

## Getreide-Futures

### Investmentbanken, Algorithmen und Hochfrequenzhandel

---

Jörg Gertel

Es gibt kein Bild für den neuen Finanzmarkt. Es bleibt nur dieses vergilbte Bild eines längst vergessenen Marktes, das noch immer für die Börse steht. Die Vorstellung des Wertpapierhändlers als Vermittler zwischen Investoren und Markt war damit gestorben. Die Börsen waren nun nichts als Großrechner mit einem Programm, das als ›*Matching Engine*‹ bezeichnet wurde.

Lewis (2016, 63)

Waren ehemals Händler und ihre persönlichen Netzwerke als Marktakteure aktiv, so hat sich die Interaktion im Rohstoffhandel heute zunehmend zwischen Menschen und Maschinen aufgeteilt, etwa zwischen Computern, Bildschirmen und Händlern. Jüngst übernehmen Algorithmen weite Bereiche des Handels, und das zunehmend in Interaktion mit anderen Algorithmen, ohne dass Menschen noch in Vertragsabschlüssen intervenieren. Dies wird besonders beim Hochgeschwindigkeitshandel spürbar: einerseits aufgrund von Transaktionen, die beinahe in Lichtgeschwindigkeit abgeschlossen werden, und andererseits infolge der Komplexität unterliegender Kalkulationen. Menschliche Reaktionszeiten und kalkulatorische Fähigkeiten können nicht mithalten. Perspektivisch werden selbstlernende Algorithmen (KI) zeitnah an Einfluss gewinnen. Das Kapitel beschäftigt sich vor diesem Hintergrund mit der Infrastruktur des Finanzkapitalismus und untersucht die Frage, wie

sich technolibérale Entwicklungen in den Märkten auf die Preisbildung von Getreide auswirken.

Zur Analyse des Marktgeschehens ist es sinnvoll, vier preisbildende Marktformen, die börsenfähig sind und je verschieden auf den Getreidehandel einwirken, zu unterscheiden: Erstens Warenmärkte (*commodity markets*), auf denen Agrarrohstoffe wie Getreide, aber auch Energieträger und Metalle gehandelt werden. Zweitens Warenterminmärkte (*commodity futures*), die sich aus den Warenmärkten ableiten und spekulativ einen zukünftigen Wert vorhandener Waren handeln, wie den des Agrarrohstoffs Weizen etwa im Rahmen des Standard & Poors – Goldmann Sachs Commodity Index (S&P-GSCI). Demgegenüber stehen drittens die Kapitalmärkte (*capital markets*), die Kapital und Kredite handeln, etwa Währungen, Aktien, Anleihen oder Immobilien. Und viertens die hieraus abgeleiteten Finanzterminmärkte (*financial futures*), die wiederum spekulativ einen zukünftigen Wert handeln; hier von Kapital und Krediten – etwa in Form von Derivaten (vgl. Gertel 2010b). Zwei sich scheinbar widersprechende Aspekte sind zu bedenken: Diese Märkte operieren nicht unabhängig voneinander und Anleger investieren, im Interesse ihr Portfolio zu stratifizieren, in unterschiedliche Marktformen, um sich gegen Risiken in einzelnen Segmenten abzusichern.

Das vorliegende Kapitel widmet sich dementsprechend der Technoliberalisierung, dem Zusammenwirken von ökonomischer Liberalisierung mit technischen Innovationen, insbesondere der Digitalisierung des Börsen- und Getreidehandels im Zusammenhang mit der Privatisierung von (öffentlichen) Wissensressourcen. Nach der Millenniumswende entfaltete sich im Finanzkapitalismus, so die vorliegende These, eine doppelte Dynamik. Zum einen gelangten die Investmentbanken durch weitere Deregulationsmaßnahmen zu neuen Profitmöglichkeiten, die sich beim Rohstoffhandel vor allem in der sogenannten Indexspekulation niederschlugen und sich auf Getreidepreise auswirkten. Zum anderen entsteht durch die Privatisierung der Börsen und den algorithmus-getriebenen Hochgeschwindigkeitshandel, zunächst ausgehend von den Kapitalmärkten, eine neue Geschäftsdynamik für Arbitragegewinne. Beide Entwicklungen treffen in den 2010er Jahren zusammen und überlagern sich. Es kommt zu Konversionen. Ich argumentiere, dass sich die neue Infrastruktur des Finanzkapitalismus in der Automatisierung des Handels materialisiert, die alle börsenfähigen Marktformen erfasst: Getreidepreise und damit Existenzsicherungsbedingungen von Millionen von Menschen werden seither von Maschinen mitbestimmt.

## Investmentbanken

Im neuen Millennium haben sich die Weltfinanzmärkte reorganisiert. Dabei verschärften sich die tiefen Ungleichheiten der globalen Austauschbeziehungen weiter: Noch vor der Finanzkrise 2008 stellte eine Schweizer Studie fest, dass lediglich 146 transnationale Korporationen (TNC) ca. 40 Prozent aller internationalen Werte kontrollierten, die von insgesamt 43.060 TNCs weltweit gehandelt wurden (Vitali et al. 2011). Die Konzentrationsprozesse im Finanzsektor nahmen weiter zu. Bereits 2011 – im Jahr des Arabischen Frühlings – kontrollierten neun Großbanken der Wall Street ca. 70 Prozent des internationalen Aktienhandels. In der Reihenfolge der Anteile handelte es sich um die Credit Suisse, Morgan Stanley, Bank of America, Merrill Lynch, Goldman Sachs, JP Morgan, sowie Barclays, hinzu kommen noch UBS, Citi Bank und die Deutsche Bank (Lewis 2016, 132). Im Zuge dieser wachsenden Finanzialisierung – der Ausdehnung des Finanzkapitals im Wirtschaftsgeschehen (Krippner 2012) – sind Banken und die mit ihnen verkoppelten Einleger (*shareholder*) zu neuen Markt-Konkurrenten für Länder wie Ägypten avanciert (Bass 2013); sie überbieten die traditionellen Getreidehandelshäuser noch als Preistreiber und als Verursacher von immensen Preisschwankungen (Prakash 2011). Auch haben sie, wie im Beitrag von Gertel zu internationalen Getreidemärkten deutlich wurde, kein Interesse, Waren wie Getreide de facto zu kaufen, sondern ermöglichen vielmehr Wetten auf Preisbewegungen und führen dabei Unmengen an (fremdem) Kapital, besonders sogenanntes Buchgeld, Agrargütermärkten zu. Es handelt sich dabei häufig um elektronisches Geld (Zahlen in Datenbanken), das Banken etwa durch die Vergabe von Krediten selbst erzeugen und nicht zwingend durch Zentralbank ausgegeben und kontrolliert wird. Agrarprodukte und Nahrungsmittel werden in neuem Ausmaß zu Spekulationsobjekten.

Nach der Jahrtausendwende wurden besonders die sogenannten institutionellen Investoren zu neuen Protagonisten bei der Kopplung des Finanzmarktes mit der Preisentwicklung von Agrarrohstoffen; sie verwalteten bereits vor einer Dekade ca. 30 Billionen USD und mobilisierten das Kapital ihrer Einleger (Gertel 2010b). Meist handelt es sich bei den institutionellen Investoren um öffentliche und private Rentenfonds, Staatsfonds, Stiftungsvermögen etwa reicher Universitäten wie Harvard oder Lebensversicherer, die früher überwiegend im Kapitalmarkt investierten. Sie hatten sich in den Nullerjahren in großer Zahl und zeitgleich, auch aufgrund entsprechender Studien, dafür entschieden, Investitionen in Rohstoffmärkte als sinnvolle

Anlagestrategie zu betrachten (Gertel & Sippel 2016). Milliarden von Dollar wurden daher über sogenannte Index-Spekulationen (das Wetten auf Bewegung bei Indizes) investiert – unter anderem in landwirtschaftliche Produkte wie Mais, Sojabohnen oder Rinder aber auch in Weizen und zwar als langfristige Anlagen und unabhängig von der aktuellen Preisentwicklung in realen Märkten.

