

HANNAH THORNTON

Verhaltenssteuerung durch Brain-Computer- Interfaces

*Schriften zum
Recht der Digitalisierung
24*

Mohr Siebeck

Schriften zum Recht der Digitalisierung

Herausgegeben von

Florian Möslein, Sebastian Omlor und Martin Will

24



Hannah Thornton

Verhaltenssteuerung durch Brain-Computer-Interfaces

Rechtliche Herausforderungen
des Einsatzes kommerzieller Neurotechnologien
in Vertragsverhältnissen

Mohr Siebeck

Hannah Thornton, geboren 1990; Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Bürgerliches Recht und Immaterialgüterrecht der Humboldt-Universität zu Berlin; 2023 Promotion; Rechtsreferendariat am Kammergericht.

ISBN 978-3-16-162821-4 / eISBN 978-3-16-162822-1
DOI 10.1628/978-3-16-162822-1

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.dnb.de> abrufbar.

© 2024 Mohr Siebeck Tübingen. www.mohrsiebeck.com

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für die Verbreitung, Vervielfältigung, Übersetzung und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Das Buch wurde von Laupp & Göbel in Gomaringen auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier gedruckt und gebunden.

Printed in Germany.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit wurde im Wintersemester 2022/2023 von der Juristischen Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin als Dissertation angenommen. Rechtsprechung und Literatur sind bis Dezember 2022 berücksichtigt.

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Axel Metzger, LL.M. (Harvard), der mir den wissenschaftlichen Freiraum bot, mich diesem Thema zu widmen, und mich während der gesamten Promotionszeit stets bestärkte sowie mir mit zahlreichen Anregungen unterstützend zur Seite stand. Prof. Dr. Reinhard Singer danke ich für die äußerst zügige Erstellung des Zweitgutachtens und die wertvollen inhaltlichen Anmerkungen. Prof. Dr. Heike Schweitzer, LL.M. (Yale) gilt mein Dank für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes und das sehr angenehme Prüfungsgespräch. Danken möchte ich zudem den Herausgebern der „Schriften zum Recht der Digitalisierung (SRDi)“ für die Aufnahme in ihre Schriftenreihe sowie der Deutschen Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz und Urheberrecht e.V. (GRUR) für die großzügige Gewährung eines Druckkostenzuschusses.

Entstanden ist die Arbeit während meiner Zeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin der Humboldt Law Clinic Internetrecht und am Lehrstuhl von Prof. Dr. Metzger. Meinen Kolleginnen und Kollegen bin ich sehr verbunden für die inhaltlichen Gespräche und das inspirierende Umfeld. Dr. med. Philipp Kellmeyer danke ich für die wertvollen Hinweise und die umsichtige Durchsicht des neurowissenschaftlichen Teils der Arbeit.

Mein herzlicher Dank gilt meinen Freundinnen und Freunden dafür, dass sie immer für mich da waren und mich mit ermutigenden Worten während der Erstellung der Arbeit stets unterstützt haben. Für das geduldige Verständnis, den beständigen Zuspruch und die bedingungslose Unterstützung danke ich schließlich von ganzem Herzen meiner Familie und ganz besonders Eva.

Berlin, im September 2023

Hannah Thornton

Inhaltsübersicht

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis	IX
Teil 1: Einleitung	1
§ 1 Einführung	3
§ 2 Brain-Computer-Interfaces	14
Teil 2: Vertragstheoretische und ökonomische Grundlagen	41
§ 3 Autonomie und Vertragsfreiheit	43
§ 4 Ökonomische Analyse des Vertragsrechts	63
Teil 3: Rechtliche Bewältigung von neuronalem Targeting	97
§ 5 Gegenwärtiger Regulierungsrahmen von BCIs	99
§ 6 Schutz der Entscheidungsfindung bei endogenen Beeinträchtigungen ..	122
§ 7 Täuschung und Manipulation durch neuronales Targeting	178
Teil 4: Ausblick	225
§ 8 Regulierung kommerzieller BCIs – <i>de lege ferenda</i>	227
§ 9 Schlussbemerkungen	248
Literaturverzeichnis	255
Sachregister	287

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsübersicht	VII
Teil 1: Einleitung	1
§ 1 Einführung.....	3
A. Problemaufriss	3
B. Untersuchungsgegenstand.....	6
I. Brain-Computer-Interfaces	7
II. Gehirndaten und Big Brain Data	8
III. Neuroprofile und neuronales Targeting	8
C. Stand der Forschung.....	9
D. Zielsetzung und Methodik.....	11
E. Gang der Untersuchung.....	12
§ 2 Brain-Computer-Interfaces.....	14
A. Funktionsweise von BCIs	14
I. Arten von kommerziellen BCIs	14
II. Elektroenzephalografie.....	15
1. Neurophysiologische Grundlagen der Signalentstehung.....	15
2. Apparativ-technische Bedingungen der Signalmessung	17
III. Auswertungsmethoden.....	19
1. Frequenzbänder.....	19
2. EKP und EKO.....	21
IV. Stand der Technik von kommerziellen BCIs	24
1. Unternehmen.....	24
2. Technische Funktionsweise	25
a) Anzahl an Elektroden	26
b) Eliminierung von Artefakten	27
c) Räumliche Dimension	28
3. Herausforderungen und Chancen	29
B. Neuronales Targeting.....	31

I.	BCI-Dekodierung: Auswertung der Gehirnaktivität	32
1.	Maschinelles Lernen, Deep Learning und KI.....	32
2.	Algorithmische Auswertung der Gehirnaktivität	35
II.	Datenerhebung: Big Brain Data und Zugriff potenzieller Vertragspartner.....	36
III.	Personalisierte Überzeugungspraktiken.....	37
C.	Ergebnis	38
Teil 2: Vertragstheoretische und ökonomische Grundlagen		41
§ 3	<i>Autonomie und Vertragsfreiheit</i>	43
A.	Einführung	43
B.	Rechtsphilosophische Perspektive auf die Autonomie	44
I.	<i>Dworkins</i> Autonomiekonzept	46
II.	Implikationen für die Privatautonomiedebatte	47
1.	Schutz einer autonomen Entscheidungsfindung.....	47
2.	Schutz vor einer unzulässigen Einflussnahme	48
III.	Zusammenfassung.....	49
C.	Verfassungsrechtlicher Schutz der Vertragsfreiheit und Gewährleistungsgehalt	50
I.	Übermaßverbot	50
1.	Unzulässigkeit hart paternalistischer Maßnahmen.....	51
2.	Zulässigkeit weich paternalistischer Maßnahmen.....	52
II.	Untermaßverbot	53
D.	Zivilrechtliche Ausgestaltung	55
I.	Privatautonomie und Vertragsfreiheit.....	55
II.	Wertungsprinzipien im BGB	57
III.	Entwicklung des Zivilrechts und europarechtlicher Einfluss	59
E.	Ergebnis	62
§ 4	<i>Ökonomische Analyse des Vertragsrechts</i>	63
A.	Grundkonzept der ökonomischen Analyse des Rechts.....	63
I.	Grundlagen	63
1.	Normatives Effizienzziel	64
2.	Verhaltensmodell des homo oeconomicus	65
II.	Ökonomische Funktion der Vertragsfreiheit.....	68
1.	Informationsasymmetrien und kognitive Schwächen.....	69
2.	Opportunistisches Verhalten durch Täuschung und Mani- pulation	71
B.	Empirisch belegte Abweichungen vom Rationalmodell: Ursachen von Beeinträchtigungen der Entscheidungsfreiheit	72

