

MERT KILIC

Der algorithmische Handel

*Schriften zum
Recht der Digitalisierung*

55

Mohr Siebeck

Schriften zum Recht der Digitalisierung

Herausgegeben von

Florian Möslein, Sebastian Omlor und Martin Will

55



Mert Kilic

Der algorithmische Handel

Regulierung, Rechtsvergleich
und Praxisfragen

Mohr Siebeck

Mert Kilic, geboren 1996; Studium der Rechtswissenschaften an der Universität Frankfurt a.M.;
2019 Erste Juristische Staatsprüfung; Rechtsreferendariat am Oberlandesgericht Frankfurt a.M.;
2025 Promotion (Universität Marburg); Rechtsanwalt in Frankfurt a.M.
orcid.org/0009-0009-8042-931X

ISBN 978-3-16-200290-7 / eISBN 978-3-16-200291-4
DOI 10.1628/978-3-16-200291-4

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 im Internet über <https://dnb.dnb.de> abrufbar.
Zugl. Marburg, Philipps-Universität, Fachbereich Rechtswissenschaften, Diss., 2025.

© 2026 Mohr Siebeck Tübingen.

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 sowie die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Das Recht einer Nutzung der Inhalte dieses Werkes zum Zwecke des Text- und Data-Mining im Sinne von § 44b UrhG bleibt ausdrücklich vorbehalten.

Gedruckt auf alterungsbeständiges Werkdruckpapier.

Mohr Siebeck GmbH & Co. KG, Wilhelmstraße 18, 72074 Tübingen, Deutschland
www.mohrsiebeck.com, info@mohrsiebeck.com

Vorwort

Vorliegende Arbeit wurde im Februar 2024 am Fachbereich Rechtswissenschaften der Philipps-Universität Marburg als Dissertation eingereicht. Das Promotionsverfahren endete mit mündlicher Prüfung im Juli 2025. Literatur und Rechtsprechung befinden sich auf dem Stand von Februar 2024. Da die Arbeit während meines Rechtsreferendariates im Gerichtsbezirk des Oberlandesgerichts Frankfurt a.M. zwischen den Jahren 2020 und 2022 sowie während der ersten Jahre meiner beruflichen Tätigkeit als Rechtsanwalt in verschiedenen Wirtschaftskanzleien in Frankfurt a.M. entstand, sind in ihre Erstellung auch praktische Eindrücke aus meiner Beratungstätigkeit sowie Erkenntnisse aus meinen bisherigen Publikationen zur Thematik des algorithmischen Handels (mit-)eingeflossen.

In besonderem Maße möchte ich zunächst meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Florian Möslin, LL.M. (London) für seine exzellente Unterstützung und Betreuung danken. Durch seine konstruktiven Anmerkungen und hilfreichen Hinweise hat er entscheidend zum Gelingen meiner Arbeit beigetragen. Ebenfalls herzlich bedanken möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Sebastian Omlor, LL.M. (NYU), LL.M. Eur. für die freundliche Übernahme des Zweitgutachtens sowie den Beisitz in der mündlichen Prüfung. Herrn Prof. Dr. Johannes Buchheim, LL.M. (Yale) danke ich zudem für die Übernahme des Vorsitzes der Prüfungskommission.

Von unschätzbarem Wert war für mich aber auch die große Unterstützung meines langjährigen Vorgesetzten, Mentors und nunmehr Kanzlei- bzw. Geschäftspartners, Herrn Dr. Volker Baas, M.P.A. (Harvard), welcher mich bereits im Jahr 2019 als wissenschaftlicher Mitarbeiter in das für mich damals gänzlich fremde Bank- und Bankaufsichtsrecht einführte. Ohne seine Hilfe hätte ich dieses Promotionsvorhaben wohl nie in Angriff genommen.

Inspiziert und stets mit Tat und Rat unterstützt haben mich bei der Erstellung dieser Arbeit zudem zahlreiche meiner Kolleginnen und Kollegen, welchen ich hiermit ebenfalls meinen ganz herzlichen Dank ausdrücken möchte.

Ein großer Dank gilt an dieser Stelle auch dem Verlag Mohr Siebeck, welcher meine Arbeit in seine Schriftenreihe „Schriften zum Recht der Digitalisierung“ aufgenommen und mich während der Drucklegung herausragend beraten und betreut hat.

Neben allen zuvor Genannten gilt mein ganz besonderer Dank jedoch meiner Familie und insbesondere meiner Mutter, welche mir durch ihre beständige Un-

terstützung, ihren persönlichen Rückhalt und ihre ideelle wie materielle Förderung nicht nur das Jurastudium und das Rechtsreferendariat, sondern auch die Anfertigung dieser Promotion überhaupt erst ermöglicht und nachhaltig erleichtert haben.

Frankfurt a.M., im Oktober 2025

Mert Kilic

Inhaltsübersicht

Vorwort	V
Inhaltsverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XXV
 <i>Einleitung</i>	 1
A. Untersuchungsgegenstand und Ziel der Untersuchung	2
B. Gang der Untersuchung	5
C. Stand der Forschung	6
 <i>Allgemeiner Teil: Grundlagen der Regulierung des algorithmischen Handels</i>	 9
§ 1. Die historische Entwicklung des algorithmischen Handels	11
A. Frühe historische Entwicklung des Börsenhandels	12
B. Anfänge der Nutzung von Algorithmen im Börsenumfeld	19
C. Die Blütezeit des algorithmischen Börsenhandels	25
D. Der algorithmische Handel heute	36
E. Die Macht der Algorithmen	45
§ 2. Die De-lege-lata-Regulierung des algorithmischen Handels	47
A. Entwicklung der Regulierung des algorithmischen Handels	48
B. Notwendigkeit einer Regulierung des algorithmischen Handels	83
C. Die Definition des algorithmischen Handels	125
D. Der regulatorische <i>Status Quo</i>	204
E. Regulatorischer <i>Status Futurus</i> und alternative Regulierungsinstrumente	249
F. Eine Regulierung mit Schwächen	262
§ 3. Rechtsvergleich zur Regulierung des algorithmischen Handels im US-Recht	269
A. Das US-Kapitalmarkt- und Kapitalmarktaufsichtsrecht	270

B. Definition des <i>Algorithmic Trading</i> im US-Recht	279
C. Regulatorische Pflichten algorithmischer Händler im US-Recht	287
D. Liberale Unübersichtlichkeit	294
 § 4. <i>Dogmatische Implikationen der Regulierung des algorithmischen Handels</i>	297
A. Rechtsnatur der Regulierung des algorithmischen Handels	297
B. Aufsichtsrechtliche Folgen von Pflichtverstößen algorithmischer Händler	303
C. Zivilrechtliche Implikationen algorithmischen Handels	313
D. Analogiefähigkeit der Regulierung algorithmischen Handels	339
E. Lehren aus der Regulierung des algorithmischen Handels	359
 § 5. <i>Zusammenfassung der wichtigsten Untersuchungsergebnisse in Thesen</i>	363
 <i>Besonderer Teil: Die Regulierung des algorithmischen Handels in der Praxis</i>	371
§ 6. <i>Der algorithmische Handel in der Börsenpraxis</i>	373
A. Algorithmische Börsenhandelsstrategien	373
B. Nutzer algorithmischer Handelsstrategien	389
C. Der algorithmische Handel – ein vielfältiges Phänomen	400
 § 7. <i>Praxistauglichkeit der Regulierung des algorithmischen Handels</i>	403
A. Identifikation algorithmischen Handels in der Praxis	404
B. Regulatorische Einordnung der <i>Iceberg-Order</i>	409
C. Regulatorische Einordnung von <i>Order-Splitter-Tools</i>	430
D. Regulatorische Einordnung der <i>Stop-Loss- und Trailing-Stop-Loss-Order</i>	438
E. Praxisuntauglichkeit der <i>De-lege-lata</i> -Regulierung	442
 § 8. <i>Zusammenfassung der wichtigsten Untersuchungsergebnisse in Thesen</i>	447
 <i>Conclusio und Ausblick</i>	451
Literaturverzeichnis	457
Materialienverzeichnis	477
Sachregister	491

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
Inhaltsübersicht	VII
Abkürzungsverzeichnis	XXV

Einleitung	1
------------------	---

<i>A. Untersuchungsgegenstand und Ziel der Untersuchung</i>	<i>2</i>
---	----------

<i>B. Gang der Untersuchung</i>	<i>5</i>
---------------------------------------	----------

<i>C. Stand der Forschung</i>	<i>6</i>
-------------------------------------	----------

Allgemeiner Teil: Grundlagen der Regulierung des algorithmischen Handels	9
---	---

§ 1. Die historische Entwicklung des algorithmischen Handels	11
---	----

<i>A. Frühe historische Entwicklung des Börsenhandels</i>	<i>12</i>
---	-----------

I. Börsenbegriff	12
------------------------	----

II. Ratio des Handels an Börsen	13
---------------------------------------	----

III. Anfänge des Börsenhandels	14
--------------------------------------	----

IV. Entwicklung in der Moderne	16
--------------------------------------	----

V. Entwicklung in der Neuzeit	16
-------------------------------------	----

VI. Bedeutung der Börsen und Tradition des Präsenzhandels	17
---	----

<i>B. Anfänge der Nutzung von Algorithmen im Börsenumfeld</i>	<i>19</i>
---	-----------

I. Herkunft und Entwicklung von Algorithmen	19
---	----

II. Erste Einsätze von Algorithmen im Börsenumfeld	20
--	----

III. Weichenstellungen der 1970er Jahre	22
---	----

IV. Anfang vom Ende des Präsenzhandels	23
--	----

<i>C. Die Blütezeit des algorithmischen Börsenhandels</i>	25
I. <i>Bloomberg Terminal</i> und <i>APT</i>	25
II. <i>Program Trading</i>	26
III. <i>Black Monday Crash</i> von 1987	27
1. Der 19. Oktober 1987	27
2. Ursachen	28
a) Der <i>Brady</i> -Bericht	28
b) Die Unschuld der Algorithmen	30
IV. Die 1990er Jahre und das 21. Jahrhundert	32
V. Das Ende des Präsenzhandels	34
<i>D. Der algorithmische Handel heute</i>	36
I. Marktzahlen	36
II. Gründe für den Trend	38
III. Folgen des Trends	39
1. Dezentralisierung der Märkte	39
2. Fragmentierung der Märkte	39
3. Wachstum und Wandel der Märkte	40
4. Die elektronische Order	41
a) Orderformulierung	42
b) Orderinitiierung bzw. -erzeugung	43
c) Orderübermittlung	43
d) Orderausführung und -bestätigung	43
<i>E. Die Macht der Algorithmen</i>	45
 § 2. Die De-lege-lata-Regulierung des algorithmischen Handels	47
<i>A. Entwicklung der Regulierung des algorithmischen Handels</i>	48
I. Kapitalmarktrechtsentwicklung und erste Regulierungsanstöße	48
1. Entstehung eines einheitlichen europäischen Kapitalmarktrechts	49
2. MiFID und die Weltfinanzkrise von 2007	50
3. Erste Anstöße zur Regulierung des algorithmischen Handels	52
a) Bericht der <i>IOSCO</i> von 2010	52
b) Bericht der <i>CESR</i> von 2010	53
c) <i>ESMA</i> -Guidelines von 2012	54
d) Regulierung durch die Marktmissbrauchsverordnung von 2014	56