Die zwei populärsten Indizes sind der Standard & Poors – Goldman Sachs Commodity Index (S&P-GSCI) und der Dow Jones AIG Commodity Index (DJ-AIG). Aufgrund des spekulativen Charakters der Investitionen und infolge der systematisch vierteljährlichen Übertragung von Fälligkeiten in die Zukunft wird dadurch allerdings Liquidität auf Jahre gebunden und immense Auswirkungen auf die Preisentwicklung der Waren werden in Kauf genommen (Masters 2008). Während die Index-Investoren noch 2001 keine nennenswerten Marktanteile hielten, besaßen sie im April 2008 ca. 35 Prozent der US-amerikanischen Mais-*Futures*, 42 Prozent der Sojabohnen-*Futures* und 64 Prozent der Weizen-*Futures*. In nur viereinhalb Jahren, von Anfang 2003 bis Juli 2008, hat das Investitionsvolumen um das 25-fache zugenommen, es war von 13 auf 317 Milliarden USD angestiegen (Masters & White 2008). Im gleichen Zeitraum waren die Rohstoffpreise der Agrarprodukte um 200 Prozent in die Höhe geschneit (Gertel 2010b). Doch während die Preise dramatisch anzogen, waren de facto wenige Produkte knapp: Spekulativ bedingte Preiserhöhungen und nicht Angebotsknappheit an Getreide haben daher die internationalen Nahrungspreisproteste von 2008 und 2011 mit verursacht (vgl. Gertel 2014).

Da allein Rentenfonds 65 bis 75 Prozent der Einlagen aller institutionellen Investoren bestreiten, deren Fondsmanager mit Wall-Street-Banken für die Übertragung von Fälligkeiten in die Zukunft zusammenarbeiten, und zudem, wie beim Indexhandel vorgesehen, keine tatsächlichen Waren ausgeliefert werden, kam es zu einer bedeutenden Konzentration von Marktmacht. Es waren letztlich vier Großbanken – Goldman Sachs, Morgan Stanley, J.P. Morgan und Barclays Bank – die 2008 ca. 60 Prozent aller Übertragungen beim Indexhandel kontrollierten (Masters & White 2008). Das entspricht in etwa einem Viertel aller langfristigen Anlagen auf den globalen Rohstoffmärkten.

Mais wurde im Jahr 2008 grenzüberschreitend im Wert von 32 Milliarden USD gehandelt und Weizen im Wert von 37 Milliarden USD (Bass 2011, 7). Entsprechend groß ist der Einfluss der Indexinvestoren auf die Preisentwicklung des exportierten Getreides, was sich auch an dem dramatischen Zuwachs der gehandelten Kontrakte ablesen lässt (vgl. Gertel 2010b). Das

Volumen der Indexspekulationen ist von 2008 bis zum Frühjahr 2011 weiter gestiegen und auf 412 Milliarden USD angewachsen. Hierbei sind noch keine Hedgefonds berücksichtigt, deren Anteil am Rohstoffhandel auf 100 Milliarden USD geschätzt wird, und dabei sind noch keine Transaktionen im Bereich der außerbörslichen OTC-Rohstoffderivate berücksichtigt, deren Anteil auf zwischen 180 und 461 Milliarden USD geschätzt wird (Schumann 2011, 36). OTC steht für ›Over the Counter‹, dem außerbörslichen Handel und verweist auf nicht-öffentliche Handelspraktiken, was impliziert, dass hierzu keine überprüfbaren Zahlen vorliegen.

Der Boom von Rohstofftransaktionen ging mit dem Ausbau des Derivatehandels einher, der sich seit den 1990er Jahren beschleunigte. Derivate (*›derived from‹*) beziehen sich auf einen Basiswert (etwa Getreide) und weisen einen in die Zukunft gerichteten Vertragsbestandteil auf, der – auch durch Zerlegung eines herkömmlichen Finanzproduktes in seine einzelnen Bestandteile und deren Wiederaussetzen – ein neues, häufig komplexeres Konstrukt, ein strukturiertes Finanzprodukt, entstehen lassen kann. Derivate erlebten unter den Bedingungen der Deregulation einen massiven Auftrieb, bringen jedoch unüberschaubare Risiken mit sich. Allein »der weltweite Markt für Kreditderivate umfasste 2008 ein Volumen von 47 Milliarden US-Dollar. Das weltweite Bruttoinlandsprodukt, also die globale Wirtschaftsleistung innerhalb eines Jahres, betrug 2004 dagegen rund 31,5 Milliarden US-Dollar« (T. 2009, 108). Das globale Wirtschaftssystem war offensichtlich ins Ungleichgewicht geraten. Eine deutsche Händlerin führt über die Popularisierung und Massenverbreitung von Derivaten in der Bevölkerung und das Marketing der Banken Folgendes aus:

[Mit] exotischen Derivaten [konnte] man sich richtig austoben. Sie wurden uns zeitweilig in Milliardensummen aus den Händen gerissen, so dass wir mit dem Strukturieren und Ausdenken neuer Phantasieprodukte kaum noch hinterherkamen. Jedes dieser Produkte bescherte der Bank einen Profit in Millionenhöhe, als schlechte Deals galten jene im sechs-oder gar fünfstelligen Bereich. [...] Die Privatanleger lernten die Produkte natürlich nicht als hochriskante exotische Derivate kennen. [...] Die von der Anlageberatung einer Hausbank veräußerten sie für uns unter dem Mäntelchen der ›Garantieanleihe‹ oder als ›Classic Zertifikat‹ – selbstverständlich als sichere und profitable Anlage. (T. 2009, 107).

Da Derivatprodukte sich von Basiswerten, wie von Getreide, ableiten, wirken sich die Volatilitäten der Derivate auch auf die Preisentwicklung der Basiswerte aus. Die Konsequenzen bleiben unüberschaubar:

Inzwischen sind die globalen Finanzmärkte so liberalisiert, dass nicht mehr nachzuvollziehen ist, wer ›reale Risiken‹ besitzt und wer Phantasierisiken, und wie viele Billionen an Kreditrisiken durch den Ringelreigen mit den ursprünglichen Risiken geschaffen wurden. Eine Nachprüfung scheitert in allererster Linie deshalb, weil es keine globale Aufsicht oder Datensammelstelle gibt. (T. 2009, 110).

Spekulative Einlagen kontrollierten 2008 bereits zwischen 50 und 60 Prozent des Weizenhandels an den Börsen. Ende 2008 stellten die Vereinten Nationen fest, dass sich die Kosten der Nahrungsmittelimporte der am wenigsten entwickelten Länder im Vergleich zum Jahr 2000 verdreifacht hatten. Dies resultierte nicht etwa aus größeren Importmengen, sondern aus gestiegenen Preisen. Die sozialen Kosten dieser Entwicklung waren dramatisch. Von 2006 bis 2008 waren infolge der Nahrungsmittelpreissteigerungen noch einmal über 100 Millionen Menschen unter die Armutsgrenze von einem Dollar pro Tag gefallen. Das bedeutete, dass diese Preisentwicklungen die Erfolge bei der internationalen Armutsreduzierung zwischen 1990 und 2004 zunichte gemacht hatten (vgl. Gertel 2010b). Alle diese Prozesse trafen nach 2007/08 im Winter 2010/11 erneut zusammen. Schuman hält fest:

2011 waren Weizen, Mais und Reis im weltweiten Durchschnitt nach Abzug der Inflation 150 Prozent teurer als im Jahr 2000. Allein 2010 sind die Nahrungspreise um mehr als ein Drittel gestiegen und dadurch 40 Millionen mehr Menschen zusätzlich von Hunger und absoluter Armut betroffen. Die Spekulationen mit Lebensmitteln wie Mais, Soja und Weizen an Rohstoffbörsen stehen daher im dringenden Verdacht, Armut und Hunger mitverursacht zu haben. (Schuman 2011, 6).