I.	Erkenntnisse der Verhaltensökonomik	73
1.	Begrenzte Rationalität.....	73
a)	Urteilsbildung.....	74
b)	Entscheidung.....	75
2.	Begrenzte Willensmacht.....	77
3.	Begrenztes Eigeninteresse	77
II.	Neuroökonomische Erkenntnisse	78
1.	Untersuchungsgegenstand der Neuroökonomik.....	79
2.	Neuronale Mechanismen der Entscheidungsfindung	80
a)	<i>Dual Process Theory</i>	81
aa)	Serielle und parallele Verarbeitung.....	81
bb)	Aktivierung von System 2.....	83
b)	Überblick zu neurowissenschaftlichen Studien	85
aa)	Kognitive Kapazitätsbeschränkungen.....	85
bb)	Einfluss von Emotionen auf die Entscheidungsfindung	87
cc)	Repräsentativitätsheuristik und Konservatismus	90
dd)	Zeitinkonsistentes Verhalten und zeitliche Diskon-	
tierung	91	
ee)	Ultimatum- und Diktatorspiele.....	92
3.	Schlussfolgerungen zu den neuroökonomischen Erkenntnissen ...	94
 Teil 3: Rechtliche Bewältigung von neuronalem Targeting.....		97
 § 5 Gegenwärtiger Regulierungsrahmen von BCIs		99
A.	Anforderungen an neurotechnologische Produkte.....	99
I.	BCI als Medizinprodukt	99
II.	Regulierungsrahmen von Algorithmen.....	100
1.	Anwendungsbereich der Künstliche Intelligenz-Verordnung	100
2.	Risikofelder	101
3.	Anforderungen an KI-Systeme	102
B.	Rechtmäßigkeit der Erhebung von Gehirndaten.....	103
I.	Anwendungsbereich: Gehirndaten als personenbezogene Daten.....	103
II.	Verantwortlichkeit.....	106
III.	Rechtmäßigkeit der Erhebung von Gehirndaten	106
1.	Datenverarbeitung.....	107
a)	Rechtsgrundlage	107
aa)	Art. 6 DS-GVO	107
(1)	Vertragserfüllung.....	107
(2)	Einwilligung	108
(a)	Freiwilligkeit.....	109
(b)	Informiertheit.....	109
(3)	Interessenabwägung	110

(4) Zweckänderung und Weiterverarbeitung.....	111
bb) Art. 9 DS-GVO	113
b) Grundsatz der Zweckbindung, Art. 5 Abs. 1 lit. b DS-GVO ...	115
aa) Anforderungen an die Bestimmtheit des Zwecks	115
bb) Datenminimierung, Art. 5 Abs. 1 lit. c DS-GVO	116
c) Richtigkeit, Speicherbegrenzung, Integrität und Vertraulichkeit, Art. 5 Abs. 1 1 lit. d–f DS-GVO.....	117
2. Datenanalyse, Art. 22 DS-GVO.....	117
a) Automatisierte Entscheidung durch individualisierte Vertragsangebote?	117
b) Schutzmechanismen durch Art. 22 DS-GVO	118
IV. Technisch-organisatorischer Datenschutz.....	119
1. Datenschutz durch Technikgestaltung und datenfreundliche Voreinstellungen sowie Datensicherheit.....	119
2. Datenschutz-Folgenabschätzung, Art. 35 DS-GVO.....	120
C. Ergebnisse.....	120
 <i>§ 6 Schutz der Entscheidungsfindung bei endogenen Beeinträchtigungen ..</i>	
A. Einführung	122
B. Geschäftsunfähigkeit.....	123
I. Rationalität als Wirksamkeitsvoraussetzung einer Willens- erklärung	125
1. Anwendungsfall der §§ 104, 105 BGB?	125
2. Rationalität als Wirksamkeitsvoraussetzung.....	125
II. Ergebnis.....	128
C. Ausgleich von Informationsasymmetrien durch Informations- und Aufklärungspflichten.....	128
I. Bestehen von Informations- und Aufklärungspflichten	130
1. Anforderungen des Datenschutzrechts.....	132
a) Rechtmäßigkeit der Personalisierung durch Big Brain Data....	132
b) Datenschutzrechtliche Informationspflichten	132
c) Bewertung der datenschutzrechtlichen Schutzinstrumente.....	135
2. Bürgerlich-rechtliche Aufklärungs- und Informationspflichten ...	136
a) Herleitung von Aufklärungs- und Informationspflichten.....	137
b) Relevante Umstände	138
aa) Bedeutung der Information für die andere Partei	139
bb) Anlass und Möglichkeit zur eigenen Informationsbeschaffung.....	140
(1) Tatsächliche Unmöglichkeit der Informationsbeschaffung.....	140
(2) Verringerte Eigenverantwortung infolge kognitiver Defizite.....	140
cc) Art und Verfügbarkeit der Information: Wissenszurechnung	143

dd) Ermöglichung der informationellen Überlegenheit durch die Akteurin.....	144
ee) Fehlendes berechtigtes Vertrauen des informationell Überlegenen	145
ff) Interessenabwägung	146
c) Zwischenergebnis	148
d) Rechtsfolge.....	148
3. Lauterkeitsrechtliche Informationspflichten, §§ 5a, 5b UWG	149
a) Wesentliche Information	149
aa) Beurteilungsmaßstab: Lauterkeitsrechtliches Verbraucherleitbild.....	150
(1) Rezeption empirischer Befunde durch eine Anpassung des typisierten Durchschnittsverbrauchers	152
(2) Anpassung des Maßstabs an eine Zielgruppe mit kognitiven Schwächen.....	153
bb) Berücksichtigung individueller Bedürfnisse.....	154
cc) Berücksichtigung kognitiver Schwächen.....	155
dd) Einsatz neuronalen Targetings als wesentliche Information.....	155
b) Vorenthalten	156
c) Geschäftliche Relevanz	156
d) Ergebnis.....	157
4. Informationspflichten im Verbrauchervertragsrecht	157
a) Berücksichtigung individueller Bedürfnisse bei der Konkretisierung unbestimmter Rechtsbegriffe	157
b) Explorationspflichten	159
c) Informationspflicht bei Preispersonalisierung	160
5. Ergebnis.....	161
II. Anforderungen an die Erfüllung der Informationspflichten.....	161
1. Berücksichtigung von kognitiven Defiziten durch Zuweisung des Verständnisrisikos an den Aufklärungspflichtigen	162
a) Rechtsprechung zum Anlegerschutz.....	162
b) Übertragung des Rechtsgedankens auf das allgemeine Recht?.....	164
2. Berücksichtigung kognitiver Schwächen durch erhöhte Anforderungen an die Modalitäten der Informationsbereitstellung	165
a) Haftung aus c.i.c.	166
b) Anforderungen im Lauterkeitsrecht.....	166
c) Anforderungen im Verbrauchervertragsrecht	167
3. Bewertung und Ergebnis.....	170
III. Defizite in der Rechtsdurchsetzung	170
1. Fehlende Kenntnis von den anspruchsbegründenden Tatsachen..	171
2. Darlegungs- und Beweislast	171