e) Weg zur positiv-gesetzlichen Regulierung des algorithmischen Handels	57
II. Das bundesdeutsche Hochfrequenzhandelsgesetz	57
1. Gesetzgebungsverfahren	57
a) Erste Anstöße des deutschen Gesetzgebers	58
b) Diskussions- und Regierungsentwurf	59
c) Stellungnahme des Bundesrates vom 23. November 2012	59
d) Abschluss des Gesetzgebungsverfahrens und Inkrafttreten	61
2. Motive des deutschen Gesetzgebers	61
a) Regulierung des Hochfrequenzhandels	61
b) Regulierung des algorithmischen Handels	62
3. Ein überschießender, nationaler Alleingang	63
III. Regulierung des algorithmischen Handels durch die MiFID II	65
1. Gesetzgebungsverfahren zur MiFID II	65
a) Die erste Stufe	66
b) Die zweite Stufe	68
c) Die dritte Stufe	69
d) Die vierte Stufe	70
2. Regulatorische Motive des europäischen Gesetzgebers	70
3. Grundlagen der europäischen Regulierung	73
a) Risikobasierter Ansatz	74
b) <i>Prinzipien-orientierte</i> Regulierung	75
c) Schlüsselvorschriften der europäischen Regulierung	75
d) Regulierung auf drei Stufen	77
4. Nationalstaatliche Umsetzung in der Bundesrepublik Deutschland	78
5. Adaption der europäischen Regulierung	80
IV. Erfüllung des Regulierungsbegriffs	81
<i>B. Notwendigkeit einer Regulierung des algorithmischen Handels</i>	<i>83</i>
I. Prüfungsrahmen	83
II. Kritische Hinterfragung der Regulierungsrechtfertigung	85
1. Auswirkungen des algorithmischen Handels auf Marktliquidität und -volatilität	85
a) Typisierung von Liquidität und Volatilität	86
b) Algorithmischer Handel als Liquiditätsspender	87
c) Markterholende Funktion des algorithmischen Handels	88
d) Keine negativen Auswirkungen auf Marktliquidität und -volatilität	90
2. Algorithmischer Handel und Marktmissbrauch	90
a) Regulierung von Marktmissbrauch	91
b) Formen des Marktmissbrauchs	92

aa) <i>Quote Stuffing</i>	92
bb) <i>Momentum Ignition</i>	94
cc) <i>Spoofing</i>	95
dd) <i>Layering</i>	97
c) Keine Rechtfertigung eines Generalverdachts	98
3. Algorithmischer Handel und <i>Flash Crashes</i>	100
a) Definition und Herleitung des Begriffs	100
b) Ursachen für einen <i>Flash Crash</i>	101
aa) <i>Dow Jones Flash Crash</i> von 2010	101
(1) Ereignisse vom 06. Mai 2010	101
(2) Rolle algorithmischer Händler	103
bb) <i>GBP Flash Crash</i> von 2016	106
cc) <i>FDAX Flash Crash</i> von 2014	108
dd) <i>Mini Flash Crashes</i>	109
c) Kein <i>Flash Crash</i> Risiko durch algorithmische Händler	109
4. Algorithmischer Handel und das (systemische) Risiko von Fehlreaktionen	110
a) Begriffsbestimmung	110
b) <i>Facebook Inc.</i> Börsengang von 2012	111
c) <i>Knight-Capital-Zwischenfall</i> von 2012	113
aa) Programmierfehler mit verheerenden Folgen	113
bb) <i>Lessons Learned</i>	115
d) <i>Deutsche Bank AG</i> Systemfehler von 2010	117
e) Nur bedingtes (systemisches) Risiko des algorithmischen Handels	118
5. Mangelhafte Rechtfertigung der Regulierung des algorithmischen Handels	120
III. Bedingte Notwendigkeit der Regulierung des algorithmischen Handels	120
C. Die Definition des algorithmischen Handels	125
I. Die Definition <i>de lege lata</i>	126
1. Räumlicher und persönlicher Anwendungsbereich	127
a) Räumlicher Anwendungsbereich	128
aa) Grundsätzlich weiter räumlicher Anwendungsbereich der MiFID II	128
bb) Unanwendbarkeit auf den Drittstaatenbörsenhandel	128
(1) Hinreichende Aufsicht im Drittstaat	129
(2) Systematische und teleologische Auslegung	130
(3) Handhabung in der internationalen (Aufsichts-)Praxis	130
cc) Zwischenergebnis zum räumlichen Anwendungsbereich	131

b) Persönlicher Anwendungsbereich	131
aa) Keine Anwendbarkeit auf Privat- und Kleinanleger	132
bb) Bereichsausnahmen für einzelne Marktakteure	133
cc) Zwischenergebnis zum persönlichen Anwendungsbereich	134
2. Sachlicher Anwendungsbereich	134
a) Grundtatbestand	134
aa) „Handel“	134
(1) Unmittelbarer Marktanschluss	135
(2) Mittelbarer Marktanschluss	136
(3) Algorithmischer Handel mittels <i>Broker</i>	138
(4) Algorithmischer <i>OTC</i> -Handel	141
(5) Zwischenergebnis	141
bb) „mit einem Finanzinstrument“	142
cc) „bei dem ein Computeralgorithmus“	142
(1) Definition des Algorithmus	143
(2) Abgrenzung zur gesondert regulierten Künstlichen Intelligenz	145
(3) Der Begriff des Handelsalgorithmus	148
(4) Einschlägiger Algorithmusbegriff	149
dd) Automatische Bestimmung	149
(1) Konkretisierung aus Art. 18 Del. VO 2017/565	151
(2) Anforderungen an eine „menschliche Beteiligung“ ...	152
(a) Form	153
(b) Maßgeblicher Zeitpunkt für das Vorliegen	154
(c) Orderinitiiierungsphase als maßgeblicher Zeitpunkt	160
ee) „die einzelnen Auftragsparameter“	161
(1) Ausreichen eines automatisch bestimmten Auftragsparameters	162
(2) Nichtausreichen nur eines automatisch bestimmten Auftragsparameters	163
b) Tatbestandsausnahmen	164
aa) <i>Automated Order Router</i>	165
bb) Rückausnahme für <i>Smart Order Router</i>	166
cc) <i>Ratio</i> der Ausnahme	168
3. Nationale Umsetzung in § 80 Abs. 2 S. 1 und S. 2 WpHG	169
4. Verfassungsmäßigkeit der Definition des algorithmischen Handels	170
a) Prüfungsmaßstab	171
b) Prüfung der Bestimmtheit	171
aa) Grundlagen und Kriterien der Bestimmtheitsprüfung	172

bb) Keine Unbestimmtheit der Definition des algorithmischen Handels	173
c) Prüfung der Verhältnismäßigkeit	176
aa) Grundlagen des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes	176
bb) Kritik an der Verhältnismäßigkeit	177
cc) Prüfung anhand der Kriterien des Bundesverfassungs- gerichts	180
d) Zwischenergebnis zu den verfassungsrechtlichen Bedenken ..	182
II. Alternative Ansätze zur Definition des algorithmischen Handels	183
1. Pragmatischer Definitionsansatz	183
2. Finanzwirtschaftlicher Definitionsansatz	184
3. Definitionsansätze in der juristischen Literatur	185
4. Schnittmenge der Definitionsansätze	186
III. Hochfrequenzhandel und Abgrenzbarkeit	186
1. Definition des Hochfrequenzhandels	187
a) Juristische Definitionsansätze	187
aa) Art. 4 Abs. 1 Nr. 40 MiFID II	187
bb) Art. 19 Del. VO 2017/565	189
cc) Definition des Hochfrequenzhandels im deutschen Recht ..	189
b) Wirtschaftswissenschaftliche Definitionsansätze	191
c) Geschwindigkeit als Schlüsselfaktor	192
2. Verhältnis von Hochfrequenzhandel und algorithmischem Handel	193
a) Gemeinsamkeiten	193
b) Unterschiede	193
c) Folgen für das Verhältnis	195
aa) Unterfall des algorithmischen Handels	195
bb) Vom algorithmischen Handel unabhängiges Phänomen ..	197
cc) Vorzugswürdiges Spezialitätsverhältnis	197
d) Unterschiede bei der Regulierung der Hochfrequenzhändler ..	198
aa) Unterschiedliche Beweggründe	198
bb) Unterschiedliche Pflichten	200
3. Der gefährliche Verwandte	201
IV. Eine Definition mit Schwächen	202
<i>D. Der regulatorische Status Quo</i>	204
I. Erlaubnispflicht aus § 1 Abs. 1a S. 2 Nr. 4 lit. d) KWG	204
1. Umfang der Erlaubnispflicht	205
2. Voraussetzungen des Erlaubnistatbestandes	206
a) Allgemeine Voraussetzungen des § 1 Abs. 1a S. 1 KWG	207
b) Eigenhandel	207
c) Teilnahme an einem organisierten Markt	207

3. Folgepflichten aus § 32 Abs. 1 KWG	208
a) Sinn und Zweck der Erlaubnispflicht für Hochfrequenzhändler	208
b) Voraussetzungen der Erlaubniserteilung an Hochfrequenzhändler	209
c) Zeitpunkt des Erlaubnisanspruches	210
4. Ausnahmen von der Erlaubnispflicht	211
5. Kritik an der Erlaubnispflicht	212
6. Relevanz der Erlaubnispflicht in der Praxis	213
II. System- und Risikokontrollpflichten aus den §§ 80 Abs. 2 und 3 WpHG	214
1. Anwendungsbereich der §§ 80 Abs. 2 und 3 WpHG	215
a) Wertpapierdienstleistungsunternehmen	215
b) Mitinbegriff des Hochfrequenzhandels	216
2. Allgemeine organisatorische Ausstattung	217
a) Interne Organisation des Wertpapierdienstleistungs- unternehmens	217
b) <i>Compliance</i> -Funktion	218
c) Umsetzung der Pflichten zur organisatorischen Ausstattung	219
3. Vorhandelsrisikokontrollpflichten, § 80 Abs. 2 S. 3 Nr. 1 WpHG	219
a) Belastbarkeit der Handelssysteme	219
b) Handelsschwellen und -obergrenzen	220
4. Pflicht zur Vermeidung von fehlerhaften Aufträgen und Marktstörungen	221
a) Testpflichten	221
b) Echtzeitüberwachung	222
5. Schutz vor Marktmanipulation	223
6. Notfallvorkehrungen und Stresstests, § 80 Abs. 2 S. 4 WpHG	224
a) Stresstests und Backup-Systeme	225
b) <i>Kill</i> -Funktionalität	225
c) Geschäftsfortführungsleitlinien und -pläne	226
7. Anzeigepflicht, § 80 Abs. 2 S. 5 WpHG	227
a) Anzeigeadressat	227
b) Zweck der Anzeigepflicht	228
c) Zeitpunkt, Inhalt und Form der Anzeige	228
d) Praktische Relevanz der Anzeigepflicht	229
8. Aufbewahrungs- und Dokumentationspflichten, § 80 Abs. 3 WpHG	230
III. Pflichten aus dem BörsG und den Börsenordnungen der jeweiligen Börsen	231
1. Pflicht zur Kennzeichnung algorithmischer Handelsaufträge	232
a) Zweck	233