Ein Effekt ist an Ägypten und den Revolutionsereignissen in den Jahren 2010/11 zu sehen: Wie oben erwähnt schnellten die Preise für Grundnahrungsmittel in diesem Winter in die Höhe, und zwar so dramatisch wie nie zuvor, und kulminierten in den Massenprotesten des Arabischen Frühlings (vgl. Gertel 2014). In diesem Zuge musste der ägyptische Präsident Husni Mubarak am 11. Februar 2011 von seinem Amt zurücktreten. Die Forderungen der Protestierenden nach ›Brot, Freiheit und Menschenwürde‹ waren sowohl strukturell als auch unmittelbar verständlich. Die ohnehin teuren Lebenshaltungskosten hatten erneut

massiv zugenommen, die Inflation betrug über 12 Prozent und die Preise für Brot und Getreide waren im Vergleich zum Vorjahr um weitere 32 Prozent gestiegen. Gleichzeitig waren die Regierungsausgaben für Nahrungssicherheit hoch. Die Subventionen machten mittlerweile 24 Prozent der Gesamtausgaben aus, so viel wie nie zuvor: 30 Jahre vorher in dem Jahren 1980/81 waren es 14 Prozent, doch diese sanken 1996/97 auf 5,6 Prozent. Im Finanzjahr 2010/11 wurden dann 5,5 Milliarden US-Dollar allein für Nahrungssubventionen ausgegeben (Gertel 2015b). Zusätzliche 77 Millionen Euro belasteten die ägyptische Staatskasse, als Russland – zwischenzeitlich zum wichtigsten Getreidelieferanten für Ägypten aufgestiegen – aufgrund einer Dürre ein Exportverbot für Getreide aussprach und Ägypten den Ausfall der bereits bestellten Lieferungen kompensieren musste. Nach Aufhebung des Lieferstopps kaufte die Regierung im August 2011 jedoch aus Kostengründen erneut russischen Weizen. Hauptzulieferer waren Cargill, Bunge, Aston und Ameropa, die je 60.000 Tonnen veräußerten. Auch Banken wie die Europäische Bank für Wiederaufbau und Entwicklung (EBRD) stiegen über Kreditlinien in den Agrarhandel ein, während die ägyptische Regierung den Bauern einen höheren Aufkaufpreis für Weizen in der Höhe von 380 ägyptischen Pfund/*Ardab* (140 Kilogramm) garantierte, um die nationale Versorgung abzusichern (Gertel 2015b, 218). Nichtsdestotrotz blieben die Kosten hoch: Allein 1,8 Milliarden US-Dollar gingen in die Brotsubventionen, eine fast fünfzig-prozentige Steigerung im Vergleich zum Vorjahr 2011/12. Und die Situation blieb angespannt: Für das kommende Finanzjahr 2012/13 plante die Regierung unter Mohammed Mursi (2012–2013), allein für die Brotsubventionen 2,7 Milliarden US-Dollar sowie ein weiteres Drittel dieses Betrags für den Aufkauf von Getreide aufzubringen. Doch Ägypten geriet immer stärker in Zahlungsschwierigkeiten und konnte selbst die essenziellen Weizenimporte nicht mehr finanzieren. Das Land stand vor einem erneuten Brotpreiskollaps. Erst die finanzielle Unterstützung durch Saudi-Arabien, Kuwait und die Vereinigten Arabischen Emirate in Höhe von 12 Milliarden US-Dollar brachte vorübergehend Abhilfe; sie war zeitlich und möglicherweise auch politisch mit dem Sturz Mursis im Sommer 2013 verkoppelt, und machte jedenfalls die damals neue, militärisch gestützte ägyptische Führung unter Abdul Fattah al-Sisi erst handlungsfähig (El-Gawhari 2020). Die ökonomischen Schwellen und Puffermöglichkeiten, gerade der Armutshaushalte, blieben allerdings äußerst niedrig: Die verwundbarsten ägyptischen Haushalte gaben Ende 2013 bereits zwei Drittel ihrer Ausgaben allein für Nahrungsmittel aus (WFP 2013).

Zeitgleich machten die global agierenden Getreidehändler und Investmentbanken erneut Rekordgewinne (vgl. Gertel in diesem Band), die auf der Verteuerung der Grundnahrungsmittel wie Getreide beruhten und mit der internationalen Finanzkrise zusammenhingen, die im Frühjahr 2008 durchbrach. Ein ehemaliger Mitarbeiter von Goldman Sachs schreibt: »Goldman steuerte durch die Krise dank eines brillanten Risikomanagements. Der Derivatehandel verdient am meisten Geld mit hoher Volatilität, und 2008 und Anfang 2009 machten Goldmans Derivate-Abteilungen ein Vermögen« (Smith 2012, 232). Goldman Sachs war nicht nur über viele Jahre die weltweit führende Investmentbank, sondern verfügte über hochkarätige politische Verbindungen. So stellte sie mit den ehemaligen CEOs Robert Rubin und Hank Paulson wiederholt die US-amerikanischen Finanzminister. Auch Peter Sutterland, ehemaliger EU-Kommissar und Generaldirektor der Welthandelsorganisation (GATT), Mario Monti, ehemaliger italienischer Regierungschef, und Mario Draghi, ehemaliger Präsident der Europäischen Zentralbank, sowie Robert Zoellick, früherer Leiter der Weltbank, waren ehemals hochrangige Goldman Sachs-Mitarbeiter. Aber auch Personen wie Petrus Christodoulou, Chef der griechischen Schuldneragentur oder Charles de Croisset, der u. a. die französische Finanzaufsicht überwachte, sind ehemalige Mitarbeiter von Goldman Sachs. Diese bedeutenden politischen Entscheidungsträger nehmen darauf Einfluss, wie die globale Wirtschaft reguliert werden soll, welche Rücklagen beispielsweise Banken anzulegen haben, welche Besteuerung durch den Staat sinnvoll ist, wie Transparenz für die Bürger hergestellt wird und welche Haftungsaufgaben für fehlgeschlagene Transaktionen vorzusehen sind (vgl. Gertel 2014). Der Wechsel zwischen Politik und Privatwirtschaft und umgekehrt kann dabei persönlich sehr lukrativ sein. Hank Paulson gab beispielsweise seine Position als CEO bei Goldman Sachs auf und folgte dem Ruf von George W. Bush auf den Posten als US-amerikanischer Finanzminister, wofür er sein Goldman-Aktienpaket verkaufen musste, um Interessenkonflikte zu vermeiden. Smith (2012, 155) spricht dabei vom »Deal des Jahrhunderts«, der Paulson eine halbe Milliarde USD einbrachte, auf die er noch dazu keine Kapitalertragssteuer zahlen musste, da er ein Staatsamt antrat.

Wie konnte es zu dieser Polarisierung in Gewinner und Verlierer kommen? Hier ist eine kurze Rückblende in die Genealogie der staatlichen Deregulation angebracht, die den Zusammenhang des Entstehens einer scheinbar unlimitierten internationalen Kapitalzirkulation, der Ausbildung der Rohstoffmärkte für Agrarprodukte und der finanzwirtschaftlichen Liberalisierung mit den Konsequenzen der systematischen Untergrabung globaler Nahrungssi-