3. Streuschäden und rationale Apathie	172
D. Schutz vor kognitiven Schwächen	173
I. C.i.c. als Schutzinstrument vor kognitiven Schwächen	173
II. Widerrufsrechte	173
III. Irrtumsanfechtung.....	174
E. Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse.....	175
§ 7 Täuschung und Manipulation durch neuronales Targeting	178
A. Gegenstand der Untersuchung	178
I. Erscheinungsformen der Einflussnahme	178
1. Informationsgrundlage	179
2. Entscheidungsprozess	180
3. Handlungsebene.....	182
4. Zwischenergebnis	184
II. Einflussnahme durch den Einsatz von algorithmischen Modellen ...	185
III. Steuerungsziele durch das Recht	186
B. Schutz vor Täuschungsstrategien durch neuronales Targeting	187
I. Bürgerlich-rechtlicher Schutz vor Täuschung,	
§ 123 Abs. 1 Alt. 1 BGB	187
1. Täuschungsarten	188
2. Kausalität und Arglist	191
II. Lauterkeitsrechtliches Irreführungsverbot	191
1. Aktives Tun	191
2. Geschäftliche Relevanz.....	192
C. Schutz vor Manipulation durch neuronales Targeting.....	193
I. Abgrenzung zur Drohung gem. § 123 Abs. 1 Alt. 2 BGB.....	193
II. Schutz vor sonstiger Einflussnahme durch das BGB	194
1. § 123 Abs. 1 Alt. 2 BGB analog	194
2. Haftung aus c.i.c.	196
a) Anwendbarkeit	196
b) Kriterien zur Abgrenzung (un)zulässiger Einflussnahme in der Rechtsprechung und Literatur	199
aa) Der Ansatz von Lorenz.....	200
bb) Rechtsprechung zum Gebot fairen Verhandeln.....	201
cc) Synthese: Kriterien zur Beurteilung unzulässiger Einflussformen	202
(1) Handlungsebene	203
(2) Entscheidungsprozess.....	204
c) Ausnutzen von kognitiven Schwächen als Pflichtverletzung...205	
aa) Anknüpfungspunkt für eine Pflichtverletzung.....	206
(1) Unterlassen	206
(2) Aktives Tun	206
bb) Wesentlichkeit der Beeinträchtigung.....	206

cc) Kriterium der Erheblichkeit.....	208
d) Kausalität und Beweislast.....	208
e) Ergebnis.....	209
III. Schutz vor manipulativen Praktiken durch das UWG.....	209
1. Aggressive geschäftliche Handlungen, § 4a UWG.....	210
a) Erhebliche Beeinträchtigung der Entscheidungsfreiheit.....	210
b) Beeinflussungsmittel.....	211
aa) Belästigung.....	211
bb) Nötigung.....	212
cc) Unzulässige Beeinflussung.....	213
2. Verbrauchergeneralklausel, § 3 Abs. 2 UWG.....	215
a) Verstoß gegen die unternehmerische Sorgfalt.....	215
b) Eignung zur wesentlichen Beeinflussung.....	217
c) Ergebnis.....	219
IV. Bewertung der Schutzinstrumente.....	219
D. Sonstiger Schutz vor unerwünschten Verträgen.....	219
I. Vertragsnichtigkeit.....	220
1. Wucher, § 138 Abs. 2 BGB.....	220
2. Sittenwidrigkeit, § 138 Abs. 1 BGB.....	220
II. Deliktischer Schadensersatz wegen vorsätzlicher sittenwidriger Schädigung, § 826 BGB.....	221
E. Defizite in der Rechtsdurchsetzung.....	222
F. Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse.....	223
Teil 4: Ausblick.....	225
§ 8 Regulierung kommerzieller BCIs – <i>de lege ferenda</i>	227
A. Überblick.....	227
B. Präventive Regulierungsmechanismen.....	228
I. Anforderungen an die Regulierung von Neurotechnologien.....	228
1. Erhebung und Auswertung von Gehirndaten.....	228
2. Technische Anforderungen.....	231
II. Anforderungen an KI-Systeme.....	232
1. Verbot von KI-Systemen zur Verhaltensmanipulation.....	232
2. Algorithmentransparenz.....	234
3. Konformitätsprüfung.....	235
a) Zulassung, Zertifizierung und Gütesiegel.....	235
b) Durchführbarkeit: Testen und Auditieren.....	237
C. Stärkung einer selbstbestimmten Entscheidung.....	239
I. Kennzeichnungspflicht.....	239
II. Personalisierung von Informationspflichten.....	240
1. Konzept.....	242

2. Überwachung und Kontrolle	243
3. Grenzen.....	243
4. Bewertung.....	244
III. Recht auf Nichtpersonalisierung	244
IV. Loslösungsmöglichkeiten vom Vertrag	245
1. Widerrufsrechte	245
2. Ergänzung der „Schwarzen Liste“ im UWG.....	246
D. Rechtsdurchsetzungsmechanismen	246
<i>§ 9 Schlussbemerkungen</i>	248
A. Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse	248
B. Ausblick	252
Literaturverzeichnis	255
Sachregister	287

Teil 1: Einleitung

§ 1 Einführung

A. Problemaufriss

Die Digitalisierung sämtlicher Lebensbereiche ist allgegenwärtig und verändert dabei auch die Kommunikation zwischen den Vertragsparteien erheblich. Durch den rasanten Anstieg an Datenmengen und den Fortschritten im Bereich der Künstlichen Intelligenz (KI) können Unternehmen die aus diesen gewonnenen Erkenntnisse über Interessen, Präferenzen und sonstige individuelle Merkmale nutzen, um den Inhalt und die Darstellung von Angeboten auf die jeweilige Nutzerin zuzuschneiden.¹ Solche Targetingstrategien² wirken effektiver als standardisierte Angebote und können positive Effekte auf die Autonomie und die Gesamtwohlfahrt haben, wenn sie die Suchkosten verringern, die Entscheidungsfindung von Akteuren verbessern und damit den Abschluss effizienter Verträge fördern.³ Der Einsatz personalisierter Strategien kann aber auch mit erheblichen Risiken für die Betroffenen einhergehen, wenn das Unternehmen den Wissensvorsprung zulasten von Akteuren einsetzt, um diese zu nachteiligen und damit ausbeuterischen Verträgen zu verleiten.⁴ Dabei profitie-

¹ Vgl. die Definition von *Bol u. a.*, *Journal of Computer-Mediated Communication* 2018, 370 (273), wonach Personalisierung anzusehen ist als „the strategic creation, modification, and adaptation of content and distribution to optimize the fit with personal characteristics, interests, preferences, communication styles, and behaviours“.