b) Umfang und Modalitäten	234
c) Relevanz	235
d) Kritik	236
2. Börsenrechtliche Risikokontroll- und Testpflichten	236
3. Nutzung von <i>Self-Match Prevention Technologies</i>	238
4. Angemessenes Order-Transaktions-Verhältnis	239
a) Adressatenkreis und Schutzzweck	239
b) Umsetzung	240
c) Kritik	240
IV. Aufsichtsrechtliche Auskunftspflichten algorithmischer Händler	240
1. Auskunftspflichten aus dem WpHG	241
2. Auskunftspflichten aus dem BörsG	242
3. Kritik	243
V. Umgehung durch den Vorrang der Fondsregulierung	243
VI. Verhaltensbasierte Regulierung am interventionistischen Ende des Spektrums	245
<i>E. Regulatorischer Status Futurus und alternative Regulierungsinstrumente</i>	<i>249</i>
I. Die Finanztransaktionssteuer	249
1. Regelungsgehalt und -zweck	250
2. Kritik	250
3. Ausblick	252
II. Mindesthaltedauer für Finanzinstrumente	252
III. Pflicht zur Offenlegung von Algorithmen Quellcodes	255
1. Zweck der Offenlegungspflicht	255
2. Probleme einer Offenlegungspflicht für Algorithmen Quellcodes	256
a) Vereinbarkeit mit Art. 16 GRCh EU	256
b) Vereinbarkeit mit Art. 14 GG	258
c) Zweifel an der Zweckmäßigkeit einer Offenlegungspflicht	259
d) Scheitern einer Offenlegungspflicht für Algorithmen- quellcodes	260
IV. Zulassungspflicht für Algorithmen	260
V. Probleme alternativer Regulierungsinstrumente	262
<i>F. Eine Regulierung mit Schwächen</i>	<i>262</i>
 § 3. Rechtsvergleich zur Regulierung des algorithmischen Handels im US-Recht	 269
<i>A. Das US-Kapitalmarkt- und Kapitalmarktaufsichtsrecht</i>	<i>270</i>

I. Vergleich der Kapitalmarktrechtsentwicklung	270
II. US-Aufsichtsorgane	271
1. <i>Securities and Exchange Commission</i>	271
2. <i>Commodity Futures Trading Commission</i>	273
3. Probleme der Zuständigkeitstrennung	273
4. Unterschiede in der Wahrnehmung der Aufsichtsbehörden	275
III. Prinzip des Liberalismus	276
IV. Folgen für die Regulierung des algorithmischen Handels	278
 B. <i>Definition des Algorithmic Trading im US-Recht</i>	279
I. FINRA Rule 1220 (b) (4) (A)	279
II. <i>CFTC Regulation AT</i>	281
1. § 1.3 (ssss) <i>CFTC Regulation AT</i>	282
2. Scheitern der <i>CFTC Regulation AT</i>	284
III. Definitionen der US-Handelsplätze	285
IV. Das Fehlen einer einheitlichen Definition	286
 C. <i>Regulatorische Pflichten algorithmischer Händler im US-Recht</i>	287
I. Allgemeine Registrierungspflicht	288
II. Spezielle Registrierungspflicht für Algorithmenentwickler	289
III. Allgemeine Risikokontroll- und <i>Compliance</i> -Pflichten	290
IV. Testpflichten	291
V. Fehlender Detailgrad	292
 D. <i>Liberale Unübersichtlichkeit</i>	294
 § 4. Dogmatische Implikationen der Regulierung des algorithmischen Handels	297
 A. <i>Rechtsnatur der Regulierung des algorithmischen Handels</i>	297
I. Grundsätzliche Trennung von öffentlichem Recht und Privatrecht	298
II. Das Kapitalmarktaufsichtsrecht als Teilbereich des öffentlichen Rechts	298
III. Einordnung der Regulierung des algorithmischen Handels	299
1. Erlaubnispflicht aus § 1 Abs. 1a S. 2 Nr. 4 lit. d) KWG	300
2. Wertpapierhandelsrechtliche Regelungen der §§ 80 Abs. 2 und 3 WpHG	301
3. Börsenrechtliche Regelungen	302
4. Die Regulierung des algorithmischen Handels als Aufsichtsrecht	303

<i>B. Aufsichtsrechtliche Folgen von Pflichtverstößen algorithmischer Händler</i>	303
I. Verletzung wertpapierhandelsrechtlicher Pflichten	304
1. Feststellung eines Verstoßes durch die BaFin	305
2. Ahndung von Verstößen durch die BaFin	306
II. Verletzung börsenrechtlicher Pflichten	307
1. Ermittlungen der HÜSt	308
2. Einleitung des Sanktionsverfahrens	308
3. Entscheidung durch den Sanktionsausschuss	309
a) Ermessensentscheidung des Sanktionsausschusses	309
b) Sanktionshöhe	311
c) Veröffentlichung und Rechtsschutz	312
III. Praktische Relevanz aufsichtsrechtlicher Pflichtverstöße	312
<i>C. Zivilrechtliche Implikationen algorithmischen Handels</i>	313
I. Dogmatische Grundlagen des Einsatzes algorithmischer Handelssysteme	314
1. Willenserklärungen im algorithmischen Handel	314
2. Irrtumskonstellationen	316
II. Zivilrechtliche Haftung des algorithmischen Händlers	317
1. Haftung gegenüber anderen Marktteilnehmern	317
a) Anwendbares Deliktsrecht	319
b) Deliktsrechtliche Haftungsgrundlagen und -voraussetzungen	320
aa) § 823 Abs. 1 BGB	320
bb) § 823 Abs. 2 BGB	322
cc) § 831 Abs. 1 S. 1 BGB analog	323
dd) § 833 S. 1 BGB analog	323
c) Zwischenergebnis	324
2. Haftung gegenüber dem Handelsplatz	325
III. Zivilrechtliche Haftung gegenüber dem algorithmischen Händler	326
1. Dualismus deutscher Börsen	327
2. Materiell-rechtliche Haftung gegenüber dem Handelsteilnehmer	328
a) Haftung des privatrechtlichen Börsenträgers	328
b) Haftung der Anstalt Börse	329
c) Haftung des Börsensitzbundeslandes	329
aa) Verletzung einer drittbezogenen Amtspflicht	330
bb) Staatshaftungsrechtlicher <i>Beamter</i>	331
cc) Verschulden	333
dd) Schaden	333
ee) Ausschlussgründe	334
3. Prozessuale Probleme	335

a) Rechtsweg, Zuständigkeit und anderweitige Rechtshängigkeit	335
b) Auskunftsansprüche und Stufenklage	335
4. Zwischenergebnis	337
IV. Flexibilität des deutschen Zivilrechts und Ausblick auf die KI-Haftungsrichtlinie	337
<i>D. Analogiefähigkeit der Regulierung algorithmischen Handels</i>	339
I. Algorithmen im Alltag	340
II. Bestehende Ansätze zur Regulierung von Algorithmeinsätzen	341
1. Allgemeine Regulierungen von Algorithmen	341
a) Datenschutzrecht	342
b) Kartellrecht	343
c) Antidiskriminierungsrecht	345
d) Lauterkeitsrecht	346
2. Sektorspezifische Regulierungen von Algorithmen	347
a) Medizinsektor	347
b) Telemedienrecht	348
c) Straßenverkehrsrecht	348
3. Vergleich bestehender Regulierungsansätze	349
III. Probleme einer Analogie der Regulierung des algorithmischen Handels	350
1. Regelungslücke	350
2. Planwidrigkeit	351
3. Vergleichbare Interessenlage	352
a) Befürworter einer Analogiefähigkeit	352
b) Gegner einer Analogiefähigkeit	355
4. Kein Analogieverbot	358
5. Scheitern einer Analogie	359
<i>E. Lehren aus der Regulierung des algorithmischen Handels</i>	359
 § 5. Zusammenfassung der wichtigsten Untersuchungs- ergebnisse in Thesen	363

Besonderer Teil: Die Regulierung des algorithmischen Handels in der Praxis	371
--	-----

§ 6. Der algorithmische Handel in der Börsenpraxis	373
--	-----

A. Algorithmische Börsenhandelsstrategien	373
---	-----

I. Algorithmische Handelsstrategien der <i>Sell-Side</i>	374
1. Strategien zur einfachen Orderausführung	376
a) <i>Participation-Rate</i> -Algorithmen	377
b) <i>TWAP</i> - und <i>VWAP</i> -Algorithmen	377
c) <i>Implementation-Shortfall</i> -Algorithmen	379
2. Strategien zur komplexen Orderausführung	379
II. Algorithmische Handelsstrategien der <i>Buy-Side</i>	381
1. <i>Mean Reversion</i>	381
2. Arbitrage	382
3. <i>Market-Making</i>	383
4. Weitere Handelsstrategien der <i>Buy-Side</i>	385
III. Vor- und Nachteile der Nutzung von Algorithmen im Börsenhandel	385
1. Vorteile	385
2. Nachteile	387
3. Ausrichtung im Einzelfall	388

B. Nutzer algorithmischer Handelsstrategien	389
---	-----

I. Institutionelle Investoren	389
1. (Investment-)Banken	390
a) Bankbegriff	390
b) Der algorithmische Handel im Schatten klassischer Bankgeschäfte	391
c) Der algorithmische Handel im <i>Investment Banking</i>	392
aa) <i>Prime Market</i>	392
bb) Sekundärmarkt	393
cc) <i>Trading</i>	393
2. Fonds	395
a) Typisierung	395
b) Algorithmischer Handel durch Hedgefonds	396
3. Sonstige Finanzdienstleister	397
II. Privat- und Kleinanleger	399

C. Der algorithmische Handel – ein vielfältiges Phänomen	400
--	-----

§ 7. Praxistauglichkeit der Regulierung des algorithmischen Handels	403
<i>A. Identifikation algorithmischen Handels in der Praxis</i>	<i>404</i>
I. Identifikation durch Aufsichtsorgane	404
1. Identifikation infolge ordnungsgemäßer Kennzeichnung	405
2. Identifikationsmethoden bei fehlender Kennzeichnung	405
a) <i>Order-Latenz-Analyse</i>	405
b) Einlassungen der Handelsteilnehmer	406
c) Weitere Identifikationsmöglichkeiten	407
II. Identifikation durch Aufsichtssubjekte	408
III. Ein schweres Unterfangen	409
<i>B. Regulatorische Einordnung der Iceberg-Order</i>	<i>409</i>
I. Definition und Typisierung	410
II. Zweck	410
1. <i>Hidden Liquidity</i>	411
a) Handelstransparenz und Orderbuch	411
b) <i>Dark Pools</i>	412
2. Verschleierungstaktik	412
III. Relevanz	412
1. Historische Entwicklung und aktuelle Marktzahlen	412
2. Wahrnehmung in der Praxis	414
3. Auswirkungen auf Privat- bzw. Kleinanleger	414
IV. Funktionsweise und typischer Ablauf	415
1. Eingabephase	415
2. Initiierungs- und Übermittlungsphase	416
3. Ausführungsphase	416
4. Die synthetische <i>Iceberg-Order</i>	417
V. Regulatorische Klassifizierung	418
1. Handhabung deutscher Börsen	418
a) <i>Frankfurter Wertpapierbörse</i>	418
b) <i>Eurex Deutschland</i>	419
aa) Sanktionsbeschlüsse vom 24. Juni 2015 und	
19. Februar 2018	419
bb) Sanktionsbeschluss vom 28. April 2016	420
c) <i>European Energy Exchange</i>	421
2. Handhabung der Aufsichtsbehörden	422
a) ESMA	422
b) BaFin	423
3. Handhabung in der Börsenpraxis	423

