei es in Form von Risiken oder Gefahren für rechtliche Schutzgüter und Garantien, erst ermöglichen. Weiterhin soll dies eine Auseinandersetzung mit der Frage erlauben, welche der die verschiedenen Nichtwissensbezeichnungen begleitenden Wissensansprüche überhaupt und inwieweit erfüllt werden können. So ist bspw. zweifelhaft, inwiefern Nichtwissen, das auf einige mathematische Eigenschaften der Technologie zurückzuführen ist, praktisch beseitigt werden kann. Die Klärung solcher Fragen vor einer Auseinandersetzung mit den Folgen von Nichtwissen und einem etwaig gebotenen rechtlichen Umgang damit, bietet sich allein schon deshalb an, um dessen praktische Grenzen vorab zu bestimmen.⁴¹ Schließlich wird dadurch die Untersuchung der Frage ermöglicht, ob Nichtwissen und etwaige nichtwissensbedingte Folgen auf maschinelles Lernen als Technologie, oder vielmehr auf bestimmte, ihren Einsatz begleitende, soziale Praktiken zurückzuführen sind; Erkenntnisse, die für die Zusammenhänge zwischen Nichtwissen und maschinellem Lernen sensibilisieren sollen.

b) Ungewissheit und Unsicherheit

Die Begriffe Ungewissheit oder Unsicherheit können allerdings auch losgelöst von einer folgenbezogenen Perspektive verwendet werden. Dabei können sie begrifflich von Nichtwissen abgegrenzt werden, wenn mit ihnen eine Form von wie auch immer begrenztem, hypothetischem, unsicherem oder unvollständigem Wissen bezeichnet wird, während mit Nichtwissen die Abwesenheit von jeglichem Wissen, sicher oder unsicher bezeichnet wird.⁴² Mit der Verwendung dieser Begriffe muss jedoch nicht zwingend ein qualitativer Unterschied zu Nichtwis-

³⁹ So *Jaeckel*, 2012, 287 ff.

⁴⁰ So *Germann*, 2021, 16 ff.; *Silveira Marques*, 2018, 58.

⁴¹ Vgl. auch *Spiecker gen. Döhmann*, in: Darnaculleta i Gardella/Esteve Pardo/Spiecker gen. Döhmann (Hrsg.), 2015, 43, 48, wonach die Instrumentengestaltung und damit der rechtliche Umgang mit Unsicherheit auch davon abhängt, welche Ursachen die Unsicherheit hat.

⁴² *Wehling*, 2006, 110.

sen gemeint sein.⁴³ Bei einer Perspektive auf Wissen, die auch noch unsicheres Wissen als Wissen und nicht als Ungewissheit versteht, erübrigt sich eine Unterscheidung zwischen Ungewissheit und Nichtwissen.

c) Wissen und Nichtwissen

Mit der Wahl des Begriffs „Nichtwissen“ ist angesichts der Dimensionen der wissenschaftlichen Diskussionen über seine Bedeutung noch nicht viel Klarheit gewonnen. Ein überzeugender Ansatz sowohl innerhalb der Philosophie als auch der Soziologie versteht Nichtwissen als die Abwesenheit von Wissen und nähert sich dadurch dem Begriff an.⁴⁴ Um Nichtwissen definieren zu können, stellt sich somit die Frage nach dem nachfolgend zugrunde gelegten Verständnis von Wissen. Pragmatische Modelle in der Soziologie verstehen Wissen als temporär stabilisiertes Ergebnis einer dynamischen Praxis der Plausibilisierung, Begründung und Bewertung von Wissensansprüchen.⁴⁵ Ein solches Verständnis von Wissen hat auch in der Rechtswissenschaft Anerkennung erfahren⁴⁶ und erweist sich insbesondere für die Betrachtung behördlicher Wissensgenerierungsprozesse als praktikabler als einige philosophische Modelle, die Wissen weniger als einen temporär stabilisierten Anspruch auf Plausibilität, sondern als einen Wahrheitsanspruch verstehen.⁴⁷ Vielmehr ist Wissen als erfahrungsbasierte kognitive Erwartung zu verstehen, deren Wahrheitsgehalt klärungsbedürftig ist und die von vagen Ahnungen und bloßen Vermutungen bis zu allgemein anerkannten, „unumstößlichen“ Gewissheiten reichen kann.⁴⁸

⁴³ *Trute*, *Ewha J Soc Sci* 32 (2016), 5, 24: „uncertainty may be just another word for ignorance or non-knowledge.“

⁴⁴ *Wehling*, *EWE* 20 (2009), 95, 98. Ausführlich zur Negationsthese *Kraft/Rott*, in: *Duttge/Lenk* (Hrsg.), 2019, 21 ff.