² Die Begrifflichkeiten des Targetings variieren und akzentuieren teilweise unterschiedliche Aspekte, s. etwa *Kamenica/Mullainathan/Thaler*, *American Economic Review* 2011, 417 („Adverse Targeting“); *Zuiderveen Borgesius*, *Computer Law & Security Review* 2016, 256 („Behavioural Targeting“); *Strycharz/van Noort/Helberger/Smit*, *European Journal of Marketing* 2019, 635 und *Strycharz/Duivenvoorde*, *Internet Policy Review* 2021, 1 („Personalised Marketing Communication“); *Laux/Wachter/Mittelstadt*, *CML Rev.* 2021, 719 („Online Behavioural Advertising“). Umfassend zur Funktionsweise personalisierter Marketingstrategien s. *Willis*, *Harvard Journal of Law & Technology* 2020, 116.

³ *Hacker*, *European Law Journal* 2021, 1 (6). Auf die Darstellung der positiven Aspekte in der Literatur hinweisend s. *Wagner/Eidenmüller*, *ZfPW* 2019, 220 (221 f.) unter Verweis auf *Schwartz*, *The paradox of choice*; *Porat/Strahilevitz*, *Michigan Law Review* 2014, 1417; *Tirunillai/Tellis*, *SSRN Journal* 2014, 1; *Satish/Yusof*, *Procedia Computer Science* 2017, 274.

⁴ Zum Forschungsstand von ausbeuterischen Verträgen s. *Spiegler*, *Bounded Rationality and Industrial Organization*; *Köszegi*, *Journal of Economic Literature* 2014, 1075 (1104 ff.);

ren Unternehmen entscheidend von umfangreichen Datenmengen, die Rückschlüsse auf das individuelle Entscheidungsverhalten zulassen. Was der Analyse bislang jedoch verborgen bleibt, ist eine unmittelbare digitale Vermessung der Entscheidungsprozesse im menschlichen Gehirn. Dies könnte sich mit dem Aufkommen kommerzieller Neurotechnologien grundlegend ändern.

War die Untersuchung neuronaler Mechanismen bislang weitestgehend auf den klinischen Bereich beschränkt⁵, werden gegenwärtig Produkte auf dem Verbrauchermarkt angeboten, welche über Sensoren zur Messung der Gehirnaktivität verfügen, sog. EEG-Sensoren.⁶ Die Anwendungsbereiche dieser kommerziellen Neurotechnologien sind dabei vielfältig. So werden sie für die Steuerung oder Bedienung externer Geräte eingesetzt, etwa für Drohnen⁷ und Spielkonsolen (sog. *Neurogaming*⁸). Künftig könnten Neurotechnologien in kritischen Infrastrukturen wie dem Straßen- und Flugverkehr zum Einsatz kommen, um den kognitiven Zustand von Nutzerinnen zu überwachen und zu warnen, wenn ein Zustand von Stress, Unkonzentriertheit oder Müdigkeit erkannt wird.⁹ Die umfassende Vernetzung von smarten Geräten¹⁰ wird es zudem ermöglichen, die Umgebung wie etwa Lichtverhältnisse, die Temperatur oder die Musik an den kognitiven Zustand der Nutzerin anzupassen.¹¹ Ein Großteil der aktuell angebotenen kommerziellen Neurotechnologien verspricht eine Unterstützung oder Verbesserung kognitiver oder motorischer Funktionen sowie affektiver Zustände.¹² Die Anwendung basiert oftmals auf den Erkenntnissen des Neurofeedbacks.¹³ Dabei erhält der Nutzer bei oder nach Durchführung einer

Hacker, in: Faust/Schäfer, Zivilrechtliche und rechtsökonomische Probleme des Internet und der künstlichen Intelligenz; *Grubb*, Review of Industrial Organization 2015, 247.

⁵ *Kellmeyer*, in: Friedrich/Seifert/Schleiden, Mensch-Maschine-Interaktion, S. 45.

⁶ Zur Funktionsweise der Elektroenzephalographie s. noch unten § 2 A.II.

⁷ *Royer/Doud/Rose/He*, IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng. 2010, 581.

⁸ *Paszkiel*, Applications of Brain-Computer Interfaces in Intelligent Technologies, S. 37 ff.

⁹ Zusammenfassend *Borghini u. a.*, Neuroscience & Biobehavioral Reviews 2014, 58; *Borghini u. a.*, Scientific Reports 2017, 1; *Di Flumeri u. a.*, Frontiers in Human Neuroscience 2018, 1; *Di Flumeri u. a.*, in: Neuroergonomics; *Vukelić*, in: Clinical Neurotechnology meets Artificial Intelligence, S. 220; *Paszkiel*, Applications of Brain-Computer Interfaces in Intelligent Technologies, S. 69 ff.

¹⁰ Die umfassende Vernetzung von Produkten und Dienstleistungen wird als *Internet of Things* bezeichnet, vgl. *Leupold/Wiesner*, in: Leupold/Wiebe/Glossner, IT-Recht, Teil 10.6 Rn. 1 ff. Einen Teilbereich stellt das sog. *Smart Home* dar, das die intelligente Vernetzung von Haustechnik, Haushaltsgeräten und der Unterhaltungselektronik erfasst. Zum Einsatz von Neurotechnologien in *Smart Home*-Technologien s. *Paszkiel*, Applications of Brain-Computer Interfaces in Intelligent Technologies, S. 61 ff.

¹¹ *Ehrlich/Guan/Cheng*, A closed-loop brain-computer music interface for continuous affective interaction.

¹² *Kellmeyer*, in: Friedrich/Seifert/Schleiden, Mensch-Maschine-Interaktion, S. 58 f.

¹³ *Cannard/Brandmeyer/Wahbeh/Delorme*, in: Ramsey/Millán, Brain-Computer Interfaces, S. 217 f.

Aktivität, etwa beim Lernen, bei der Meditation oder im Schlaf, eine Rückmeldung zu seinem neuronalen Zustand und zu Veränderungen im Gehirn. Werden Stress, eine abfallende Konzentration oder negative Emotionen erkannt, wird dies dem Nutzer mitgeteilt, sodass er sein Verhalten entsprechend anpassen kann. Das regelmäßige kognitive Training verspricht dabei eine verbesserte Leistungsfähigkeit.¹⁴

Dabei ist eine alltägliche und umfangreiche Anwendung von Neurotechnologien dann zu erwarten, wenn diese nicht als singuläre Technik auf dem Markt angeboten werden, sondern bereits heutzutage genutzte Geräte wie Headsets und Kopfhörer mit EEG-Sensoren ausgestattet werden und sich dies als neuer Standard etabliert.¹⁵ Die Zunahme an tragbarer Bioelektronik wie Smartwatches und Fitnessarmbändern verdeutlicht zudem die Akzeptanz und das Bedürfnis von Menschen, die eigenen körperlichen Funktionen zu überwachen und zur Leistungssteigerung einzusetzen.¹⁶ Darüber hinaus findet Bioelektronik auch als Vorsorge- und Alarmsystem Anwendung. Smartwatches verfügen teilweise bereits über eine Sturzerkennung, die bei Registrierung einer Gefahr automatisiert den Notarzt kontaktieren.¹⁷ Wird ein unregelmäßiger Herzrhythmus gemessen, erhält der Nutzer zudem eine Mitteilung über seinen Gesundheitszustand, sodass dieser eine mögliche Herzerkrankung durch eine ärztliche Untersuchung abklären lassen kann.¹⁸ Entsprechend könnten EEG-Sensoren vor einem epileptischen Anfall oder einem Schlaganfall warnen oder bei einer gefährlichen Veränderung der Gehirnströme einen Notruf auslösen.¹⁹ Vorsorge- und Alarmsysteme könnten mit der Zunahme von Gehirnerkrankungen bedingt durch eine alternde Gesellschaft, aber auch durch die größere Anzahl an Einpersonenhaushalten künftig an Bedeutung gewinnen.