4. Handhabung in der Rechtsprechung	424
5. Handhabung in der Literatur	425
6. Prüfung anhand der <i>De-lege-lata</i> -Definition des algorithmischen Handels	426
a) Grundtatbestand der Definition	426
aa) Vorliegen eines Computeralgorithmus	426
bb) Keine automatische Bestimmung von zwei Auftragsparametern	426
cc) Zwischenergebnis	427
b) Jedenfalls Tatbestandsausnahme für <i>AOR</i>	427
c) Gefahrspezifische Betrachtung	428
7. Ergebnis	430
<i>C. Regulatorische Einordnung von Order-Splitter-Tools</i>	430
I. Typisierung	430
II. Zweck und Relevanz	430
III. Funktionsweise	431
1. Programmierungsphase	431
2. Initiierungs-, Übermittlungs- und Ausführungsphase	432
IV. Berechtigte Zweifel an einer Einordnung als algorithmischer Handel	433
1. Einordnung als algorithmischer Handel durch <i>Eurex Deutschland</i>	433
a) Sanktionsbeschluss vom 29. November 2016	433
b) Sanktionsbeschluss vom 08. März 2018	433
c) Sanktionsbeschluss vom 03. Mai 2018	434
2. Einordnung als <i>SOR</i> durch ESMA	435
3. Uneinheitliche Handhabung in der Literatur	435
4. Einordnung als manueller Handel in der Praxis	436
5. Der Einsatz von <i>Order-Splitter-Tools</i> als manueller Handel	436
a) Erst-recht-Schluss zur regulatorischen Einordnung der <i>Iceberg-Order</i>	436
b) Keine Erfüllung des Grundtatbestands der <i>De-lege-lata</i> - Definition	437
c) Keine Einordnung als <i>SOR</i>	437
d) Teleologische Bewertung	437
<i>D. Regulatorische Einordnung der Stop-Loss- und Trailing-Stop-Loss- Order</i>	438
I. Die Stop-Loss-Order	438
II. Die Trailing-Stop-Loss-Order	439
III. Kein algorithmischer Handel	440

1. Manuelle Initiierung infolge „menschlicher Beteiligung“	440
2. Kein Vorliegen von <i>SOR</i>	441
3. Teleologische Bewertung	442
<i>E. Praxisuntauglichkeit der De-lege-lata-Regulierung</i>	442
 § 8. Zusammenfassung der wichtigsten Untersuchungs- ergebnisse in Thesen	447
 Conclusio und Ausblick	451
 Literaturverzeichnis	457
Materialienverzeichnis	477
Sachregister	491

Abkürzungsverzeichnis

ABl.	Amtsblatt
ABIDA	Assessing Big Data
Abs.	Absatz
ACI FMA	Financial Markets Association
a.E.	am Ende
AEUV	Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union
a.F.	alte Fassung
AFM	Authority for the Financial Markets
AFME & GFXD	Association for Financial Markets in Europe & Global FX Division
AFP	Zeitschrift für Medien- und Kommunikationsrecht
AG	Die Aktiengesellschaft, Aktiengesellschaft
AGG	Allgemeines Gleichbehandlungsgesetz
AI	Artificial Intelligence
AIF	Alternative Investment Fund
AIFIRM	Associazione Italiana Financial Industry Risk Managers
Ala. L. Rev.	Alabama Law Review
algo	algorithmisch
AOR	Automated Order Router/Automated Order Routing
Art.	Artikel
Aufl.	Auflage
Az.	Aktenzeichen
BA	Bankenaufsicht
BaFin	Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht
BB	Betriebsberater
Bd.	Band
Beschl.	Beschluss
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BGBI. I	Bundesgesetzblatt Teil I
BGH	Bundesgerichtshof
BGHZ	Entscheidungen des Bundesgerichtshofes in Zivilsachen
BIS	Bank for International Settlements
BKR	Zeitschrift für Bank- und Kapitalmarktrecht
BMF	Bundesministerium der Finanzen
BörsG	Börsengesetz
BörsO FWB	Börsenordnung der Frankfurter Wertpapierbörse
BörsO Eurex	Börsenordnung der Eurex Deutschland
BR-Drs.	Drucksachen des Bundesrates
BT-Drs.	Drucksachen des Bundestages
BVerfG	Bundesverfassungsgericht

BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BVI	Bundesverband Investment und Asset Management e.V.
Calif. Manage. Rev.	California Management Review
CESR	Committee of European Securities Regulators
CFR	Code of Federal Regulations
CFTC	U.S. Commodity Futures Trading Commission
CME	Chicago Mercantile Exchange
Cornell L. Rev.	Cornell Law Review
CR	Computer und Recht
DAI	Deutsches Aktieninstitut e.V.
dass.	dasselbe
DAX	Deutscher Aktienindex
DB	Der Betrieb
Del. VO	Delegierte Verordnung
dens.	denselben
ders.	derselbe
dies.	dieselbe/n
DOT	Designated Order Turnaround
DS-GVO	Datenschutz-Grundverordnung
DStR	Deutsches Steuerrecht
Duke L. Tech. Rev.	Duke Law & Technology Review
ECN	Electronic Communications Network
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEX	European Energy Exchange
EG	Europäische Gemeinschaft
EL	Ergänzungslieferung
ErwGr.	Erwägungsgrund
ESMA	European Securities and Markets Authority
EU	Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EuR	Europarecht
EUR	Euro
Eur. J. Risk Reg.	European Journal of Risk Regulation
EUV	Vertrag über die Europäische Union
EuZW	Europäische Zeitschrift für Wirtschaftsrecht
EZB	Europäische Zentralbank
f./ff.	folgende
FAQ	Frequently Asked Questions
FAZ	Frankfurter Allgemeine Zeitung
FCA	Financial Conduct Authority
Fed. Reg.	U.S. Federal Register
FIA	Futures Industry Association
2. FiMaNoG	Zweites Finanzmarktnovellierungsgesetz
FINRA	U.S. Financial Industry Regulatory Authority
Fin. Rev.	Financial Review
FX	Foreign Exchange
G20	Gruppe der Zwanzig
GBP	Great Britain Pound

GesKR	Schweizerische Zeitschrift für Gesellschafts- und Kapitalmarktrecht sowie Umstrukturierungen
GG	Grundgesetz
GRUR	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht
GRUR Int	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Internationaler Teil
GRUR-Prax	Gewerblicher Rechtsschutz und Urheberrecht, Praxis im Immaterialgüter und Wettbewerbsrecht
GWB	Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen
Hdb.	Handbuch
Hess.	hessischer/hessische/hessisches
HFT	High-Frequency Trading
HGB	Handelsgesetzbuch
Hs.	Halbsatz
IAA	Investment Adviser Association
ICE	Intercontinental Exchange
ICI	Investment Company Institute
ICMA	International Capital Market Association
i.H.v.	in Höhe von
i.V.m.	in Verbindung mit
IOSCO	International Organization of Securities Commissions
ISDA	International Swaps and Derivatives Association
Iss.	Issue
ITS	Implementing Technical Standards
IWRZ	Zeitschrift für Internationales Wirtschaftsrecht
J. Financ. Econom.	Journal of Financial Economics
J. Financ. Regul.	Journal of Financial Regulation
J. Financ. Serv. Res.	Journal of Financial Services Research
J. Financial Quant. Anal.	Journal of Financial and Quantitative Analysis
J. Marshall Global Mkt. L.J	John Marshall Global Markets Law Journal
JEP	Journal of Economic Perspectives
JR	Juristische Rundschau
JuS	Juristische Schulung
JZ	JuristenZeitung
K&R	Kommunikation & Recht
KAGB	Kapitalanlagegesetzbuch
KG	Kammergericht
KI	Künstliche Intelligenz
KK	Kölner Kommentar
KWG	Kreditwesengesetz
lat.	lateinisch
LG	Landgericht
lit.	litera
Manage Sci	Management Science
MAR	Market Abuse Regulation
MBELR	Michigan Business & Entrepreneurial Law Review
MedR	Medizinrecht

MiFID	Markets in Financial Instruments Directive 2004
MiFID II	Markets in Financial Instruments Directive 2014
MiFIR	Markets in Financial Instruments Regulation
Mio.	Million
MMR	MultiMedia und Recht, Multimediarecht
MPG	Medizinproduktegesetz
Mrd.	Milliarde
MTF	Multilateral Trading Facilities
MüKo	Münchener Kommentar
m.w.N.	mit weiteren Nachweisen
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations
n.F.	neue Fassung
NJW	Neue Juristische Wochenschrift
NJW-RR	NJW Rechtsprechungsreport Zivilrecht
NVwZ	Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht
NYSE	New York Stock Exchange
NZA	Neue Zeitschrift für Arbeitsrecht
NZG	Neue Zeitschrift für Gesellschaftsrecht
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OGAW	Organismus für gemeinsame Anlagen in Wertpapieren
OLG	Oberlandesgericht
OTC	Over the Counter
OVG	Oberverwaltungsgericht
RabelsZ	Rabels Zeitschrift für ausländisches und internationales Privatrecht
RdF	Recht der Finanzinstrumente
RDl	Recht Digital
Rev. Financ. Stud.	Review of Financial Studies
Rom II-VO	Verordnung (EG) Nr. 864/2007 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Juli 2007 über das auf außervertragliche Schuldverhältnisse anzuwendende Recht
RTS	Regulatory Technical Standards
S.	Seite, Satz
S&P 500	Standard & Poor's 500 Aktienindex
SEC	U.S. Securities & Exchange Commission
sog.	sogenannte/r/s
SOR	Smart Order Routing, Smart Order Router
StGB	Strafgesetzbuch
StVG	Straßenverkehrsgesetz
TMG	Telemediengesetz
TWAP	Time Weighted Average Price
U. Rich. L. Rev.	University of Richmond Law Review
UAbs.	Unterabsatz
Urt.	Urteil
USD	United States Dollar
v.	von, vom
v. Chr.	vor Christus
Va. L. Rev.	Virginia Law Review
Va. L&Bus. Rev.	Virginia Law & Business Review