⁴⁵ *Wehling*, *EWE* 20 (2009), 95, 98, m. w. N.

⁴⁶ *Trute*, *Ewha J Soc Sci* 32 (2016), 5, 10 ff. m. w. N.: „knowledge is not seen as something concrete in the minds of people but as the result of a continuing process of generation, stabilization, and variation of signs and meaning.“ In dieser Richtung auch *Grosche*, in: *Münkler* (Hrsg.), 2019, 27, 30, der Wissen als Bestand von Erkenntnissen bezeichnet, der in dem jeweiligen sozialen Kontext der Wissensgenerierung und -verwendung aufgrund der dort angewendeten Deutungsmuster und Verwendungsverfahren als bekannt und hinreichend bewährt vorausgesetzt werden kann. So im Grunde auch *Voßkuhle*, in: *Schuppert/Voßkuhle* (Hrsg.), 2008, 13, 18 f., der Wissen als Gewissheit bis auf Widerruf versteht, also als permanent stattfindenden handlungsorientierten Auswahl- und Verknüpfungsprozess von Daten und Informationen, der seinerseits ständig neuen Kontextualisierungen und Revisionen unterworfen ist.

⁴⁷ Zum philosophischen Modell des Wissens s. *Walton*, *American Philosophical Quarterly* 42 (2005), 59 ff., m. w. N.; *Bouillon*, *EWE* 20 (2009), 109 f.; *Kraft/Rott*, in: *Duttge/Lenk* (Hrsg.), 2019, 21, 22. Für eine Aufarbeitung des historischen Konflikts zwischen dem soziologischen und philosophischen Modell s. *Law*, *The Sociological Review* 38 (1990), 1, 3 ff.

⁴⁸ *Wehling*, in: *Schützeichel* (Hrsg.), 2007, 485, 487. Zur Relativierung der Annahme, dass

Sachverzeichnis

- Accountability 215
- Algorithmen 71
 - statische Verarbeitungsregeln 83, 126, 138
- Anlasslosigkeit 139
- anonyme Hinweise 273
- Auftragsverarbeitung 39
- außerrechtlicher Maßstab 39
 - Akzeptanz 152
 - Richtigkeitsmaßstab 153
- Automatisierung 22, 126

- Begründung 165, 269, 293
 - Begründungsmechanismen 164
 - technologische Details 168
 - Überzeugungskraft 326
 - von Entscheidungen 323
 - von Entwicklungsprozessen 201
 - Zwecke 324
- Bestimmtheitsgebot 112, 123, 135
 - Begrenzungsfunktion 146
 - Gesetzesflexibilität 137
 - Normenklarheit 136
 - Rechtssicherheit 145
 - Überprüfbarkeit 147
- Bundeskriminalamt 36

- Chaos 232
- Cluster 73, 78
- Code 160, 179

- Darstellungsebene 187, 257
- Daten 20
 - nichtpersonenbezogen 76
 - personenbezogen 76
 - synthetisch 82
 - Testdaten 72
 - Trainingsdaten 72, 81, 285
- Datenanalyse 114, 137
- Datenkategorien 76
- Datenschutz 103
 - funktionaler Ansatz 106
 - Grundsätze 103
 - hypothetische Datenneuerhebung 115
 - inputorientiert 125
 - Vergleich mit Gleichheitsrechten 130
- Datensensibilität 142, 152
- Demokratieprinzip 136, 151
- Dokumentation *Siehe* informationelle Begleitung

- effektiver Rechtsschutz 107, 128, 146
- Eingriffsschwellen 278
- Einschüchterungseffekt 153
- Experimentierspielraum 207, 348, 356
- Experten 42, 163, 221
 - Expertise 66, 307

- Fluggastdaten 24, 60
- Fluggastdatengesetz 24, 33, 360
- Fluggastdaten-Informationssystem
 - PNR-System 38, 85
- Fluggastdatenrichtlinie 31
- Fluggastdatenverarbeitung 30
- Fluggastdatenzentralstelle 36
- Folgemaßnahmen 165, 167

- Gefahr 13
- Gefahrenabwehr 18, 311
- Geheimhaltung 89
- Gestaltungsspielräume 202
- Gleichheitsrechte 127, 281
 - allgemeines Differenzierungsverbot 281
 - besondere Differenzierungsmerkmale 133, 281
 - Differenzierung 281
 - Plausibilität 345
 - Sachgründe 284, 343