Die umfassende Nutzung von kommerziellen Neurotechnologien wird mit einer systematischen Auswertung der Gehirnaktivität einhergehen. In Kombination mit bestehenden Datensätzen entstehen dadurch detaillierte und sensible

¹⁴ Vgl. etwa *Muse*, <https://choosemuse.com/de/> und *Neuphony*, <https://neuphony.com>.

¹⁵ *Emotiv* bietet mit dem BCI *MN8* bereits Kopfhörer mit EEG-Sensoren an, s. <https://www.emotiv.com/workplace-wellness-safety-and-productivity-mn8/>.

¹⁶ Zum Forschungsfeld der nicht-medizinischen Bioelektronik und ihren Auswirkungen s. *Eckhardt/Abegg/Seferovic/Ibric/Wolf*, Wenn Menschen ihren Körper mit Technik vernetzen. Vgl. auch die Firma *Neuphony*, die damit wirbt, dass es sich bei dem BCI um eine „Smartwatch for your brain“ handele, <https://neuphony.com/>.

¹⁷ Die großen Anbieter von Smartwatches haben eine solche Sturzerkennung, so etwa *Apple Watch*, *Samsung Galaxy Watch*, *Google Pixel Watch* und auch die *Huawei Watch*.

¹⁸ Vgl. etwa die Studie des Deutschen Zentrums für Herz-Kreislauf-Forschung zur Erkennung von Vorhofflimmern durch Smartwatches, *Dörr u. a.*, *Clinical Electrophysiology*, 2019, 199.

¹⁹ *Coldewey*, Zeit's early warning wearable for sleep strokes could save hours and lives, *TechCrunch* v. 25.8.2021; für eine Übersicht zu den Einsatzmöglichkeiten von *wearables* in der Behandlung neurologischer Erkrankungen s. *Klucken/Gladow/Hilgert/Stamminger/Weigand/Eskofier*, *Der Nervenarzt* 2019, 787.

Informationen, die Aussagen über das individuelle Entscheidungsverhalten von Akteurinnen treffen. Die negativen Auswirkungen von Targetingstrategien drohen sich dadurch erheblich zu verstärken: Vertragsparteien profitieren entscheidend von den Erkenntnismöglichkeiten, die sich aus der algorithmischen Auswertung von Daten ergeben. Erhalten diese Zugriff auf die Gehirnaktivität in der Vertragsanbahnungsphase, können künftig der Inhalt und die Darstellung von Angeboten durch Targetingstrategien auf die neuronalen Mechanismen der einzelnen Akteurin angepasst werden. In der Folge wird sich das Macht- und Informationsungleichgewicht zwischen den Vertragsparteien erheblich verschärfen, was mit einem Verlust an Privatautonomie der unterlegenen Partei einhergehen kann. In der Öffentlichkeit wird bereits vor den Gefahren dieser „Gedankenübersetzungsmaschinen“ gewarnt.²⁰ Auch Neurowissenschaftlerinnen und Mediziner sehen die Notwendigkeit einer vorausschauenden Ethik und Regulierung.²¹

Vor diesem Hintergrund widmet sich die vorliegende Untersuchung der Frage, ob der kommerzielle Einsatz neurotechnologischer Geräte bestehende Ungleichgewichte und Manipulationsmöglichkeiten in Vertragssituationen verschärfen kann, und untersucht dabei die rechtlichen Herausforderungen und wie diese *de lege lata* und *de lege ferenda* bewältigt werden können.

B. Untersuchungsgegenstand

Untersuchungsgegenstand der Arbeit sind mobile neurotechnologische Geräte, welche die Gehirnaktivität der Nutzerinnen messen und mithilfe computergestützter Modelle analysieren (I). Durch die umfassende Auswertung von Gehirndaten entstehen neuartige Informationsasymmetrien, die Rückschlüsse auf sensible Informationen wie Präferenzen, Bedürfnisse sowie das tatsächliche Entscheidungsverhalten erlauben (II). Diese können anschließend von Vertragsparteien durch neuronales Targeting systematisch und gezielt ausgenutzt werden, um die Betroffenen zu präferenzwidrigen Verträgen zu verleiten (III).

²⁰ *Schleim*, Gehirn-Computer-Schnittstellen und der (Alb-)Traum vom Gedankenlesen, *Telepolis* v. 22.9.2021; *Stöcker*, Maschinen können jetzt Gedanken lesen, *Spiegel* v. 16.5.2021; *Krichmayr*, Wenn Maschinen Gedanken lesen, *Der Standard* v. 21.9.2017; *Gith*, Können Maschinen bald unsere Gedanken lesen?, *Deutschlandfunk Kultur* v. 1.10.2015; *Raabe*, Die Gedankenübersetzungsmaschine, *Deutschlandfunk* v. 7.10.2012.

²¹ *Ienca u. a.*, *Neuroethics* 2022, 1 (4); *Kellmeyer*, *Neuroethics* 2018, 83; *Friedrich u. a.*, *Neuroethics* 2018, 17; *Yuste u. a.*, *Nature* 2017, 159.

I. Brain-Computer-Interfaces

Wird durch ein neurotechnologisches Gerät Gehirnaktivität gemessen, können die erzielten Messdaten mit einem technischen Gerät verknüpft werden.²² Diese Schnittstelle wird als Brain-Computer-Interface (BCI)²³ bezeichnet. Die BCI-Forschung hat sich aufgrund ihrer breiten Anwendungsmöglichkeiten in den vergangenen Jahren zu einem der bedeutendsten und wichtigsten Forschungszweige innerhalb der Neurowissenschaften entwickelt.²⁴

BCIs bestehen aus drei Komponenten²⁵: Erstens misst ein Sensor die im Gehirn entstehenden bioelektrischen Signale. Dabei können bildgebende Verfahren zur indirekten Messung zum Einsatz kommen, welche die Änderungen des lokalen Blutflusses messen und dadurch Rückschlüsse auf die elektrische Aktivität erlauben.²⁶ Direkte Messmethoden wie die Elektroenzephalographie (EEG) hingegen messen unmittelbar die bioelektrischen Zustandsänderungen der einzelnen Neuronen. Die Sensoren können zudem intrakraniell, d. h. innerhalb des Schädels und damit invasiv, oder extrakraniell durch Elektroden auf der Kopfoberfläche platziert werden.²⁷

Die so erzeugten Signale werden zweitens durch eine Recheneinheit ausgewertet. Dabei kommen zunehmend Analysemethoden des maschinellen und tiefen Lernens zum Einsatz, welche die Muster der Gehirnaktivität identifizieren und mit spezifischen kognitiven Prozessen in Verbindung bringen.