cherung deutlich macht. Seit Anfang der 1970er Jahre haben die Entkopplung der US-amerikanischen Währung vom Goldstandard, die Auflösung fester Wechselkursbindungen und die Formierung des elektronischen Handels die Ausbildung eines internationalen Finanzsystems befördert (Harvey 2005). Erst unter diesen Bedingungen konnte Kapital – in elektronischer Form – quasi grenzenlos und mit Hochgeschwindigkeit hin- und hergeschoben werden (Castells 2003). Die Entwicklung der Rohstoffmärkte ist vor diesem Hintergrund zeitlich zu kontextualisieren: Nach dem Einbruch der Internetblase und des neuen Marktes (u.a. Enron-Skandal) kurz nach der Jahrtausendwende erfolgte die Flucht in Sachwerte und die Suche nach neuen lukrativen Anlagemöglichkeiten. Was eine Umschichtung der Anlagen hin zu Rohstoffen nach sich zog (Gertel 2010b). Es zeigt sich, dass mit der Liberalisierung der Finanzmärkte die Abschaffung der Positionslimits im Rohstoffhandel aktiv betrieben wurde: Seit 1936, im Nachgang der Weltwirtschaftskrise, hatte das Limit für Händler bei 500 Standardkontrakten pro Getreideart (55.000t Weizen) gelegen. Dieses Limit war 60 Jahre lang wirksam (vgl. Schumann 2011). Zudem war das konventionelle Bankgeschäft vom Handel mit Wertpapieren, wie es Investmentbanken – etwa Goldman Sachs – betreiben, über Jahrzehnte hinweg getrennt. Da die Investmentbanken jedoch ohne festen Kundenstamm operierten und höhere Zinsen für die Beschaffung von Kapital zahlen mussten, hatten sie großes Interesse, diese alten Regelungen aufzuheben. Der Slogan von der ›Selbstregulation der Märkte‹ hatte in den 1990er Jahren Hochkonjunktur (ebd. 32): Finanzmärkte, so wurde seit der Regierungszeit Reagans propagiert, seien umso effizienter, je weniger staatliche Aufsicht sie behindere (Harvey 2005). Gerade der Rohstoffindexhandel bot den Investmentbanken ungeahnte Profite bei minimalen Risiken, da die Kunden die kompletten Verluste der Transaktionen zu tragen hatten, während die Gewinne nur mit dem ausführenden Bankhaus zu teilen waren (Berg 2011, 269).

Brooksley Born, die damalige Leiterin der Commodity Futures Trading Commission (CFTC) – die für die Aufsicht der Terminbörsen in den USA zuständig war – stellte bereits 1998 bei einer Anhörung im US-amerikanischen Kongress fest, dass der völlige Mangel an zentralen Informationen es den Derivate-Händlern erlaube, »Risiko-Positionen einzunehmen, die unsere regulierten Märkte, ja sogar unsere ganze Wirtschaft bedrohen, und das ohne das Wissen bei irgendeiner Bundesbehörde« (Born, in: Schumann 2011, 32). Aber Borns Ankündigung, die CFTC wolle die nötige Aufsicht übernehmen, traf auf massiven Widerstand. Drei Männer waren nach Schumann (2011) dafür verantwortlich: Der US-amerikanische Finanzminister Robert Rubin,

der zuvor Chef bei Goldman Sachs gewesen war; der damalige Vorsitzende des Bankenausschusses im Senat, Phil Gramm, der später Vizepräsident bei UBS wurde; sowie Alan Greenspan, der Vorsitzende der US-Notenbank Federal Reserve. Alle drei lehnten die Initiative von Born vehement ab. Born gab infolge des massiven Widerstandes auf und trat zurück. Gramm und Rubin brachten kurz darauf im Jahr 2000 zwei radikale Gesetzesänderungen auf den Weg, die den Finanzkapitalismus weiter entfesselten: Den Gramm-Leach-Bliley-Act, der alle Grenzen im Finanzgewerbe aufhob; Finanzkonzerne durften fortan alle Arten von Finanzgeschäften unter einem Konzerndach vereinen. Und der Commodity Futures Modernization Act; dieses Gesetz stellte nicht nur das OTC-Derivate-Geschäft, den außerbörslichen Handel mit Derivaten, der für Außenstehende nicht transparent ist, ausdrücklich von jeder Aufsicht frei. Zugleich hob das Gesetz auch für den Handel mit Energie-Futures (Öl, Gas) alle bis dahin geltenden Begrenzungen auf. Parallel dazu setzte die Leitung des Chicago Board of Trade die Positionslimits für die *Futures* auf Getreide und Sojabohnen immer weiter herauf. Sie wurden auf Betreiben von Goldman Sachs schließlich ganz abgeschafft.

Festzuhalten ist damit, dass durch die Privatisierung der Wirtschaft seit Ende der 1970er Jahre der Rückzug des Staates aus der Regulation der Ökonomie und die weitere Finanzialisierung vorangetrieben wurden und sich neue Dynamiken entfalteten: Anteilseigentümer von Firmen (*shareholder*) bestimmen seither durch ihre kurzfristigen Renditeerwartungen Firmenpolitik und Investitionsentscheidungen (kurzfristige Profite statt langfristiger Performance). Gewinne sind seither eher im Finanzsektor als in der Realwirtschaft zu erzielen (Krippner 2005). Neue Kopplungen entstehen zwischen Finanzmärkten mit ihrem fiktiven Kapital und Rohstoffmärkten mit realen Einlagen: So gelangen beispielsweise Rücklagen zur Altersabsicherung aus den Rentenmärkten in den spekulativen Indexhandel mit Agrarrohstoffen. In Krisenzeiten wie 2008 und 2011 werden nicht nur die Verluste sozialisiert und die Gewinne privatisiert, sondern das Ausmaß der Verluste bedroht die Existenzsicherung von Milliarden von Personen weltweit. Nahrungspreisproteste und Hunger sind eine Konsequenz, während an anderer Stelle Rekordgewinne von wenigen Firmen und Personen geschrieben werden.

## Algorithmen

Bis Mitte der 1990er Jahre beinhaltete der Handel mit Finanzprodukten menschliche Akteure, die die Preisbildung über Telefon oder im Parketthandel vorgenommen hatten. Dies ist heute Geschichte. MacKenzie (2014) stellt Mitte der 2010er Jahren drei Konfigurationen heraus, in denen Märkte – besonders Finanzmärkte – verfasst sind: (1) Die Marktakteure sind Menschen und ›der Markt‹ konstituiert sich aus direkten Interaktionen zwischen Menschen. (2) Der Markt ist ein Algorithmus; Angebot und Nachfrage treffen in einem Computersystem aufeinander, noch sind die Akteure überwiegend Menschen. Sie interagieren beispielsweise über Computer, Bildschirme, Keyboard und Maus (vgl. Knorr Cetina & Preda 2007). (3) Der Markt ist ein Algorithmus und die Marktakteure sind Algorithmen.<sup>1</sup> Bereits Anfang der 2010er Jahre war ein Großteil der Finanzmärkte oftmals in der dritten Konfiguration organisiert: Seither sind Algorithmen bestimmende Marktakteure. Sie sind mehr als nur mathematisch formierte Instruktionen, die bestimmte Prozesse ausführen (vgl. Kitchin 2017). Sie haben eine materielle Dimension – sie laufen als Computerprogramm auf Maschinen. Mehr noch: Sie strukturieren Kopplungen unterschiedlicher materieller Entitäten, etwa Assemblagen zwischen verschiedenen Maschinen. Sie erwirken zudem Konsequenzen und generieren materielle Effekte und sie sind Teil einer Umgebung, zu der auch menschliche Akteure/-innen zählen, und stehen mit dieser in Beziehungen; sie werden ›von außen‹ beeinflusst und vice versa (MacKenzie 2019c, 41). Sie tragen – wie vormals Börsen- und Parketthändler – dazu bei, dass Preise für Getreide fallen

---

1 Kaum jemand hat in den vergangenen Jahren so umfangreich zu Algorithmen und Hochfrequenzhandel gearbeitet wie Donald MacKenzie, an dessen Ausführungen sich die folgende Argumentation maßgeblich orientiert. Der folgende Abschnitt beruht zudem auf dem Buch »Flash Boys« von Michael Lewis (2016), das die Erfahrungen von Brad Katsuyama, einem ehemaligen Angestellten der Royal Bank of Canada und maßgeblichen Mitgründer einer alternativen Börse, der IEX aufarbeitet, die für Hochgeschwindigkeitshändler unattraktiv ist. Filmisch dokumentiert sind die Entwicklungen von Arte in »Die Geldroboter« von 2020. Regie führten Daniel Wunderer und Friedrich Moser (<https://www.youtube.com/watch?v=IKfGewPSz68>). Hierbei kommt neben Stéfan Tyc, dem Gründer von McKay Brothers (Entwicklung von Dateninfrastruktur) und Alexandre Lamonier (Blogger zur Infrastruktur des Hochfrequenzhandels) vor allem Haim Bodek zu Wort, der als ehemaliger HF-Trader und späterer *Whistle-blower* bekannt wurde (vgl. Ehrenhauser 2018: »Die Geldroboter«).

oder steigen, dass Menschen etwa in Nordafrika einen Großteil ihres Einkommens für Weizen ausgeben oder aufgrund steigender oder unbezahlbarer Brotpreise hungern.