Vand. L. Rev.	Vanderbilt Law Review
Vand. J. Transnat. L.	Vanderbilt Journal of Transnational Law
VersR	Versicherungsrecht
VG	Verwaltungsgericht
VGH	Verwaltungsgerichtshof
VO	Verordnung
Vol.	Volume
Vorb.	Vorbemerkung
VuR	Verbraucher und Recht
VVG	Versicherungsvertragsgesetz
VWAP	Volume Weighted Average Price
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WA	Wertpapieraufsicht
WM	Zeitschrift für Wirtschafts- und Bankrecht
WpHG	Gesetz über den Wertpapierhandel (Wertpapierhandelsgesetz)
WuB	Zeitschrift für Wirtschafts- und Bankrecht
XETRA	Exchange Electronic Trading
z.B.	zum Beispiel
ZBB	Zeitschrift für Bankrecht und Bankwirtschaft
ZD	Zeitschrift für Datenschutz
ZdiW	Zeitschrift für das Recht der digitalen Wirtschaft
ZEuP	Zeitschrift für Europäisches Privatrecht
ZfPW	Zeitschrift für die gesamte Privatrechtswissenschaft
ZHR	Zeitschrift für das Gesamte Handels- und Wirtschaftsrecht
ZIP	Zeitschrift für Wirtschaftsrecht
ZPO	Zivilprozessordnung
ZRP	Zeitschrift für Rechtspolitik

Einleitung

Nicht selten hört man aktuell die Aussage, dass wir uns im „Zeitalter der Digitalisierung“ befinden.¹ Doch was ist Digitalisierung überhaupt? In der juristischen Literatur beschreibt der Begriff der Digitalisierung jedenfalls den Prozess, in dem mithilfe von Daten über Informations- und Kommunikationstechnik Kommunikation, Netzwerke und virtuelle Räume erzeugt sowie bestehende analoge Prozesse und Interaktionsbeziehungen verändert werden.² Die Digitalisierung ist hierbei maßgeblich vom Einsatz von Algorithmen und algorithmenbasierten Entscheidungen geprägt.³ Vor diesem Hintergrund ist der obigen Aussage unstreitig zuzustimmen. Denn die Digitalisierung ist tatsächlich allgegenwärtig und Algorithmen prägen unsere (*post*-)moderne Welt des 21. Jahrhunderts, welche sich im stetigen technologischen Wandel befindet, was sich in allen Lagen unseres alltäglichen Lebens bemerkbar macht: So legen dynamische Preisalgorithmen heutzutage Warenpreise für *Online-Shops* im Internet fest, während *Software-Agenten* selbstfahrende Fahrzeuge steuern und selbstlernende Algorithmen Patientenakten für eine optimale Diagnose und (medizinische) Therapie auswerten.⁴ Algorithmen spielen in der heutigen Zeit mithin eine wichtige (Schlüssel-) Rolle.⁵ Eine Welt ohne Algorithmen? Aktuell unvorstellbar!⁶

All diese Entwicklungen haben selbstverständlich auch vor den Kapitalmärkten nicht haltgemacht. So findet die Digitalisierung nämlich auch abseits des alltäglichen Lebens, im Kapitalmarktsektor und konkret im Börsenwesen ihren Einschlag.⁷ Der heutige elektronische Börsenhandel wird maßgeblich von Algorithmen beeinflusst. Elektronische Orders, Orderbücher und die Nutzung von *Matching*-Algorithmen haben die jahrhundertealte Tradition des Präsenz- bzw. Parkettbörsenhandels abgelöst.⁸ Ein Phänomen, welches in dieser technologischen Gemengelage an den Kapitalmärkten jedoch ganz erheblich hervorsteicht und daher ein besonderes Augenmerk verdient, ist der algorithmische Handel bzw. das *Algorithmic Trading*. Denn algorithmische Handelssysteme, welche u.a.

¹ Vgl. Martini, S. 104.

² Siehe ausführlich Schließky, NVwZ 2019, 693, 694.

³ Vgl. ähnl. ABIDA, S. 7.

⁴ Siehe ausführlich unten § 4. D. I.

⁵ Vgl. Lenglet, 28 Theory Culture & Society (2011), 44, 45.

⁶ Vgl. ähnl. Martini, S. 12.

⁷ Vgl. Sliskovic, Compliance Berater 5/2020, 145, 148.

⁸ Siehe ausführlich unten § 1. C. V.

den automatisierten Kauf und Verkauf von Finanzinstrumenten ohne menschliche Beteiligung innerhalb einer milliardstel Sekunde ermöglichen,⁹ gewannen in den letzten 40 Jahren stetig an Bedeutung und dominieren – geht man von aktuellen Marktzahlen der Praxis aus – den heutigen Börsenhandel. Ein Großteil des heutigen Handels erfolgt computergestützt und mithin unter der Beteiligung von Algorithmen.¹⁰ Darüber hinaus gehört der algorithmische Handel derzeit zu den meist diskutierten Anwendungsbereichen für Algorithmen am Kapitalmarkt.¹¹ Mithilfe algorithmischer Handelsstrategien lassen sich zahlreiche Probleme des heutigen Börsenhandels auf rechnerische bzw. algorithmische Weise lösen: so z.B. die Frage, in welche Finanzinstrumente investiert oder mit welchen gehandelt werden soll, die Frage, welche Ordergröße optimal ist, um Transaktionskosten und unerwünschte Nebeneffekte zu minimieren, oder die Frage, an welchen Handelsplatz wann welche Order übermittelt werden sollte. Dies sind nur einige Beispiele für Fragen und Entscheidungen, mit denen sich Algorithmen im heutigen Börsenhandel befassen. Tatsächlich sind die Einsatzfelder praktisch fast unbegrenzt.¹² Nach der Weltfinanzkrise von 2007 und einzelnen Zwischenfällen an den Kapitalmärkten, namentlich vor allem dem *Flash Crash* im *Dow Jones Industrial Average Index* von 2010,¹³ identifizierten Gesetzgeber weltweit Risiken algorithmischer Handelsstrategien für die Stabilität und Integrität der Finanzmärkte. In der Folge entstanden zahlreiche Ansätze zur Regulierung des algorithmischen Handels.¹⁴

A. Untersuchungsgegenstand und Ziel der Untersuchung

Vor dem Hintergrund eben dieser Entwicklungen ergeben sich zahlreiche interdisziplinäre, ökonomische und juristische Fragestellungen in Bezug auf die Regulierung des algorithmischen Handels, welche zentraler Untersuchungsgegenstand dieser Arbeit ist. Die Untersuchung und angemessene Beantwortung jener interdisziplinären Fragestellungen ist Ziel dieser Arbeit.

In erster Linie gilt es zur Erreichung dieses Ziels dem Leser das in juristischer und ökonomischer Literatur sowie Praxis weit überwiegend berechtigterweise als sehr komplex beschriebene Thema des algorithmischen Handels,¹⁵ welches für Außenstehende kaum greifbar ist,¹⁶ anhand allgemeiner Aussagen zu dessen Ent-

⁹ Siehe ausführlich *SEC*, Staff Report on Algorithmic Trading in U.S. Capital Markets, 05.08.2020, S. 6.

¹⁰ Vgl. *Lerch*, in: Veil (Hrsg.), *European Capital Markets Law*, 3. Aufl. 2022, § 25, Rn. 5.

¹¹ *Kurth*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), § 14, Rn. 5.

¹² *SEC*, Staff Report on Algorithmic Trading in U.S. Capital Markets, 05.08.2020, S. 6.

¹³ Siehe ausführlich unten § 2. B. II. 3.

¹⁴ Vgl. unten § 2. A. II. und III.

¹⁵ Besagte Komplexität der Thematik folgt indes vor allem aus der Internationalität, Aktualität, Interdisziplinarität und Praktikabilität des Phänomens *algorithmischer Handel*.

¹⁶ Vgl. ähnl. *AFME & GFXD*, Reply Form for the Consultation Paper on the Algorithm

wicklung, Wesen, Nutzern, Erscheinungsbild in der Börsenpraxis und dogmatischen Grundlagen näher zu bringen.¹⁷

Darüber hinaus zielt diese Arbeit darauf ab, die *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels sowie ihre Implikationen in möglichst all ihren Einzelheiten und vollumfänglich darzustellen. Schließlich wirft die Regulierung zahlreiche Fragen auf, von denen die nachfolgend aufgezählten nur einen kleinen Ausschnitt darstellen:

- Wie und insbesondere woher hat sich die *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels entwickelt?
- Auf welche (gesetzgeberischen) Motive ist die *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels gestützt und rechtfertigen diese Motive die Notwendigkeit einer (staatlichen) Regulierung des algorithmischen Handels?
- Welche Rechtsnatur hat die *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels?
- Wie wird der algorithmische Handel im Rahmen der *De-lege-lata*-Regulierung definiert und erstreckt er sich insbesondere auch auf den Handel via *Broker*, auf den *OTC*-Handel, auf Handelsaktivitäten an drittländischen Handelsplätzen und auf Orders, welche mittels Mausklick eines Handelsteilnehmers initiiert werden?
- Wie verhält sich der Hochfrequenzhandel zum algorithmischen Handel und welche Gründe sowie Folgen hat dieses Verhältnis?
- Welche regulatorischen Pflichten haben algorithmisch handelnde Wertpapierdienstleistungsunternehmen und Handelsteilnehmer aktuell einzuhalten, welche Rechtsprobleme bestehen in Bezug auf diese, können die Pflichten umgangen werden und welche Pflichten könnten in Zukunft hinzukommen?
- Die Arbeit zielt gleichzeitig auch darauf ab, die *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels unter Berücksichtigung bestehender Kritikpunkte hinsichtlich einzelner Aspekte kritisch zu bewerten. In diesem Zusammenhang stellen sich u.a. folgende Fragen:
 - Genügt die Definition des algorithmischen Handels den verfassungsrechtlichen Anforderungen an die Bestimmtheit und Verhältnismäßigkeit?
 - Welche Unterschiede lassen sich feststellen, zieht man die Regulierung des algorithmischen Handels in den Vereinigten Staaten von Amerika für einen Rechtsvergleich mit der Regulierung des algorithmischen Handels heran?
 - Welche aufsichtsrechtlichen Folgen ziehen Verstöße algorithmisch handelnder Wertpapierdienstleistungsunternehmen und Handelsteilnehmer gegen die regulatorischen Pflichten aus der Regulierung des algorithmischen Handels mit sich?

Trading, 18.12.2020, S. 16; vgl. ähnl. *ING Bank N. V.*, Reply Form for the Consultation Paper on the Algorithmic Trading, 18.12.2020, S. 7 f.

¹⁷ So auch *Zickert*, S. 1 ff.; vgl. *Kollmann*, S. 9 ff.; vgl. ähnl. *Pereira*, S. 13 ff.

- Welche zivilrechtlichen Folgen ziehen Verstöße algorithmischer Händler gegen die regulatorischen Pflichten aus der Regulierung des algorithmischen Handels mit sich, wenn hierdurch andere Marktteilnehmer oder der jeweilige Handelsplatz geschädigt wurden?
- Wonach bemisst sich die materiell-zivilrechtliche Haftung eines Handelsplatzes gegenüber einem algorithmischen Handelsteilnehmer für Handelssystemstörungen und wie ist diese prozessual (effizient) durchsetzbar?
- Können die Pflichten aus der Regulierung des algorithmischen Handels zur Regulierung anderweitiger, von dieser nicht umfasster Algorithmeinsätze im Wege einer Analogie herangezogen werden?
- Hat die Regulierung des algorithmischen Handels Schwächen und falls ja, welche?
- Schwerpunktmäßig zielt die Untersuchung hinsichtlich der kritischen Bewertung der *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels auf die Beantwortung der Frage ab, inwiefern diese praxistauglich ist.