Anschließend werden die Informationen drittens an ein Endgerät (Effektor) weitergeleitet und entsprechend dem Anwendungsbereich verwertet. Auf diese

²² Der Begriff der Neurotechnologie wird nicht einheitlich definiert. In einem weiten Sinne sind alle Methoden erfasst, welche durch die Messung oder gezielte Stimulation mit dem Nervensystem interagieren, vgl. *Kellmeyer*, in: Friedrich/Seifert/Schleidgen, *Mensch-Maschine-Interaktion*, S. 45 f.

²³ Auch Brain-Machine-Interfaces (BMI) genannt. Zwar handelt es sich im Wesentlichen um synonyme Begriffe. Üblicherweise sind mit BMI aber Geräte gemeint, welche Signale nutzen, die mittels implantierter Sensoren erhoben werden, wohingegen BCI sich auf die Nutzung extern aufgezeichneter Signale bezieht s. *Wolpaw/Millán/Ramsey*, in: Ramsey/Millán, *Brain-computer interfaces*, S. 17.

²⁴ *Kellmeyer*, in: Friedrich/Seifert/Schleidgen, *Mensch-Maschine-Interaktion*, S. 52; *Friedrich/Wolkenstein*, in: Friedrich u. a., *Clinical Neurotechnology meets Artificial Intelligence: Philosophical, Ethical, Legal and Social Implications*, S. 70.

²⁵ *Kellmeyer*, in: Friedrich/Seifert/Schleidgen, *Mensch-Maschine-Interaktion*, S. 52; *Wolkenstein/Friedrich*, in: Friedrich u. a., *Clinical Neurotechnology meets Artificial Intelligence*, S. 71. S. auch *Wolkenstein/Jox/Friedrich*, *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics* 2018, 635 (636), die allerdings den BCI-Nutzer, der die Gehirnaktivität erzeugt, als vierte Komponente begreifen.

²⁶ *Kellmeyer*, in: Friedrich/Seifert/Schleidgen, *Mensch-Maschine-Interaktion*, S. 46 f.

²⁷ Zu den intrakraniellen Methoden zählen das Elektroden-Gitter und die Elektrokortikographie (ECoG).

Weise erfolgt die Steuerung externer Geräte oder die Überwachung kognitiver Funktionen.²⁸

Die vorliegende Untersuchung beschränkt sich auf EEG-basierte und damit nicht-invasive BCIs, die keine Modulation der Gehirnaktivität ermöglichen. Der Grund hierfür ist, dass invasive BCIs mit erheblichen gesundheitlichen Risiken verbunden sind, sodass der kommerzielle Einsatz invasiver BCIs ohne medizinische Indikation nicht zu erwarten ist.²⁹ Zudem verwenden die bislang auf dem Verbrauchermarkt eingeführten BCIs die EEG-Technik.

I. Gehirndaten und Big Brain Data

Die Erhebung und Auswertung der Gehirnaktivität erlaubt es nicht, einzelne Gedanken zu „lesen“. Vielmehr werden spezifische Muster erkannt, welche etwa mit einer bestimmten Muskelbewegung oder einem mentalen Zustand wie Müdigkeit assoziiert werden. Unter Gehirndaten sind daher alle Daten zu verstehen, die sich aus den Korrelationen zwischen spezifischen Gehirnaktivitätsmustern und kognitiven Prozessen ergeben und dadurch Informationen über den mentalen sowie physiologischen Zustand, die Verhaltensweise oder die Gesundheit der Nutzerin enthalten.³⁰ Die umfangreiche Aufzeichnung, Sammlung und Analyse von Gehirndaten durch klinische und neurotechnologische Geräte kann in Anlehnung an die Besonderheiten von Big Data als Big Brain Data bezeichnet werden.³¹

II. Neuroprofile und neuronales Targeting

Big Brain Data-Analysen erlauben es, bestehende Datensätze mit Gehirndaten zusammenzuführen und dadurch Neuroprofile zu erstellen.³² Durch die Analyse personenbezogener einschließlich neuronaler Daten mittels maschinellen und tiefen Lernens werden Zusammenhänge zwischen dem individuellen Verhalten und der Gehirnaktivität bestimmt, aus denen sich detaillierte und aussagekräftige Rückschlüsse über das individuelle Entscheidungsverhalten ergeben. Den hierdurch generierten informationellen Vorsprung können Unternehmen nutzen, um Werbung, Angebote und Preise auf den einzelnen Nutzer zuzu-

²⁸ *Kellmeyer*, in: Friedrich/Seifert/Schleidgen, *Mensch-Maschine-Interaktion*, S. 52.

²⁹ Gegenwärtig wird auch an Neuroimplantaten für Verbraucherinnen geforscht, deren Entwicklung allerdings kritisch betrachtet wird vgl. *Kellmeyer*, in: Friedrich/Seifert/Schleidgen, *Mensch-Maschine-Interaktion*, S. 59. S. auch *Ienca u. a.*, *Neuroethics* 2022, 1 (2).

³⁰ Vgl. auch die Definition der *OECD*, *Recommendation of the Council on Responsible Innovation in Neurotechnology* (2019), S. 6: „[D]ata relating to the functioning or structure of the human brain of an identified or identifiable individual that includes unique information about their physiology, health, or mental states.“ Vgl. auch *Rainey u. a.*, *Journal of Law and the Biosciences* 2020, 1 (3).

³¹ Der Begriff Big Brain Data geht auf *Kellmeyer*, *Neuroethics* 2018, 83 (83) zurück.

³² Zu dem Begriff *Rainey u. a.*, *Journal of Law and the Biosciences* 2020, 1 (15).

schneiden. Diese Technik wird im Folgenden als neuronales Targeting bezeichnet. Von dem Begriff erfasst ist jedes algorithmische System, das zum Zwecke der individualisierten Vertragsanbahnung auf Gehirndaten zurückgreift.

C. Stand der Forschung

Während sich die BCI-Forschung lange Zeit auf den medizinischen Bereich konzentrierte, sind in den vergangenen Jahren zunehmend interdisziplinäre Forschungsgruppen entstanden, die sich mit der Technologie aus neurowissenschaftlicher, ethischer, philosophischer und auch juristischer Perspektive auseinandersetzen.³³ Beiträge aus dem Bereich der Rechtswissenschaften konzentrieren sich insbesondere auf den Schutz von Gehirndaten. So setzen sich *Martini/Kemper*³⁴ aus der öffentlich-rechtlichen Perspektive mit Fragen der Cybersicherheit auseinander und untersuchen, inwieweit die Rechtsordnung den Risiken begegnet, welche mit möglichen Angriffen auf BCIs einhergehen. Etwas weiter geht der Beitrag von *Andresen*³⁵, der sich im Allgemeinen mit den möglichen Gefahren für die Grundrechte durch die Auswertung der Gehirnaktivität beschäftigt. Mit der Vereinbarkeit der Erhebung und Verarbeitung von Gehirndaten mit der DS-GVO beschäftigen sich *Rainey*³⁶, *Oettel*³⁷ sowie *Ienca u. a.*³⁸ Schließlich weisen *Beck*³⁹ und *Merkel*⁴⁰ auf die strafrechtlichen Probleme hin, welche sich durch eine verbreitete Nutzung von BCIs ergeben, insbesondere hinsichtlich der Zurechnung einer Tathandlung.