Die neue Komplexität der Finanzprodukte, bei denen Algorithmen ausschlaggebend sind, besteht in der Geschwindigkeit der Transaktionen, die gerade beim Hochfrequenzhandel (HFT) kaum mehr durch menschliche Eingriffe zu steuern ist. Im Wesentlichen sind zunächst die Börsen und Kapitalmärkte Ausgangspunkt dieser Entwicklungen. Ende der 2010er Jahre findet bereits mindestens die Hälfte aller Transaktionen der Finanzmärkte als Hochfrequenzhandel statt. Vertragsabschlüsse kommen dabei, auch seriell produziert, in winzigen Zeitfenstern zustande. 2018 lag die notwendige Signalübertragung zum Abschluss eines Handelskontrakts innerhalb der Zeitspanne, die Licht benötigt um 25 Meter zurückzulegen. Es geht um Arbitragegewinne, also das Ausnutzen von Preisunterschieden auf unterschiedlichen Handelsplätzen, im Nanosekundenbereich.

Etwa die Hälfte aller Käufe und Verkäufe auf vielen der wichtigsten Finanzmärkte der Welt erfolgt heute im automatisierten Hochfrequenzhandel (HFT). Wie schnell ist der HFT derzeit? Wie groß ist die Mindestzeitspanne zwischen dem Eintreffen eines ›Signals‹ – eines Musters von Marktdaten, das einem HFT-Algorithmus als Grundlage für den Handel dient – und der Reaktion eines HFT-Systems auf dieses Signal, indem es einen Kauf- oder Verkaufsauftrag erteilt oder einen bestehenden Auftrag storniert? [...]. Als ich 2011 zum ersten Mal nachfragte, lautete die Antwort fünf Mikrosekunden: fünf Millionstel einer Sekunde. Damals schien das außerordentlich schnell zu sein, aber jetzt erscheint es gemächlich. Die jüngste Antwort, die ich erhielt – gestützt durch Daten, die im September [2018] von Euronext, Europas führender Terminbörse, veröffentlicht wurden – lautet 84 Nanosekunden (Milliardstel Sekunden), was 60 Mal schneller ist als die Geschwindigkeit im Jahr 2011. In einer Nanosekunde legt das schnellstmögliche Signal – Licht im freien Raum – nur 30 cm zurück, also etwa einen Fuß. Das ist die fundamentale physikalische Grenze, die jetzt das prägt, was man die Infrastruktur des Finanzkapitalismus nennen könnte. (MacKenzie 2019a, 23).

Aus diesen Beobachtungen zur neuen Infrastruktur des Finanzkapitalismus ergeben sich vier Fragen für die vorliegende Analyse. Wie haben sich Algorithmen etabliert? Wie hat sich der Umbau vom Parketthandel in den elektronischen Handel vollzogen? Welche Konsequenzen hat die selektive Entkopplung

des Marktgeschehens von menschlichen Akteuren durch die hohen Transaktionsgeschwindigkeiten für die Steuerbarkeit der Märkte? Was bedeuten diese Transformationen für die Preisbildung bei Agrarrohstoffen wie Getreide?

Noch im Jahr 2002 wurden 85 Prozent des US-amerikanischen Aktienhandels an der New York Stock Exchange (NYSE) abgewickelt, der Rest an der NASDAQ (Lewis 2016). Dies änderte sich als die Börsenaufsicht, die U.S. Security and Exchange Commission (SEC), aufgrund von Vorwürfen zur Vetterwirtschaft im Jahr 2005 aktiv wurde und die Umwandlung der Börsen in Aktiengesellschaften verlangte. Zwei Dynamiken wurden in Gang gesetzt. Mit der damit einhergehenden Privatisierung entstanden zum einen in kurzer Zeit neue Handelsplätze – auch solche wie ›Dark Pools‹ (MacKenzie 2019e), also bankinterne Handelsplattformen für den anonymen Handel mit Finanzprodukten, die sich der öffentlichen Kontrolle entzogen. Zum anderen traten zunehmend Algorithmen an die Stelle von Spezialisten in den Banken, um Aktien an Investoren zu verkaufen (Zuckerman 2019). Der Hochgeschwindigkeitshandel, betrieben durch sogenannte Flash-Trader, die diese von Quants – quantitativen Analytikern oder Finanzmathematiker – produzierten Algorithmen einsetzten, nahm seinen Anfang. Lewis (2016) beschreibt ihre Geschichte und die Transformationen: »Die Vorstellung des Wertpapierhändlers als Vermittler zwischen Investoren und Markt war damit gestorben. Die Börsen waren nun nichts als Großrechner mit einem Programm, das als ›Matching Engine‹ bezeichnet wurde« (vgl. Eingangszitat). Die neuen Handelsplätze und die neuen Akteure, gekoppelt mit größeren Transaktionsgeschwindigkeiten, veränderten den Börsenhandel grundlegend. Während im Jahr 2005 erst ein Viertel aller Geschäfte an Aktienbörsen von Flash-Tradern getätigt wurden, entfaltete sich nach dem Inkrafttreten des von der Börsenaufsicht durchgesetzten Regulation National Market System (Reg NMS) eine neue Dynamik:

Zwischen 2006 und 2008 verdoppelte sich der Marktanteil der Flash-Trader von 26 auf 52 Prozent und ist seither nicht mehr unter 50 Prozent gefallen. Das Handelsvolumen ist dramatisch gestiegen, von 10 Millionen Transaktionen pro Tag im Jahr 2006 auf etwas über 20 Millionen pro Tag im Jahre 2009. (Lewis 2016, 120).

Doch die Abschaffung des Parketthandels und die Umstellung auf den elektronischen Handel erfolgte nicht abrupt und ist auch nicht als Ergebnis eines linear verlaufenden kontinuierlichen Prozesses zu sehen, vielmehr ist es als Zusammenwirken externer Ereignisse, vor allem in Europa, mit internen Mo-

dernisierungsbestrebungen in den USA zu begreifen. In England beispielsweise stellte der London International Financial Futures Exchange (LIFFE) in den Jahren 1999–2000 auf den elektronischen Handel um (vgl. Pardo-Guerra 2010), während in Frankreich der *Marché à Terme International de France* (MATIF) in Paris bereits 1998 transformiert wurde (vgl. Muniesa 2005). Vorher aber hatten bereits die EUREX-Futures, die nach der Fusion der Deutschen Terminbörse (DTB) mit der Schweizer Swiss Exchange ausgegeben worden waren, die US-amerikanischen Börsen unter Druck gesetzt (vgl. MacKenzie 2021). In diesem Sinne waren die amerikanischen Börsen *latecomer*. Dies trifft auch für den Chicago Merchantile Exchange (MERC) zu:

Die Bedrohung des [Chicago] Board of Trade durch die Eurex, und des Merc durch die LIFFE löste in den Jahren 2003/2004 einen monatelangen, turbulenten Wandel in Chicago aus. Der Board of Trade stellte Ende Dezember 2003 die Nutzung von Eurex A/C/E ein, wechselte in großer Eile zum Handelssystem LiffeConnect von LIFFE und begann, den elektronischen Handel mit noch nie dagewesenem Nachdruck zu betreiben. Trotz der jahrzehntelangen Rivalität zwischen den beiden Börsen nahm er Verhandlungen auf, um seine Rechnungsstelle (Girozentrale) in das Clearinghaus des Merc zu verlagern. Im April 2003 wurde eine Einigung erzielt, und im Januar 2004 war die Umstellung dank einer enormen, konzertierten technischen Anstrengung abgeschlossen. Damit begann der Prozess, der 2007 zur Fusion von Merc und Board of Trade führte. (MacKenzie 2015, 669).