All diese Fragen sind berechtigt. Zum einen folgt dies aus der Popularität algorithmischer Handelsstrategien auf den Märkten, welche durch aktuelle Marktzahlen untermauert wird und aufzeigt, dass das Phänomen des algorithmischen Handels die Rechts- und Wirtschaftswissenschaft noch lange beschäftigen dürfte.¹⁸ Zum anderen folgt dies aus dem Umstand, dass die aktuelle Regulierung und insbesondere Definition des algorithmischen Handels in der Börsenpraxis erhebliche Kritik hervorgerufen hat.¹⁹ Verbindet man diese Erwägungen mit dem Umstand, dass die *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels noch vergleichsweise jung ist, erweist sich eine tiefgreifende Auseinandersetzung mit den obigen Fragestellungen für den interdisziplinären Diskurs sowie vor allem die (Börsen-)Praxis als unverzichtbar. Hinzu kommt, dass ohnehin ein dringender Bedarf an stärkerer interdisziplinärer Forschung und Ausbildung herrscht, welcher notwendig ist, „um den komplexen Herausforderungen der Finanztechnologie und -innovation besser begegnen zu können und Synergien zwischen den wissenschaftlichen Bereichen Finanzmarktrecht, Ökonomie und Informatik zu entwickeln“.²⁰ Da der algorithmische Handel zudem in erster Linie ein Phänomen der (Börsen-)Praxis ist und erhebliche praktische Fragen aufwirft, zielt diese Arbeit vor allem darauf ab, eine besonders praxisorientierte Betrachtungsweise an den Tag zu legen. Dies zeigt sich nicht zuletzt an den obigen Fragestellungen, welche größtenteils tatsächlichen (Rechts-)Problemen aus der rechtsanwaltlichen Praxis der Beratung algorithmisch handelnder Wertpapierdienstleistungsunternehmen und Handelsteilnehmer entnommen sind.

¹⁸ Siehe unten § 1. D. I.

¹⁹ Vgl. unten § 2. F.

²⁰ Siehe Ringel/Azzuttil/Stiehl, ZBB 6/22, 341, 356.

B. Gang der Untersuchung

Zur optimalen Erreichung ihrer Ziele gliedert sich die vorliegende Arbeit in einen allgemeinen sowie einen besonderen Teil und folgt damit einer in der Rechtswissenschaft anerkannten Methode zur systematischen Untergliederung von Rechtsakten.²¹ Demnach enthält die vorliegende Arbeit zu Beginn einen allgemeinen Teil, welcher sich der Darstellung der allgemeinen Grundlagen zur Regulierung des algorithmischen Handels widmet und insbesondere Aufschluss über alle wichtigen theoretischen Implikationen im Zusammenhang mit der Regulierung des algorithmischen Handels geben soll. Die hier gewonnenen – vor allem theoretischen Kenntnisse – können sodann insbesondere für den besonderen Teil, welcher sich den praktischen Implikationen der Regulierung des algorithmischen Handels widmet, herangezogen werden.

Der allgemeine Teil wird sodann zunächst durch eine Darstellung der historischen Entwicklung des algorithmischen Handels (§ 1.) eingeleitet. Im Rahmen dieser wird insbesondere erklärt, welche Auswirkungen das Aufkommen des algorithmischen Handels auf die heutige Börsenlandschaft aus welchen Gründen hatte (Abschnitt § 1. D.). Anschließend erfolgt eine ausführliche Auseinandersetzung mit der Regulierung des algorithmischen Handels (§ 2.). Hierbei wird u.a. diversen Fragestellungen rund um das *Ob* (§ 2. B.) und *Wie* (§ 2. D.) der Regulierung des algorithmischen Handels nachgegangen, auch wenn letztlich ein Schwerpunkt auf die Darstellung der Definition und Abgrenzung des algorithmischen Handels gelegt wird (§ 2. C.). Hinzu kommt zudem eine rechtsvergleichende Untersuchung anhand der Regulierung des algorithmischen Handels in den Vereinigten Staaten von Amerika (§ 3.). Hieran schließt sich eine Darstellung der dogmatischen Implikationen der Regulierung des algorithmischen Handels (§ 4.) an, welche einen Schwerpunkt auf die verwaltungsrechtlichen (§ 4. B.) sowie zivilrechtlichen (§ 4. C.) Folgen aufsichtsrechtlicher Verstöße gegen die Regulierung des algorithmischen Handels sowie die Frage nach der Analogiefähigkeit der Regulierung des algorithmischen Handels legt (§ 4. D.). Schließlich endet die Darstellung der allgemeinen Grundlagen zur Regulierung des algorithmischen Handels mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Untersuchungsergebnisse in Thesen (§ 5.).

Im besonderen Teil der Arbeit wird zuallererst dargestellt, wie der algorithmische Handel in der Praxis in Erscheinung tritt (§ 6.). In diesem Zusammenhang wird vor allem aufgezeigt, welche algorithmischen Handelsstrategien der Praxis bekannt sind (§ 6. A.) und wer die Nutzer algorithmischer Handelsstrategien sind (§ 6. B.). Im Anschluss wird der Frage nach der Praxistauglichkeit der Regulierung des algorithmischen Handels nachgegangen (§ 7.), wobei diese inzident und schwerpunktmäßig anhand der regulatorischen Einordnung einzelner Orderty-

²¹ Siehe z.B. *Säcker*, in: *MüKo BGB*, 9. Aufl. 2021, Bd. 1, Einl. BGB, Rn. 29; so auch *Möslein/Omlor*, in: dies. (Hrsg.), *FinTech-Hdb.*, 3. Aufl. 2024, Vorwort.

pen und Funktionalitäten vor dem Hintergrund der *De-lege-lata*-Definition des algorithmischen Handels erfolgt (§ 7. B.). Die Darstellung der praktischen Implikationen der Regulierung des algorithmischen Handels endet schließlich ebenfalls mit einer Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung in Thesen (§ 8.).

Im Rahmen der Schlussbetrachtungen erfolgt schließlich noch eine *Conclusio* mit einem Ausblick auf zukünftige Entwicklungen in Bezug auf den algorithmischen Handel.

C. Stand der Forschung

Die Thematik des algorithmischen (Börsen-)Handels ist der Literatur keinesfalls gänzlich unbekannt. In der ökonomischen Literatur finden sich zahlreiche Werke, welche sich mit der Thematik des algorithmischen Handels auseinandersetzen. Bei den auffindbaren Werken handelt es sich meist um Aufsätze bzw. empirische Studien internationaler Autoren. Diese gehen regelmäßig konkreten (ökonomischen) Fragestellungen aus der Sphäre des algorithmischen Handels nach, welche meist aus einer empirischen Betrachtungsweise beantwortet werden. Hervorzuheben sind hierbei insbesondere Untersuchungen zu den Auswirkungen algorithmischen Handels auf die Marktliquidität und -volatilität.²² Auch finden sich zahlreiche Analysen zur Aufarbeitung der Rolle algorithmischer Händler während des *Dow Jones Flash Crash* von 2010.²³ Nur vereinzelt sind auch ausführlichere Werke oder Monographien auffindbar, welche die Thematik des algorithmischen Handels behandeln. Hierbei handelt es sich dann vor allem um allgemeine Werke, welche Praktikern oder Interessierten zur Heranführung an die äußerst komplexe Materie dienen sollen.²⁴ In diesem Zusammenhang fällt zudem auf, dass eine Vielzahl dieser Werke einen Schwerpunkt auf das Phänomen des Hochfrequenzhandels legen, während der (niederfrequente) algorithmische Handel regelmäßig nur beiläufig erwähnt wird. Im Übrigen verlassen diese Quellen die rein ökonomische Disziplin nicht und beschäftigen sich daher in

²² Siehe insbesondere *Hendershott/Jones/Menkvelde*, 66 *The Journal of Finance* (2011), 1; siehe auch *Brogaard/Hendershott/Riordan*, 27 *Rev. Financ. Stud.* (2014), 2267; siehe zudem *Chaboud/Chiquoine/Hjalmarsson/Vega*, 69 *The Journal of Finance* (2009), 2045; siehe ebenfalls *Hasbrouck/Saar*, 16 *Journal of Financial Markets* (2013), 646.

²³ Siehe *Kirilenko/Kyle/Samadi/Tuzun*, 72 *The Journal of Finance* (2017), 967; siehe auch *Menkvelde/Yueshen*, 65 *Manage Sci* (2010), 4470; siehe zudem *Sornette/von der Becke*, *Crashes and High Frequency Trading*.

²⁴ Siehe vor allem *Gomber/Arndt/Lutal/Uhle*, *High-Frequency Trading*; siehe zudem *Kisell*, *Algorithmic Trading Methods*; siehe auch *Aldridge*, *High Frequency Trading – A Practical Guide to Algorithmic Strategies and Trading Systems*; siehe ebenfalls *Velu/Hardy/Nehren*, *Algorithmic Trading and Quantitative Strategies*; siehe auch *Gomolka*, *Algorithmic Trading – Analyse von computergesteuerten Prozessen im Wertpapierhandel unter Verwendung der Multifaktorenregression*.

nur geringem Umfang mit den oben aufgeworfenen Forschungsfragen und Untersuchungszielen dieser Arbeit, weshalb nur ein Bruchteil ihrer Aussagen für diese Arbeit Berücksichtigung finden konnten.

In der juristischen Literatur finden sich dahingegen deutlich weniger Werke, welche sich mit der Thematik des algorithmischen Handels auseinandersetzen. Regelmäßig wird hier ein deutlich größerer Schwerpunkt auf Fragen um die Regulierung des algorithmischen Handels oder Hochfrequenzhandels gelegt und somit der rein empirische Ansatz der ökonomischen Literatur überschritten. Auffällig ist hier ebenfalls, dass sich die weit überwiegende Anzahl der Literaten in größerem Umfang mit der Thematik des Hochfrequenzhandels auseinandersetzt als mit dem (niederfrequenten) algorithmischen Handel. So stechen teilweise Monographien heraus, welche sich ausschließlich der Thematik des Hochfrequenzhandels widmen und dem algorithmischen Handel kaum Beachtung schenken.²⁵ Vereinzelt finden sich auch Monographien, welche zwar einen Schwerpunkt auf den Hochfrequenzhandel legen, jedoch auch in angemessenem Umfang den (niederfrequenten) algorithmischen Handel untersuchen. Dies geschieht sodann vereinzelt aus der Perspektive des alten Rechts anhand der damals geltenden Regulierung des algorithmischen Handels durch das bundesdeutsche Hochfrequenzhandelsgesetz.²⁶ In diesem Zusammenhang sind auch die zahlreichen Aufsätze aus der juristischen Fachliteratur zu erwähnen, welche das Gesetzgebungsverfahren zum Hochfrequenzhandelsgesetz zum Anlass einer Untersuchung dessen genommen haben.²⁷ Vor Erlass des Hochfrequenzhandelsgesetzes gab es indes nur vereinzelte Aufsätze, welche die Thematik des algorithmischen Handels oder Hochfrequenzhandels umrissen.²⁸ Die Vielzahl der Werke zum Hochfrequenzhandelsgesetz ist aufgrund des nunmehr neuen Rechtsrahmens als veraltet anzusehen und können daher für die hiesigen Untersuchungszwecke nur bedingt herangezogen werden.