Der Fokus dieser Untersuchung liegt auf dem Einsatz von BCI-Geräten und der Auswertung von Gehirndaten in der Vertragsanbahnungsphase und den damit einhergehenden Gefahren für die Privatautonomie von Akteuren. Damit knüpft die Untersuchung an eine Diskussion an, die zunächst die theoretische und empirische wirtschaftswissenschaftliche Literatur beschäftigte. Zu nennen

³³ S. etwa das 2019 beendete internationale und interdisziplinäre Projekt *INTERFACES* mit zahlreichen Publikationen, abrufbar unter: <https://www.bci-ethics.med.uni-muenchen.de/news/index.html>.

³⁴ *Martini/Kemper*, Int. Cybersecur. Law Rev. 2022, 191.

³⁵ *Andresen*, in: Albers/Katsivelas, Recht & Netz.

³⁶ *Rainey u. a.*, Journal of Law and the Biosciences 2020, 1.

³⁷ *Oettel*, DuD 2020, 386.

³⁸ *Ienca u. a.*, Neuroethics 2022, 1.

³⁹ *Beck*, in: Friedrich u. a., Clinical Neurotechnology meets Artificial Intelligence: Philosophical, Ethical, Legal and Social Implications, S. 127 ff.

⁴⁰ *Merkel*, in: Hoven/Kubiciel/Weigend, Zukunftsperspektiven des Strafrechts: Symposium zum 70. Geburtstag von Thomas Weigend, S. 74 ff.

sind insbesondere die Darstellungen bei *Eliaz/Spiegler*⁴¹, *Kamenica*⁴², *Kőszegi*⁴³ und *Grubb*⁴⁴, die beschreiben, wie Unternehmen die bessere Kenntnis über Präferenzen, Bedürfnisse und Entscheidungsschwächen von Akteuren ausnutzen, um diese zu nachteiligen Verträgen zu verleiten. Fand eine rechtswissenschaftliche Rezeption der ökonomischen Erkenntnisse zunächst nur vereinzelt statt⁴⁵, rücken der technologische Fortschritt und die Möglichkeiten der algorithmischen Einflussnahme die damit einhergehenden Gefahren zunehmend ins Zentrum von Diskussionen. Hervorzuheben sind vor allem die Beiträge von *Helberger*⁴⁶, *Strycharz/Duivenvoorde*⁴⁷, *Galli*⁴⁸, *Laux/Wachter/Mittelstadt*⁴⁹ und *Hacker*⁵⁰, die sich mit den Auswirkungen von Targetingstrategien auf das Datenschutz-, Verbraucher- und Wettbewerbsrecht beschäftigen. Mit den bürgerlich-rechtlichen Implikationen setzen sich zudem die Beiträge von *Ebers*⁵¹, *Wagner/Eidenmüller*⁵² und *Schäfers*⁵³ auseinander.

An diese Debatten möchte die vorliegende Arbeit anschließen und untersuchen, inwieweit Unternehmen sich den informationellen Vorsprung, der sich aus der systematischen Auswertung der Gehirnaktivität ergibt, für Targetingstrategien zunutze machen können und welche rechtlichen Implikationen sich hieraus ergeben. Dabei liegt das Spezifikum von Gehirndaten in deren Qualität begründet.⁵⁴ Sie lassen Rückschlüsse auf neurologische Vorgänge in Echtzeit zu, die insbesondere in Kombination mit herkömmlichen Daten einzigartige Erkenntnismöglichkeiten hinsichtlich individueller Merkmale von Akteurinnen erlauben, welche zu einer Verschärfung des Informationsvorsprungs und der Manipulationsmöglichkeiten beitragen und damit neue Gefah-

⁴¹ *Eliaz/Spiegler*, Review of Economic Studies 2006, 689; *Spiegler*, Bounded Rationality and Industrial Organization.

⁴² *Kamenica/Mullainathan/Thaler*, American Economic Review 2011, 417.

⁴³ *Kőszegi*, Journal of Economic Literature 2014, 1075.

⁴⁴ *Grubb*, Review of Industrial Organization 2015, 247.

⁴⁵ S. insbesondere *Bar-Gill*, Seduction by Contract; *Calo*, George Washington Law Review 2014, 995.

⁴⁶ *Helberger*, in: Schulze/Staudenmayer, Digital revolution: challenges for contract law in practice.

⁴⁷ *Strycharz/Duivenvoorde*, Internet Policy Review 2021, 1.

⁴⁸ *Galli*, in: Ebers/Cantero Gamito, Algorithmic Governance and Governance of Algorithms: Legal and Ethical Challenges.

⁴⁹ *Laux/Wachter/Mittelstadt*, CML Rev. 2021, 719.

⁵⁰ *Hacker*, Personal data, exploitative contracts, and algorithmic fairness 2017, 266; *ders.*, in: Faust/Schäfer, Zivilrechtliche und rechtsökonomische Probleme des Internet und der künstlichen Intelligenz; *Hacker*, European Law Journal 2021, 1.

⁵¹ *Ebers*, MMR 2018, 423.

⁵² *Wagner/Eidenmüller*, ZfPW 2019, 220.

⁵³ *Schäfers*, AcP 221 (2021), 32.

⁵⁴ So auch *Ienca u. a.*, Neuroethics 2022, 1 (3).

Sachregister

- Algorithmen 32 f., 133, 153
 - ~-Auditing 237–239, 243
 - Auswertung der Gehirnaktivität
siehe BCI-Dekodierung
 - Einflussnahme 37 f., 153 f., 185 f., 191, 211
 - Lern~ 34, 38
 - ~-Logik 133
 - Personalisierungs~ 38, 243, *siehe auch* personalisierte Überzeugungspraktiken
 - Regulierungsrahmen 100–103
 - ~transparenz 234 f., *siehe auch* Algorithmen-Auditing
- anchoring*-Effekt 207
- Anlegerschutz 162–164
- Artefakte 18 f., 27 f., 36
- Auditing* *siehe* Algorithmen-Auditing
- ausbeuterische Verträge 3, 72, 227
- Autonomie 46 f., 101, 126, 181, 252,
siehe auch Privatautonomie; Selbstbestimmung

- Bayes*-Theorem 67, 74, 90 f.
- BCI-Dekodierung 27, 32, 35 f.
- begrenzte Rationalität 67 f., 73–77
- begrenzte Willensmacht 77, 91
- begrenztes Eigeninteresse 77 f., 92 f.
- Behavioral Economics* *siehe* Verhaltensökonomik
- behavioral market failure* 70
- Behavioral Targeting* 4, 155
- bewegliches System 57, 138
- Beweiserleichterungen 171 f., 208 f.
- Big Data
 - Big Brain Data 8, 36 f.
 - Datenminimierung 116
 - Re-Identifikation 105
 - Verarbeitungszweck 115

- Blackbox* *siehe* Algorithmentransparenz
- bounded rationality* *siehe* begrenzte Rationalität
- brain fingerprinting* 113 f.
- brain painting* 22

- Clickbaiting*-Systeme 34
- Coase*-Theorem 68 f.
- culpa in contrahendo *siehe* vorvertragliche Informations- und Aufklärungspflichten

- dark patterns* 183 f., 188 f., 212, 218
- Deep Learning* 35 f.
- Drohung 51, 182 f., 193, 221
 - drohungsähnliche Zwangswirkung 197, *siehe auch* *undue influence*
 - neuronales Targeting 194
- Dual Process Theory* 80 f., 124 f., 207
 - *Expected Value of Control*-Modell 84
 - hybrides Modell 82 f.
 - Konflikterkennung 83, 91
 - System 1 93, 124
 - System 2 83–85, 142
- Effizienz 71, 148, 186, 229
 - ~hypothese *siehe* *Coase*-Theorem
 - Verträge 69, 146 f., 208 f.
 - ~ziel 64 f.
- Eigenverantwortungsprinzip 58 f., 124, 129, 138, 141–143, 164, 201, 205
- Entscheidungsarchitektur 183 f.
- Entscheidungsprozess, *siehe auch* Handlungsebene
 - Einflussnahme 46, 180–182
 - Einfluss von Emotionen 87–90, 184, 204
 - intertemporale Entscheidungen 91 f.