Die Durchsetzung des elektronischen Handels hatte demnach auch in Chicago nicht nur die sukzessive Auflösung des Parketthandels zur Folge, sondern auch die Reorganisation von Handelshäusern: CBOT und MERC fusionieren. Gleichzeitig führt dies – wie im Folgenden gezeigt wird – über die Ausgestaltung der Algorithmen bereits existierende Marktstrategien wie Arbitragegewinne durch Informationsvorsprung und ökonomische Ausnutzung von Intransparenz weiter fort.

Der Ton bleibt auch beim elektronischen Handel konspirativ und konfrontativ. Die Programme, die die Vertretern der Großbanken 2008 und 2009 potentiellen Investoren anboten, spiegelten die Aggressivität des Finanzmarktes wider: »Die Programme trugen Namen wie ›Ambush‹ (Hinterhalt), ›Nighthawk‹ (Nachtfalke), ›Raider‹ (Räuber), ›Dark Attack‹ (dunkler Angriff) und ›Sumo‹. Citi hatte ein Programm namens ›Dagger‹ (Dolch) im Angebot, die Deutsche Bank hatte einen ›Slicer‹ (Schnippler) und Credit Swiss verkaufte ein Programm unter dem Namen ›Guerrilla‹, das im Präsentationsmaterial der Bank vom be-

drohlichen Bild eines grimmig dreinblickenden Che Guevara begleitet wurde« (Lewis 2016, 126). Gleichzeitig wird der technologische Aspekt als quasi apolitisch deklariert und vorangetrieben, während damit zusammenhängende gesellschaftliche Folgen ausgeblendet bleiben. In Anlehnung an Muniesa (2011, 2), der die ›Mechanisierung‹ von Märkten beleuchtet, hält MacKenzie fest:

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, einen Markt in einen Algorithmus zu verwandeln, und die damit verbundenen Entscheidungen – einschließlich der scheinbar ›technischen‹ Entscheidungen – sind manchmal heftig umstritten. Sie sind auch oft sehr folgenreich: Die Entwicklung automatisierter Märkte weist Sequenzeffekte und Pfadabhängigkeiten auf. Frühere Entscheidungen, die manchmal sehr spezifische, lokale Prioritäten widerspiegeln, erleichtern und beschränken aktuelle Möglichkeiten. (MacKenzie 2014, 6).

Doch auch MacKenzie argumentiert hier sehr technokratisch und bleibt, was die gesellschaftlichen Folgen betrifft, unklar. Von Verlierern und Opfern des Marktgeschehens ist bei ihm keine Rede. Bei Verlierern kann noch davon ausgegangen werden, dass sie wissen, auf was sie sich einlassen – oder, um es mit North (1998), dem Wirtschaftsnobelpreisträger aus der Institutionenökonomie, zu formulieren: dass sie die »Regeln des Spiels kennen«. Opfer hingegen haben häufig keine Chance, in einen Konflikt auf Augenhöhe einzutreten. Die strukturellen Bedingungen sprechen gegen sie. Sie sind den Ereignissen ausgeliefert und haben oft schwerwiegende Verluste zu beklagen. Für Millionen von Personen in Armutssituationen, die einen großen Anteil ihrer instabilen und in der Höhe fluktuierenden Einkommen für Getreide und Brot ausgeben müssen, können minimale Preiserhöhungen die Bedrohung der Existenz bedeuten. Während die Gewinner und Profiteure bei der Mechanisierung der Märkte festzustehen scheinen, bleibt die Frage: wer zählt zu den Verlierern und wer zu den Opfern – wo liegt die Grenze und wohin verschiebt sie sich?

Das bekannteste Beispiel für die Offenlegung und das Bekanntwerden des Hochgeschwindigkeitshandels gibt Lewis (2016). Im Mittelpunkt seiner Argumentation in »Flash Boys« stehen die Erfahrungen von Brad Katsuyama, der für die Royal Bank of Canada arbeitete. Im Jahr 2009 erlebte Katsuyama ein wiederkehrendes Problem: »Die Bildschirme bildeten den Markt nicht mehr ab« (Lewis 2016, 51). Immer wieder kam es zur Differenz zwischen dem im Bildschirm angezeigten Preis und dem tatsächlich zu zahlenden Preis, der in der Zeitspanne zwischen der visuell basierten Kaufentscheidung und dem physischen Auslösen der Kauforder durch Drücken einer Keyboardtaste

entstand. Wie Katsuyama nach und nach herausfand, war es Ende der 2000er Jahre jedoch keine individuelle Erfahrung, sondern es hatte systematischen Charakter, dass der Markt ›manipuliert‹ wurde. Bei seinen Recherchen traf er lange auf eine Mauer des Schweigens. »Das erste was ihm [Katsuyama] an vielen Großinvestoren auffiel, war ihre Unsicherheit: ›Die können einfach nicht zugeben, dass sie etwas nicht wissen‹« (ebd. 90). Lewis führt weiter aus:

Bis Ende 2010 hatten sich Brad [Katsuyama] und Ronan [Ryan] mit gut 500 professionellen Aktienhändlern getroffen, die zusammen Vermögen in Billionenhöhe bewegten. [...]. Brad wurde rasch klar, dass selbst die raffiniertesten Investoren keinen Schimmer hatten, was auf ihrem Markt vor sich ging (ebd. 91). Im September 2008 verloren [selbst] die vermeintlich brillanten Händler von Goldman Sachs Tag für Tag Zigmillionen Dollar. [...]. ›Sie haben gedacht, dass sie den Markt im Griff haben, aber sie haben sich getäuscht. Es hat sie umgehauen, dass sie überhaupt nichts im Griff hatten.‹ (Sergey Aleynikow – ehemaliger Chefprogrammierer bei Goldman Sachs; in: Lewis 2016, 154).

Der auf Algorithmen basierende Hochgeschwindigkeitshandel hatte sich weitgehend unbemerkt in der Praxis durchgesetzt und eine neue Akteursgruppe – die Flash-Trader – etablierte sich jenseits der großen Bankhäuser. Diese Gruppe kauft und verkauft Aktien in Sekundenbruchteilen mit Gewinnen, sie besitzt keine eigenen Aktien, investiert nicht wirklich und geht kaum Risiken ein: Sie macht über Jahre hinaus keine Verluste – sie geht abends, wie Lewis herausstellt, »auch ohne nur eine Aktie nach Hause« (ebd. 121). Bereits 2014 stufte die Europäische Wertpapier- und Marktaufsichtsbehörde (ESMA) 76 Prozent der Orders und 43 Prozent des gehandelten Wertes in den untersuchten Mitgliedsstaaten als Hochfrequenzhandel ein. Ehrenhauser (2018) geht davon aus, dass der Marktanteil der Algorithmen – die er als ›Geldroboter‹ klassifiziert – sich bis 2018 an den US-Wert von 80 Prozent angenähert hat (ebd. 37).

## Hochfrequenzhandel

Im Folgenden werden die Entwicklungen des Hochgeschwindigkeitshandels herausgearbeitet (vgl. MacKenzie 2021). Dies betrifft seine Infrastruktur, die Hard- und Software. Es betrifft auch die Handelsstrategien (wie *Frontrunning*, *Spoofing* und *Outsourcing*), die Dynamiken bei der Automatisierung des Handels sowie die Reichweite staatlicher Regulationsversuche und die technische

Krisenanfälligkeit. Im Mittelpunkt stehen dabei die Konsequenzen der Entkopplung des Marktgeschehens von menschlichen Akteuren, um einerseits die Steuerbarkeit der Märkte zu verstehen und um andererseits die Auswirkungen für die Preisbildung bei Agrarrohstoffen wie Getreide einschätzbar zu machen.