Vereinzelt finden sich darüber hinaus aktuellere Monographien, welche sich auch in nicht unerheblichem Umfang mit dem Phänomen des algorithmischen Handels auseinandersetzen.²⁹ Diese untersuchen Fragen um die Regulierung des algorithmischen Handels sodann entweder aus einer Sicht des Schweizer Rechts,³⁰ aus einer rein europäischen Betrachtungsweise³¹ oder aus Sicht des US-

²⁵ Siehe *Zickert*, Regulierung des Hochfrequenzhandels in US- und EU-Aktienmärkten; siehe auch *Ullmann*, Die Regulierung des Hochfrequenzhandels.

²⁶ Siehe insbesondere *Löper*, Die rechtlichen Rahmenbedingungen des Hochfrequenzhandels in Deutschland – Eine rechtsökonomische Analyse des Hochfrequenzhandelsgesetzes.

²⁷ Siehe vor allem *Kindermann/Coridaß*, ZBB 2014, 178; siehe *Schultheiß*, WM 2013, 596; siehe auch *Jaskulla*, BKR 2013, 221; *Kobbach*, BKR 2013, 233; *Geier/Schmidt*, RdF 2013, 13.

²⁸ Siehe insbesondere *Forst*, BKR 2009, 454; siehe auch *Stötzel*, RdF 2011, 156.

²⁹ Siehe vor allem *Kollmann*, Autonome und intelligente Wertpapierhandelssysteme.

³⁰ Siehe *Monsch*, Hochfrequenzhandel: Eine rechtsökonomische Analyse des Phänomens sowie eine rechtsdogmatische Betrachtung des schweizerischen Aufsichtsrechts unter funktionaler Berücksichtigung des europäischen Rechts.

³¹ Siehe *Pereira*, Regulating algorithmic trading in the new capital markets: a critical analysis of the European Union regime.

Rechts³². Diese Werke zeichnen sich regelmäßig durch eine stark theoretische Betrachtungsweise anhand einer schwerpunktmäßigen Untersuchung dogmatischer Implikationen des algorithmischen Handels aus. Die im Rahmen dieser Arbeit aufgeworfenen und vor allem praxisrelevanten Forschungsfragen (z.B. in Bezug auf etwaige Defizite der *De-lege-lata*-Definition des algorithmischen Handels) werden dort regelmäßig übersehen. Auch fehlt es oft an einer kritischen Hinterfragung der gesetzgeberischen Regulierungsansätze. Es scheint vielmehr so, als nähmen einige Literaten die aktuelle Gesetzeslage kritiklos hin.

Auffällig sind darüber hinaus auch die zahlreichen Werke, welche die Thematik des algorithmischen Handels im Rahmen einer allgemeinen Untersuchung der übergeordneten Frage nach der Regulierung von Algorithmen betrachten. Diese beschreiben das Phänomen des algorithmischen Handels sowie dessen Regulierung oft kurz und versuchen schwerpunktmäßig Erkenntnisse für die Regulierung anderer Algorithmeinsätze zu gewinnen.³³ Vereinzelt erfolgt zudem eine Untersuchung der zivilrechtlichen Implikationen algorithmischer Handelssysteme.³⁴ Was die rechtsdogmatischen Aspekte der Regulierung des algorithmischen Handels angeht, kann indes auch auf eine Fülle von Kommentierungen zu den jeweiligen Regelungen der *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels zurückgegriffen werden.³⁵ Auch hier erfolgt jedoch oft keine besonders praxisnahe Betrachtung oder kritische Auseinandersetzung mit der Regulierung, sondern vielmehr eine deskriptive Wiedergabe der entsprechenden Regelungen. Ähnliches gilt für einige der auffindbaren Artikel aus Sammelwerken, welche sich dem algorithmischen Handel widmen.³⁶

Eine auffällig praxisnahe Auseinandersetzung mit der Regulierung des algorithmischen Handels erfolgte in der juristischen Literatur bislang lediglich stark vereinzelt sowie meist nur in Form von Aufsätzen betroffener Praktiker und insbesondere Rechtsanwälte.³⁷

³² Siehe *Scopino*, Algo Bots and the Law: Technology, Automation, and the Regulation of Futures and Other Derivatives.

³³ Siehe vor allem *Spindler*, in: Ebers/Navas (Hrsg.), Algorithms and Law, S. 207; siehe auch *Kurth*, in: Ebers/Heinze/Krügel/Steinrötter (Hrsg.), § 14, Rn. 1; siehe zudem *Seyfert*, in: Braun/Kropp (Hrsg.), In digitaler Gesellschaft, S. 233.

³⁴ Siehe *Fountoulakis*, IWRZ 5/2021, 195.

³⁵ Siehe vor allem *Sajnovits*, in: Assmann/Schneider/Mülbert (Hrsg.), WpHR, 8. Aufl. 2023, § 80 WpHG, Rn. 103; siehe auch *Fett*, in: Schwark/Zimmer (Hrsg.), KMRK, 5. Aufl. 2020, § 80 WpHG, Rn. 154; siehe zudem *Schäfer*, in: Heidel (Hrsg.), AktienR, 5. Aufl. 2019, § 80 WpHG, Rn. 194. Im Übrigen siehe vor allem *Meyer/Paetzell/Will*, in: KK WpHG, 2. Aufl. 2014, § 33, Rn. 213a; siehe auch *Fuchs*, in: ders. (Hrsg.), WpHG, 2. Aufl. 2016, § 33, Rn. 144a.

³⁶ Siehe vor allem *Conac*, in: Busch/Ferrarini (Hrsg.), Regulation of the EU financial markets, Rn. 17; siehe auch *Coridaß/Dreyer*, in: Temporale (Hrsg.), Europäische Finanzmarktregulierung, S. 64; siehe ebenfalls *Kindermann*, in: Möslin/Omlor (Hrsg.), FinTech-Hdb., 3. Aufl. 2024, § 28, Rn. 1; siehe zudem *Fleckner*, in: Moloney/Ferran/Payne (Hrsg.), The Oxford Handbook of Financial Regulation, S. 623.

³⁷ Siehe vor allem *Baas/Kilic*, BKR 2020, 394; siehe *Sliskovic*, Compliance Berater 5/2020, 145; siehe auch *Zlatanov/Weiss*, RdF 2019, 290; siehe ebenfalls *Busch*, 10 LFRM (2016), 72; siehe zudem *Coombs*, 45 Economy and Society (2016), 278.

Allgemeiner Teil

Grundlagen der Regulierung des algorithmischen Handels

Der allgemeine Teil dieser Arbeit widmet sich den Grundlagen der Regulierung des algorithmischen Handels. Hierfür erfolgt zunächst eine Untersuchung der historischen Entwicklung des algorithmischen Handels. Anschließend wird insbesondere die *De-lege-lata*-Regulierung des algorithmischen Handels dargestellt und detailliert untersucht. Hierauf folgt eine rechtsvergleichende Betrachtung der Regulierung des algorithmischen Handels in den Vereinigten Staaten von Amerika. Schließlich werden im Anschluss die dogmatischen Implikationen der Regulierung des algorithmischen Handels beleuchtet.

§ 1. Die historische Entwicklung des algorithmischen Handels

Der ehemalige *CEO* der US-Börse *NASDAQ* beschrieb die jüngsten Entwicklungen im heutigen Börsenhandel dahingehend, dass der Handel, der über die Jahrhunderte existierte, gestorben sei und dass wir heute einen elektronischen Markt hätten, welcher die Zukunft darstelle.¹ Diese Beschreibung ist sehr treffend, denn das, was unsereiner aus Filmen und Romanen noch als Präsenzhandel mittels auf dem Börsenparkett laut rufender Börsenhändler mit gelben und blauen Jacken kennt, gibt es in diesem Ausmaß heute nicht mehr. Heute sind nahezu alle Handelsplätze der Welt vollelektronisch ausgestaltet.² Computer und somit insbesondere Algorithmen haben in der Börsenwelt, wie nunmehr in so vielen Aspekten des alltäglichen Lebens, den Menschen ersetzt. Doch wie konnte es so weit kommen? Wie war es möglich, dass in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts, mithin innerhalb eines Zeitraumes von *nur* 50 Jahren, Computer und Algorithmen die jahrhundertealte Tradition des Präsenzbörsenhandels³ vergleichsweise abrupt beenden konnten? Welche Rolle spielte hierbei der algorithmische Handel und welche Rückschlüsse können aus der Entwicklung der Börsengeschichte im Allgemeinen für die Frage nach der historischen Entwicklung des algorithmischen Handels gewonnen werden? Unter anderem der Beantwortung dieser Fragen widmet sich der nachfolgende Abschnitt. Hierfür werden sodann vor allem die allgemeine historische Entwicklung des Börsenhandels bis zur ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, die Anfangsphase der Nutzung von Algorithmen im Börsenhandel in den späten 1960er und 1970er Jahren und die Blütezeit des Einsatzes von Algorithmen im Börsenumfeld in den 1980er und 1990er Jahren dargestellt. Schließlich ist eine Untersuchung der historischen Entwicklung des Einsatzes von Algorithmen im Börsenumfeld für ein Verständnis vom algorithmischen Handel und dessen Regulierung unverzichtbar.⁴

¹ Siehe *Bowley*, Preserving a Market Symbol, New York Times, 25.04.2011.

² Vgl. *Min/Borch*, 52 Social Studies of Science (2022), 277, 278; vgl. *Rudolph/Röhl*, in: Hopt/Rudolph/Baum (Hrsg.), Börsenreform, S. 154; vgl. *Dietenberger*, in: Ellenberger (Hrsg.), Praktikerhdb. Wertpapier- und Derivategeschäft, 6. Aufl. 2023, Teil 3 E., Rn. 2568.

³ Zum Börsenpräsenzhandel siehe insbesondere § 1. A. VI. und § 1. C. V.

⁴ Vgl. *Velul/Hardy/Nehren*, S. 5.