- Konzeption 130
- Rationalitätsforderungen 342
- vergleich mit Datenschutz 130
- Willkürverbot 342
- Governance 28

- Herstellungsebene 187, 257
 - algorithmengestützte Entscheidungsprozesse 187
 - Datenschutzmechanismen 208

- In-Camera-Verfahren 150
- Information 20
 - Informationsgenerierung 183
 - Informationsmanagement 22
 - Substanz 280
- informationelle Begleitung 211, 349
 - Dokumentation 214, 285
 - Aktenführung 217
 - förmliche Aktenkundigkeit 214
 - Protokollierung 213
- informationelle Selbstbestimmung 103, 128
- Informationsmaßnahmen 139
- Interaktionsregime 352

- Kausalität 63, 299
 - als Plausibilitätsquelle 302, 344
- Klassifikationsaufgabe 58, 72
- Kompetenz 160
 - algorithmische 162
 - behördliche 172
 - Kompetenzmangel *Siehe* Nichtwissen
- Komplexität
 - Definition 229
 - Komplexitätsreduktion 199
 - Leistungsfähigkeit 230
 - Modellkomplexität 247
 - Outputkomplexität 248
 - soziale 174
 - Steuerbarkeit 197
 - technologische 197, 229 *Siehe auch* Nichtwissen
- Kontrolle 148, 156, 183, 220, 349
 - als modularer Rahmen 222
 - gerichtliche Kontrolle 147, 221, 290
- Korrelationen 75, 294, 342
 - korrelationsbasiertes Schließen 298
 - korrelationsbasierte Wissensquellen 306
 - seltsame Korrelationen 295, 331, 345
- Kriminalität
 - Geldwäsche 373
 - schwere Kriminalität 77
 - Sozialhilfebetrug 375
 - Steuerbetrug 375, 378
 - terroristische Kriminalität *Siehe* Terrorismus
- Kriminologie 312, 317
 - im Terrorismusbereich 338
 - kriminologische Theorien 63
- künstliche Intelligenz 70
 - explainable AI (xAI) 236, 289
 - Einsatzpflicht 291

- Lernen
 - Echtzeitlernen 83, 370
 - halbüberwacht 74
 - transfer 82
 - überwacht 72, 79
 - unüberwacht 73, 78
- lernende Ansätze 69
- Lernmodell 71
 - Entscheidungsbäume 240
 - evolutionäre Modelle 240
 - Gegenmodell 95
 - Komplexitätsniveau 238
 - lineare Regression 239
 - logistische Regression 239
 - Modellebene 235
 - neuronale Netze 239
- Lernverfahren 72, 251
- Linearität 231
 - lineare Lernmodelle 239

- maschinelles Lernen 14, 69
 - deep learning 239
 - Precision und Recall 254
- Merkmalsraum 233, 238
- Muster 55
 - algorithmisch erstellte 75
 - als Differenzierungsgrundlage 129, 342
 - als Wissensgrundlage 252
 - theoriegeleitet 66
- Musterabgleich 54, 56
- Mustererstellung 59
 - algorithmisch 78
 - theoriegeleitet 63, 321