Die Entwicklung geeigneter Infrastrukturen, die Hardware des Handels, steht im Mittelpunkt bei der Optimierung der räumlichen Informationsübertragung. Geschwindigkeit hat eine räumliche Dimension, die sich aus zwei Bausteinen zusammensetzt: der Distanz von Datenübertragungsstrecken sowie der Kopplung von Signalen an Knotenpunkten. Während man also annehmen könnte, Standorte seien heutzutage im globalisierten, ultraschnellen und hochgradig integrierten Finanzmarkt nicht mehr wichtig, ist das Gegenteil der Fall. Das wohl bekannteste Beispiel betrifft im Jahr 2010 die lange geheim gehaltene Verlegung eines Glasfaserkabels von 1.331 Kilometern Länge zwischen Chicago und New York, den beiden wichtigsten Zentren des US-amerikanischen Finanzkapitalismus, durch die Firma Spread Networks. Sie verkürzte die Datenübertragung zwischen beiden Orten auf 13 Millisekunden und war damit ab Sommer 2010 stabil um etwa drei Millisekunden schneller als die bis dahin übliche Übertragungszeit der Telefongesellschaften. Was Vielen als etwas Unbedeutendes erscheinen mag, war für Andere überaus wertvoll: Ca. 200 Händler zahlten für den fünfjährigen Zugang zu diesem Netz je 14 Millionen Dollar, was einer Gesamtsumme von 2,8 Milliarden Dollar entspricht (Lewis 2016, 25ff). Der Wettstreit um Geschwindigkeiten hat einerseits mit infrastrukturellen Innovationen zu tun und andererseits mit der Etablierung neuer Technologiefirmen und ihrem Gewinnstreben. Das Geschäftsmodell von Spread Networks war allerdings wiederum optimierbar. MacKenzie erläutert:

Die schnelle Übertragung von Preisdaten bedeutete früher Glasfaserkabel zu nutzen, aber das Material, aus dem die Stränge eines solchen Kabels bestehen (in der Regel eine spezielle Form von Glas), verlangsamt das Licht auf etwa zwei Drittel seiner Geschwindigkeit im freien Raum. Mikrowellensignale und andere drahtlose Signale hingegen durchqueren die Atmosphäre mit fast der gleichen Geschwindigkeit wie im freien Raum. Seit 2010 wurden daher nicht weniger als 17 konkurrierende Mikrowellenverbindungen gebaut, um das Rechenzentrum der CME in einem Vorort von Chicago mit den Rechenzentren im Norden von New Jersey [Großraum New York] zu verbinden, in denen Aktien, US-Staatsanleihen und Währungen gehandelt wer-

den. Der harte Wettbewerb um die Geschwindigkeit hat jedoch die langsameren Verbindungen verdrängt, so dass jetzt nur noch drei Unternehmen im Rennen sind. (MacKenzie 2019a, 23).

Für die Verbindung Chicago-New York bedeutet dies, dass Glasfaserkabel für die Datenübertragung zu langsam wurden und Mikrowellen per Laser und Richtfunk zunehmend die schnellere Alternative darstellten. Hier setzt das Geschäftsmodell der MacKay-Brothers an, einer Infrastrukturfirma, die sich auf den Ausbau hyperschneller Datenübertragung spezialisiert hat. Sie schreiben über sich selbst:

McKay Brothers war an vorderster Front bei der Entwicklung von Telekommunikationsdiensten geringer Latenzzeiten, also der Umstellung von Glasfaser zu Mikrowellen, was zu einer dramatischen Erhöhung der Geschwindigkeit führte. McKay Brothers ist ausschließlich ein Anbieter von Telekommunikationsdienstleistungen. Wir handeln nicht auf eigene Rechnung. Wir bieten allen Abonnenten für jeden unserer Dienste den gleichen Zugang. [...] Die drahtlosen Dienste von McKay sind 40 % schneller als Glasfaser und haben häufig die niedrigste bekannte Latenzzeit. (mckay-brothers.com; Zugriff: 1.12.2020).

Alexander Laumonier (2019), ein französischer Sozialwissenschaftler, hat diesen technologischen Wandel in Europa für die Kanalverbindung zwischen London und Frankfurt – den beiden wichtigsten europäischen Börsenplätzen – akribisch nachgezeichnet und am Beispiel des Verkaufs einer alten ausgemusterten Militärantenne in Belgien illustriert, die aufgrund ihrer Höhe (knapp 250 Meter) für die Übertragungsinfrastruktur mittels Parabolantennen und Laser-Richtfunk unabdingbar wurde. Gleichzeitig weist er auf die generelle Verwundbarkeit der Datenübertragung durch diese neue Infrastruktur etwa bei schlechtem Wetter hin: »Wenn es in Ohio regnet, sinkt die Liquidität in New Jersey« (ebd. 114). Regen stört die Informationsübermittlung per Laser, die auf freie Sicht angewiesen ist. Nichtsdestotrotz wurden immer wieder Versuche unternommen, auch kleinräumige Standortvorteile durch technologische Innovationen auszunutzen, wie MacKenzie (2019d) am Beispiel eines Grundstückskaufs in unmittelbarer Nähe der Chicagoer Börsen zeigt. Die zu überbrückende Distanz der (langsamen) Glasfaserkabel wurde durch (schnellere) Richtfunkantennen ersetzt (ermöglicht durch einen mobilen Generator auf dem Nachbargrundstück) und damit die Signalübertragungszeit erneut auf ein Minimum verkürzt.

Ein weiterer Baustein in der Infrastruktur des Finanzkapitalismus, der die Übertragungszeit von Signalen und damit von Kaufentscheidungen verkürzt, ist der Ausbau neuer Datenzentren, die strategische Knotenpunkte darstellen. MacKenzie (2019c, 43) geht davon aus, dass sich weltweit die meisten Server gegenwärtig in 15 Datenzentren konzentrieren, die von außen oft unscheinbar wie Lagerhäuser aussehen, hochgradig gesichert sind und nur wenige Arbeitskräfte beherbergen, jedoch einen immensen Energiebedarf zum Kühlen der Server haben. Dazu passen die Überlegungen von Lewis (2016), der beschreibt, wie das zu kleine Rechenzentrum des NYSE in der Wall Street (4.300 qm) in New York nach Mahwah in New Jersey ausgelagert und auf 37.000 qm erweitert wurde (Lewis 2016, 188). Entscheidend ist hierbei der Bedarf der Firmenkunden, ihre Computer so nah wie möglich neben Börsencomputern aufzustellen. Die physische Nähe innerhalb elektronischer Handelsplätze lässt sich verkaufen. Es geht um *Colocation*, um unmittelbare Standortnähe (ebd. 75). Hierbei spielt die Länge der Routen von noch notwendigen Glasfaserkabeln, die einzelne Rechner miteinander verbinden, die entscheidende Rolle, da über ihre Minimierung Geschwindigkeitsvorsprünge und damit wiederum Arbitragevorteile abzuleiten sind (ebd. 83).

Im Zusammenhang mit dem Ausbau der digitalen Infrastrukturen wurden Handelsstrategien entwickelt, die wie *Frontrunning*, *Spoofing* und *Outsourcing* oft einseitig zu den Arbitragegewinnen beitragen. Um diese zu verstehen, ist es sinnvoll, den Ablauf von Transaktionen – sehr vereinfacht – zu rekonstruieren. Im Zentrum jedes Marktakteurs steht das Auftragsbuch (*Order Book*) – hier treffen Angebot und Nachfrage zusammen; es ist ein elektronisches Verzeichnis von Kauf- und Verkaufsoptionen für Finanzprodukte. Es ist als mehrspaltiges Tabellenblatt zu denken, das in der Mittelspalte, von oben nach unten sortiert, Preise anzeigt – der Höchstpreis steht oben. In den linken Spalten sind für die einzelnen Preise einzelne Kaufoptionen (mit unterschiedlichem Volumen) versammelt. In den rechten Spalten analog dazu die Verkaufsoptionen. Beide Optionen sind nach ihrem zeitlichen Eingang im Auftragsbuch sortiert. Diejenigen Optionen, die zuerst eingegangen sind, rücken in die Mitte und werden als erste gehandelt, die zuletzt eingegangenen stehen hingegen außen, an den Rändern des Tabellenblatts. Wie läuft eine Transaktion physisch ab? MacKenzie führt dies aus:

Sobald eine *Matching Engine* [die Börse] einen neuen Auftrag oder eine Stornierung oder Änderung eines bestehenden Auftrags erhält oder eine Übereinstimmung feststellt, sendet sie dem *Feed-Server* der Börse eine

Nachricht mit den anonymisierten Angaben. Dieser Server leitet diese Nachrichten dann an die Abonnenten des *Datafeed* der Börse weiter. Der *Datafeed* fließt – wiederum über ein etwa 100 Meter langes Glasfaserkabel – zu den Servern der Handelsunternehmen, die den Nachrichtenstrom nutzen, um ihre eigenen elektronischen ›Spiegel‹ des Auftragsbuchs zu erstellen. (MacKenzie 2019c, 45).