- kognitive Schwächen 168 f., 181
- mittelbare Einwirkung 49, 183, 213 f.
- Optimierung 141
- Persönlichkeit 94
- unmittelbare Einwirkung 48, 205, 217
- versteckte Einflussnahme 47, 181 f.
- Explorationspflichten 159 f.

- Formulierungsverantwortung 169
framing 77, 181

- Handlungsebene
 - Druck 61 f., 203, 214 f.
 - Einflussnahme 48, 182–184
 - Entscheidungsprozess 183, 204
- Heuristics and Biases* 73 f.
- hidden information* 69
- homo oeconomicus* 65–68, 74, 87
- Human Brain Project* 230

- information overload* *siehe* Informationsüberlastung
- Informationsasymmetrie 69 f., 131, 199, 241
- Informationsgrundlage
 - Einflussnahme 48, 179 f.
 - kognitive Schwächen 130, 173, 189 f.
- Informationspflichten 48, *siehe auch* Personalisierung; vorvertragliche Informations- und Aufklärungspflichten
 - Datenschutzrecht 109 f., 114, 132–135
 - Einsatz neuronalen Targetings 103, 155 f., 239 f.
 - Informationsmodell 61, 240 f.
 - Lauterkeitsrecht 149–157
 - Preispersonalisierung 160 f.
 - Verbrauchervertragsrecht 157–159
- Informationsüberlastung 130, 175, 189 f., 235, 240–242, *siehe auch* vorvertragliche Informations- und Aufklärungspflichten
 - Eigenverantwortung 142
 - neuroökonomische Erkenntnisse 85–87
- Konservatismus 90 f.
- Künstliche Intelligenz-Verordnung 100–103, 232–234, 236, 238–240

- Markt für Zitronen 70
- Maschinelles Lernen 33–35
- Materialisierung *siehe* Vertragsfreiheit, materielle

- Neuroökonomik 79 f.
 - Verhaltensökonomik 124, 165, 169, 207
- Neuroprofile 8, 37, 111, 133 f., 146, 244
- Neuroprofiling 112, 118, 144, 230, *siehe auch* Profiling

- Ökonomische Analyse des Rechts 63–65, 145 f., 186 f.
- opportunistisches Marktverhalten 61 f., 145 f., 148, 154, 185 f., 208
 - Eindämmung 148, 170, 186, 209
 - Marktversagen 71 f., 202
- Opt-in/Opt-out* 77, 244 f.
- optimism bias* *siehe* Überoptimismus

- Pareto-Kriterium 64, 72
- Paternalismus 51–53, 165
- Personalisierung
 - ~ von Informationspflichten 240–244
 - Kennzeichnungspflicht 239 f.
 - Preis~ 160 f.
 - Recht auf Nicht~ 240, 244 f.
 - Überzeugungspraktiken 3, 37 f., 154
- privacy paradox* 135
- Privatautonomie 44, 47–49, 53, 55 f., 115 f., 126–128, 138 f., 165, *siehe auch* Autonomie; Selbstbestimmung
- Profiling 106 f., 117, 133 f., 136, *siehe auch* Neuroprofiling

- rationale Apathie 172, 246
- Rationalwahl 66, 92, 152
- Rechtsdurchsetzung 136, 170–173, 222 f., 246 f.
- Reflexionschance 60, 173
- Repräsentativitätsheuristik 75, 90 f.

- Reurecht 205
- Schadensersatz 72, 131 f., 146, 228 f.
 – BGB 148 f., 209, 221 f.
 – Lauterkeitsrecht 149, 218
screening/signaling 70
- Selbstbestimmung 50, 60–62, 202 f.,
 233, *siehe auch* Autonomie; Privat-
 autonomie
 – Fremdbestimmung 53, 58, 182 f.,
 200
 – informationelle ~ 109, 115, 132,
 135, 229, 231
 – Selbstbestimmungsdefizite als
 Rechtfertigung 54, 56 f., 231
- Selbstverantwortungsprinzip *siehe* Ei-
 genverantwortungsprinzip
- Spielerfehlschluss 89
status quo bias 76
- System 1 und System 2 *siehe Dual Pro-
 cess Theory*
- Übermaßverbot 50 f.
 Überoptimismus 75
 Überrumpfung 183, 195, 198, 200–202,
 245
- Ultimatum-/Diktatorspiele 92–94
undue influence 200
- Untermaßverbot 53 f.
 unzulässige Einflussnahme 50 f., 56 f.,
 61 f., *siehe auch undue influence*
 – Erheblichkeitskriterium 208, 210 f.
 – Gebot fairen Verhandeln 201 f.,
 208
 – prozedurale Unabhängigkeit 46 f.,
 207
 – sittenwidrige Schädigung 221 f.
 – Wesentlichkeitskriterium 206–208,
 217 f.
- Verbot
 – KI-Systeme 232–234
 – Kommerzialisierung von Gehirnda-
 ten 228 f.
 – Kopplungs~ 109
 – Schwarze Liste 246
- Verbraucherleitbild
 – Differenziertes ~ 152, 167
 – Durchschnittsverbraucher 150–152,
 154, 158, 166 f.
 – kognitive Schwächen 153–156
- Verfügbarkeitsheuristik 74, 181
- Verhaltensökonomik 68, 70, 122, 126,
 130, 146, 151, *siehe auch* Neuroöko-
 nomik
 – empirische Befunde 73–78
- Verlustaversion 76
- Verständnisgebot 170
- Vertragsfreiheit 121, 127, 143, 165,
 205, 222
 – formale 50, 55 f.
 – materielle 51, 59–62, 125, 202
 – ökonomische Funktion 68 f.
 – verfassungsrechtlicher Schutz 50–54
 – zivilrechtlicher Schutz 55–62
- vorvertragliche Informations- und Auf-
 klärungspflichten, *siehe auch* bewege-
 liches System
 – Informationsüberlastung 141–143,
 147
 – produktives Wissen 145
 – Zuweisung des Verständnisrisi-
 kos 164 f.
- Website Morphing* 180
- Werbung 23, 115, 234, 244
- Widerrufsrechte 60, 62, 77, 109, 173 f.,
 245 f.
- Wucher 220
- Zahlungsbereitschaft 66, 72
- Zins-Swap Urteil 162