- Nachvollziehbarkeit 234, 243
 - externalistisch 236, 255
 - faktische Grenzen 250
 - inhaltliche 253, 269
 - internalistisch 236
 - Modellnachvollziehbarkeit 247
 - Outputnachvollziehbarkeit 248
- Netzwerk 47
- Nichtlinearität 231
- Nichtoffenlegung *Siehe* Nichtwissen
- Nichtwissen 7, 10, 13, 22
 - als analytischer Rahmen 359
 - Ausprägungen 14
 - bereichsspezifisch 19, 24, 178, 342
 - Differenzierung 15
 - intendiert 15, 61, 87, 173
 - Insidernichtwissen 16, 174
 - Outsidernichtwissen 16, 87
 - eigenintendiert 16, 162
 - fremdintendiert 16, 88
 - Systeminsider 16, 172
 - Systemoutsider 16, 87
 - Zwischenform 175
 - objektiv 228
 - Perpetuierung 180
 - subjektiv 87
 - überwindbar 88, 176, 251, 295
 - unabsichtlich 15, 227
 - komplexitätsbedingt 16, 229, 248
 - korrelationsbedingt 16, 248, 296
 - unüberwindbar 228, 251, 296
 - Ursachen 9, 250
 - Zurechenbarkeit 89, 227
 - Offenlegung 94
 - Einsatz 94
 - Implementierungsdetails 95
 - Öffentlichkeitsarbeit 157
 - Organisation 202
 - Output 77
 - als Differenzierungsgrundlage 342
 - Fehltreffer 126
 - Nichttreffer 270
 - Outputebene 235
 - Treffer 270, 278
 - als Verdachtsindizien 272
 - Passenger Information Unit (PIU) *Siehe* Fluggastdatenzentralstelle
 - Passenger Name Record (PNR) *Siehe* Fluggastdaten
 - Persönlichkeitsprofil 153
 - Persönlichkeitsrecht
 - Gefährdung 128
 - Plausibilität 296
 - PNR-Netzwerk *Siehe* Netzwerk
 - predictive policing 55, 155, 319, 355
 - entscheidungsbestimmend 370
 - personenbezogen 56
 - raumbezogen 56, 369
 - Prüfungsmerkmale 59
 - als Differenzierungsmerkmale 282
 - verdachtsbegründend 59
 - verdachtsentlastend 59
 - Rasterfahndung 54
 - Rationalität 180, 260, 303, 342
 - als Begründungsfrage 307
 - Begriff 180
 - Entscheidungsrationalität 200, 305
 - Verfahrensrationalität 192, 259
 - Rechtsstaatsprinzip 136, 306
 - Regelungsstrukturen 28, 204
 - Risiko 8, 13
 - Risikomanagementsysteme 378
 - Risikorecht 244
 - Sicherheitspolitik 194
 - Erfolgsdruck 195, 264
 - Sicherheitsrecht 18
 - sicherheitsrechtliche Dogmatik 349
 - Software
 - behördenentwickelt 172, 193
 - privatentwickelt 172, 371
 - soziotechnisches System 27, 174
 - Statistik 69, 296
 - statistische Auswertung 129, 282, 353
 - statistische Diskriminierung 343
 - statistische Signifikanz 294
 - Steuerung 180
 - als analytischer Zugriff 183, 259
 - Kontrollperspektive 183
 - Selbst- und Fremdsteuerung 50, 186
 - Verwaltungssteuerung 182
 - zurückhaltender Ansatz 207

- Straftatenverhütung 18
- Streubreite 139
- Systementwicklung 172
 - Entwicklungskontexte
 - Überblicksmangel *Siehe* Nichtwissen
 - Entwicklungszyklus 178
- tatsächliche Anhaltspunkte 276, 325
- Technologieoffenheit 84, 141
- Terrorismus 338
 - Terrorismusbekämpfung 20, 338
 - terrorismusbezogene Datenbanken 80, 339
 - Terrorismusfinanzierung 373
 - Terrorismusforschung 340
 - terroristische Straftaten 77
- theoriegeleitete Ansätze 62
- trade-off 199, 237, 251, 261
- Transparenz 96
 - dienende Funktion 100
 - Grenzen 98
 - sekundärer Rechtswert 100
 - Selbstzweck 99
 - Vertrauen 153
 - Verwaltungstransparenz 152
- Transparenzgrundsatz 106
 - Auskunftersuchen 110
 - Benachrichtigungspflicht 108
 - zweiter Ordnung 112
- Umgehungsgefahren 92
- Ungewissheit 9
- Ungleichbehandlung 127, 198, 264, 344
 - Detektion 130
 - mittelbare Diskriminierung 283
 - unmittelbare Diskriminierung 282
- Unsicherheit 9
- Verarbeitungskontext 121
- Verdacht 277, 355
 - Verdachtsgenerierung 122, 312
- verdeckte Maßnahmen 109, 211
- Verfahren
 - inneres Verfahren 182
 - Richtigkeitsgewähr 201
- Verhältnismäßigkeitsprinzip 136
- Verwendungskontext *Siehe* Verarbeitungskontext
- Vorhersehbarkeit 243
- Wahrscheinlichkeitsprognose 23, 335
- Wenn-Dann-Regel 68, 241
- Wissen 10, 252, 297
 - Abwesenheit von Wissen 11
 - automationsgestützte Wissensgenerierung 22
 - Entscheidungswissen 305
 - korrelationsbasiert *Siehe* Nichtwissen
 - Praxiswissen 314
 - unsicheres Wissen 10
 - Wissensasymmetrie 127
 - Wissensbeobachtung 349
 - wissensgenerierende Verfahren 11
 - Wissensgenerierung 50, 69, 120, 124, 310, 339
 - Wissensgenerierungsbehörde 37, 255
 - Wissensgrundlagen 252
 - Wissenshinterfragung 304
 - mittelbare 334
 - Wissensmanagement 20
 - Wissensverzicht 173
- Zweckänderung 111, 115
- Zweckbestimmungs- und Zweckbindungsgrundsatz 111, 135