Sachregister

- Adverse Selektion 123
- Algorithmus
 - Begriff 19 f., 143–149
 - Entstehung 19 f.
 - Entwickler 289 f.
 - Erste Einsätze im Börsenhandel 20–22
 - Quellcode 234, 246, 255–261, 262, 284, 292, 345, 387 f.
 - Zulassungspflicht 260–262
- Algorithmischer Handel
 - Definition 3 f., 8, 125–203, 262 f., 265, 279–287, 305 f., 418–430, 433–438, 440 f., 445
 - Geschichte 11–36
 - Haftung 4, 313 f., 317–338
 - Kosten-Nutzen-Analyse 385–389
 - Regulierungsentwicklung 47–83
 - Nutzer 389
 - Zivilrechtliche Implikationen 4, 8, 297, 300, 313–317
- AIF 243–245, 395–397
- Ampelkoalition 455 f.
- Analogie 4 f., 153, 323 f., 339–359
- Anlageentscheidungsalgorithmen 148 f., 157, 159, 183
- Antidiskriminierungsrecht 345
- Anzeigepflicht 77, 130, 138, 140, 227–229, 284, 289, 302, 304, 306, 388
- Aufsichtspraxis 141, 211 f., 218, 404–408
- Auftragsausführung *siehe* Orderausführung
- Auftragsausführungsalgorithmen 148 f., 159
- Auftragsparameter 134, 157, 161–164, 423 f., 426 f., 434 f., 437, 441, 443
- Auskunftspflichten 77, 240–245
- Automated Order Router 165–169, 180, 182 f., 203, 427 f., 441, 444
- Arbitrage 21 f., 25–29, 93, 125, 127, 192, 201, 247, 254, 265, 267, 280, 295, 382 f., 386, 444
- BaFin 55, 59, 156, 206, 209–214, 227–229, 232, 241 f., 271, 275, 277, 299, 304–207, 423
- Bankerlaubnis *siehe* Erlaubnispflicht
- Bestimmtheit 3, 171–176, 266, 358
- Börse(n)
 - Begriff 12 f.
 - Geschichte 14–18
 - Ordnung 63, 231–240, 405
 - Organe 227, 277, 307–312
- Börsenaufsichtsbehörde 92, 108, 155, 162, 227–229, 233, 237, 242 f., 304, 307, 312, 422
- Börsenrechtliche Sanktionsverfahren 307–312, 407, 420
- Broker 22, 24, 137–141, 189, 281, 288, 376, 393, 398
- Buy-Side 43, 148, 152, 154, 374 f., 381–385, 394, 397 f., 399
- CESR 51, 53 f., 263, 364
- CFTC 30, 65, 103–106, 247, 260, 273 f., 276, 295
- CFTC Regulation AT 65, 256–258, 281–290, 295, 453
- Circuit Breaker 29, 76, 103
- Compliance-Funktion 77, 218, 224, 226, 290 f.
- Computeralgorithmus 134, 142–149, 161 f., 202, 230, 426 f., 443
- Dark Pools 39, 135, 232, 411 f.
- Datenschutz *siehe* DS-GVO

- Deep Learning 145
- Deliktsrecht 124, 319–326, 337
- Digital Operational Resilience Act 215, 220, 224, 226 f.
- Distributed-Ledger-Technologie 135, 142
- Dokumentationspflichten 76, 147, 201, 230, 235, 284, 342, 349
- DS-GVO 150, 153, 259, 341, 342 f., 349
- Dynamische Preisalgorithmen 1, 340, 343 f.

- Eigenhandel 191 f., 200, 205–207, 211, 213 f., 288 f., 390 f., 394
- Eigengeschäft 189, 216, 288 f., 391, 393 f., 397
- Energiehandel 398, 401
- Elektronischer Handel 41, 54, 154–158
- Erlaubnispflicht 60, 63 f., 201, 204–214, 228 f., 245 f., 300 f., 392
- ESMA 51, 54–56, 69 f., 77, 129, 139, 155, 168, 236, 276 f., 422, 435, 441, 443, 445
- EU
 - Gesetzgebungsverfahren 65–70
 - Passporting 211 f., 214
- EZB 36, 38, 108

- Finanzkrise 2, 34, 50–52, 57, 62, 81, 124, 250, 263 f., 392
- Finanztransaktionssteuer 58, 62, 249–253, 262
- FinTech 398
- FINRA 272–274, 277, 279–281, 294
- Flash Crash
 - Beispiele 101–103, 106, 108 f.
 - Definition 100 f.
 - Ursachen 101
- Fondsregulierung 133, 243–245

- G20 52 f., 59, 263
- Governance 70, 77, 145, 147, 220, 409
- Grenzüberschreitender algorithmischer Handel 128–131

- Handelsalgorithmus 114 f., 148., 217, 237, 257, 398, 426
- Handelsausführung 36, 43 f., 154, 210, 282, 415 f., 432
- Handelsteilnehmer 17 f., 42 f., 134–141, 231 f.
- Hedgefonds 20, 396 f.
- Hochfrequenzhandel
 - Definition 187–193
 - Gefährlichkeit 198–202
 - Verhältnis zum algorithmischen Handel 195–198
- Hochfrequenzhandelsgesetz 57–65, 79 f., 82, 170, 198 f., 204 f., 212 f.

- Iceberg-Order 410–438
- Implementation-Shortfall-Algorithmen 379
- Informationsasymmetrien *siehe* adverse Selektion
- Innovationsförderung 70, 83, 124 f., 179, 258 f., 266
- Investment Banking 25, 34, 103, 107, 257, 390–395
- IPO 111–113

- Kapitalmarktaufsichtsrecht 270, 298 f., 304
- Kartellrecht 343–346
- Kennzeichnungspflicht 77 f., 232–236
- Kill-Funktion 72, 117, 224–226, 237, 292
- Knight Capital LLC 113–118, 226
- Kreditinstitute 200, 204 f., 215 f., 390–392
- Kreditscoring 147, 345
- Künstliche Intelligenz 145–148, 337 f.

- Latenz 96, 98, 187 f., 190 f., 194, 196, 201, 203, 239, 384, 405–407, 416, 420
- Lauterkeitsrecht 341, 346–349, 360, 453
- Layering 97, 105, 199
- Limit-Orderbuch *siehe* Orderbuch
- Liquidität *siehe* Marktliquidität
- Lizenzierung *siehe* Erlaubnispflicht

- Machine Learning *siehe* Deep Learning
- Makroökonomische Faktoren 31, 103 f.
- MAR 56, 91, 95 f., 99 f., 223, 323, 380
- Market Impact 38, 40, 375–378, 386, 411 f., 428, 430, 443
- Market-Making 33, 41, 164 f., 188, 200, 383–385
- Marktfragmentierung 34, 39 f., 70, 104
- Marktliquidität 22, 33, 85–90, 120, 250 f., 264, 414
- Marktmanipulation 56, 71 f., 90–100, 105, 122, 147, 176, 199, 223 f., 238, 264, 291, 295, 323, 418 f.
- Marktvolatilität 30, 85–90, 103, 108, 250 f., 254, 381, 439
- Matching 43 f., 226, 238, 326 f., 417, 427, 432, 437
- Mean Reversion 381 f.
- Menschliche Beteiligung 150–161, 185, 194, 203, 265, 283, 426 f., 437, 443
- MiFID II
 - Adaption 80 f.
 - Gesetzgebungsverfahren 65–70
 - Grundlagen 48–52, 73–78
 - Nationale Umsetzung 78–80
 - Motive 70–73
- Mindesthaltedauer 60, 240, 252–254
- Momentum Ignition 94 f.
- MTF 39, 50, 132, 135 f., 207, 228, 232, 412
- Nationale Umsetzung 78–80, 169 f.
- Niederfrequenter Handel 6 f., 62 f., 186 f., 188, 191 f., 193–202, 206, 216 f., 230, 239, 265
- OGAW 244, 395 f.
- Order
 - Ausführung 43 f., 102, 140, 152–154, 159 f., 166 f., 374–381, 416
 - Bestätigung 18, 43 f., 112, 127, 169, 179, 432
 - Buch 22 f., 42–44, 92, 137, 240, 243, 254, 375, 405, 411 f.
 - Formulierung 42 f.,
 - Initiierung 43, 151, 154, 157–161, 194 f., 405 f., 424 f.
 - Phasen 41–44, 156, 415
 - Typ 42 f., 148, 160, 404, 409, 430, 438
 - Übermittlung 26, 36, 43, 221, 415 f., 426–428, 432
 - Volumen 220, 376 f., 411 f., 433
- Order-Latenz-Analyse 405 f.
- Order-Transaktions-Verhältnis 80, 191, 194, 201, 239 f., 253
- Organisationspflichten 49, 76, 78, 214 f., 219, 230, 237, 245, 302, 355–357
- OTF 39, 50, 135, 207 f., 228, 232
- Ordnungswidrigkeitenverfahren 304–307, 311, 348
- OTC 40, 57, 141, 203, 265, 280 f., 443
- Participation-Rate-Algorithmen 377
- Portfolio Insurance 27–29
- Positionslimits 220 f.
- Predictive Policing 340, 345 f.
- Preisbildung *siehe* Matching
- Pre-Trade-Kontrollen *siehe* Vorhandelskontrollen
- Privat- und Kleinanleger 132, 399, 454
- Program Trading 26–32
- Programmierung 21, 26, 99, 110 f., 113 f., 197, 255 f., 289 f., 316
- Programmierfehler 113 f.
- Quantitative Finance 22
- Quantitative Portfolio Management 151
- Quote Stuffing 92–94
- Rechtsvergleich 3, 5, 269, 294
- Regulatorische Arbitrage 125, 265, 295, 365, 444, 453
- Regulierung
 - Erforderlichkeit 83–85, 120–125
 - Erste Anstöße 52–57
 - Motive 85–119
 - Praxistauglichkeit 175, 403 f., 409, 442–446
 - Rechtsnatur 297–303

- Risikokontrollpflichten 214 f., 219–221, 238, 284 f., 290
- Risikomanagement 115–117, 209, 215, 218, 220, 290, 438
- Robo Advice 146, 354–357, 359, 453
- Robo Director 354–357, 359, 453
- Sanktionsausschuss 235, 304, 307–313, 407 f., 418–421, 424, 427, 433 f., 443
- SEC 23, 33, 103 f., 113, 115 f., 271–276, 279, 288 f.
- Sekundärmarkt 15, 392 f.
- Sell-Side 43, 149, 152 f., 154 f., 159, 160, 167, 199, 373–376, 385, 401 f., 411, 426, 428, 445
- SOR 166–169, 180, 182, 203, 266, 422 f., 435 f., 437, 441, 443
- Spoofing 95–98, 199
- Stop-Loss-Order 94, 107, 404, 438–446
- Straßenverkehrsrecht 348 f.
- Systemisches Risiko 54, 85, 110–119, 122 f., 251, 264, 452
- Telemedienrecht 348
- Testpflichten 55, 75, 119, 221 f., 236–238, 247 f., 284, 291 f., 311, 361, 444
- Trading 393–395
- Trailing-Stop-Loss-Order 94, 107, 404, 438–446
- TWAP- und VWAP-Algorithmen 377 f.
- Überwachungspflichten 53, 221–223, 321, 388
- USA 3, 5, 269–295
- Verfassungsmäßigkeit 3, 170–182, 203, 266,
- Verhältnismäßigkeit 3, 74, 84, 118, 123, 132, 159, 169 f., 171, 176–184, 203, 211 f., 236, 258, 266, 284, 311, 438, 444, 452
- Verstoßfolgen 303–313
- Vorhandelskontrollen 53, 219–221, 292
- Volatilität *siehe* Marktvolatilität
- Wertpapierdienstleistungsunternehmen 49, 214–217
- Wertpapierfirma 77 f., 131 f., 215
- Wettbewerbsrecht *siehe* Lauterkeitsrecht
- Willenserklärung 43 f., 154, 157, 314–317, 337, 359, 441, 454
- Zivilrechtliche Implikationen 313–338