Diese Infrastruktur hat Konsequenzen. MacKenzie (2021) stellt heraus, dass der Aufstieg des Hochfrequenzhandels eine Reihe älterer Marktstrukturen, wie die klassischen Handelsräume ausgehöhlt oder gar beseitigt hat, während an ihrer Stelle eine andere Art von alltäglicher politischer Ökonomie geschaffen wurde. »Der Wandel vollzog sich von Strukturen, deren Dreh- und Angelpunkt darin bestand, *wer* das Auftragsbuch sehen konnte, hin zu Strukturen, in denen das Geldverdienen entscheidend davon abhängt, *wann* der Auftrag gesehen werden kann« (ebd. 19): Ein Auftragsbuch mag zwar elektronisch mittlerweile für alle sichtbar sein, aber wie lange das System braucht, um Aktualisierungen des Auftragsbuchs zu empfangen, zu verarbeiten und darauf zu reagieren, ist ein entscheidender Faktor dafür, ob, so MacKenzie, ein Unternehmen Geld verdient oder verliert (2021, 19). Diese Problematik übersetzt sich in unterschiedliche Handelspraktiken:

*Frontrunning* beschreibt dabei die aktive Ausnutzung der Langsamkeit der Börsen. Im Finanzmarkt kommen die Flash-Trader anderen Teilnehmenden durch winzige zeitliche Vorsprünge bei den Aufträgen zuvor und kaufen beispielsweise alle verfügbaren Produkte auf, um sie Milli- oder Nanosekunden später erneut zu einem etwas erhöhten Preis wieder weiterzuverkaufen. »Die Leute werden gemolken, weil sie nicht in Millisekunden denken können« (Lewis 2016, 63). Dabei sind Preisschwankungen für Flash-Trader sehr wertvoll: »Sie sorgen für neue Kurse, die Händler mit schnelleren Verbindungen als Erste sehen und ausnutzen können« (ebd. 112). Der Kurs der Apple-Aktie beispielsweise verändert sich an einem Tag bis zu 55.000 Mal (Februar 2013) und bietet Flash-Händlern damit ebenso viele Möglichkeiten, durch eine höhere Interventionsgeschwindigkeit einseitige Arbitragevorteile zu erzielen. »In den Jahren 2010 bis 2013 waren die Schwankungen an jedem Handelstag um 40 Prozent größer als beispielsweise zwischen 2004 und 2006« (ebd. 124). Wie werden solche Arbitragevorteile technisch realisiert? Die Ausgangssituation besteht darin, dass die abgegebene Kauforder nicht gleichzeitig bei allen Börsen eintrifft. Diese Ungleichzeitigkeit wird ausgenutzt und monetarisiert, mehr noch: sie wird künstlich erzeugt. Lewis führt hierzu aus:

Neben den Handelsprogrammen waren die Router das entscheidende technische Element im Computerhandel. Beide werden von den Programmierern der jeweiligen Händler entwickelt und geschrieben. Beide übernehmen Entscheidungen, die früher von Menschen getroffen wurden, doch beide haben unterschiedliche Aufgaben. Das Handelsprogramm tritt als erstes in Aktion und entscheidet, wie ein Auftrag gesplittet wird (und) entscheidet, wie viele Aktien Sie kaufen, wann Sie sie kaufen und wie viel Sie dafür bezahlen. [...] Der Router entscheidet nun darüber wohin die Order geht. Er könnte sie beispielsweise zuerst an einen der Dark Pools einer Großbank schicken, an der die Händler für eine Transaktion bezahlt werden, und erst dann an Börsen, an denen die Händler bezahlen müssen. (Lewis 2016, 86).

Auch hier ist also die Infrastruktur des Handels, insbesondere das interessen geleitete Zusammenspiel von Soft- und Hardware ausschlaggebend für profitable Transaktionen. Akteure in den privatisierten Börsen handeln kaum durchgängig für das Allgemeinwohl. Diejenigen setzten sich durch, die einen minimalen zeitlichen Informationsvorsprung haben und die Regeln des Spiels bestimmen können: Beide Vorteile werden in kleinen Segmenten kommerzialisiert.

Bei *Spoofing* – der Mustererkennung (MacKenzie 2022) – stellen Flash-Trader Aufträge im Markt nicht ein, um zu kaufen oder zu verkaufen, sondern vor allem, um herauszufinden, was ›tatsächliche‹ Investoren kaufen und verkaufen wollen (Lewis, 2016, 85). Mittlerweile ist es eine illegale Praxis der gesteuerten Marktverzerrung. Durch den Informationsvorsprung (nur der *Spoofers* weiß, welche Informationen für welchen Zweck gedacht sind) und die Mustererkennung (Analyse der Effekte der *Fake*-Aufträge mittels im Voraus programmierter Algorithmen), gekoppelt mit einer schnelleren Hochgeschwindigkeitsverbindung als die anderer Marktteilnehmer generiert der Flash-Trader Arbitragevorteile, die in Profite umgewandelt werden können. Korrespondierend hierzu wurden an den US-amerikanischen Börsen rund 96 Prozent der Aufträge wieder gelöscht (Ehrenhauser 2018, 148). Viele dienten offensichtlich dazu, Reaktionen anderer Marktteilnehmer hervorzurufen, also der Erkennung von Kaufmustern. Erst jüngst erfolgt hier zumindest partiell eine Strafverfolgung (MacKenzie 2018b, 1655).

Computerbasierte Mustererkennungen, inklusive Datenauswertung und Wahrscheinlichkeitsrechnungen, stehen bereits seit den 1970er Jahren im Fokus der Innovatoren im Finanzmarkt. Hierbei kommt es fortwährend zu neuen Kooperationen: Börsen arbeiten beispielsweise mit Nachrichtenagenturen

wie Reuters zusammen und liefern Daten bevorzugt an Geldroboter. Flash-Trader begannen, eigene Nachrichtenagenturen zu gründen und Daten auszuwerten, etwa zu Zentralbankentscheidungen, Beschäftigtenzahlen, Verbraucherpreisen und Angaben zum Bruttoinlandsprodukt (Ehrenhauser 2018, 141). Die Datenmenge hat dabei dramatisch zugenommen: »Nach Schätzungen von IBM sind 90 Prozent der weltweiten Datensätze allein in den letzten zwei Jahren entstanden, und bis 2020 werden vierzig Zettabytes – oder vierundvierzig Billionen Gigabytes – an Daten entstehen, was einer dreihundertfachen Steigerung gegenüber 2005 entspricht« (Zuckerman 2019, 311). In diesem Sinne ist die Informationshoheit eine Markthoheit, jedoch erneut keine, die per se das Gemeinwohl verbessert, sondern zumindest eine, die mit immensen Energiekosten erkaufte ist.

Das *Outsourcing* des Handels bezieht sich auf die Auslagerung des Handels weg von den klassischen Börsen. Es findet vor allem auf zwei Ebenen statt. Zum einen vergeben seit einigen Jahren Aktienhändler und Online-Broker ihre Aufträge an meistbietende Dienstleister, oft an Hochfrequenzhändler wie etwa Citadel (Lewis 2016, 62). Zum anderen agieren Flash-Trader auch in Dark Pools, also in den Privatbörsen der Großbanken. »So finden etwa 40 Prozent des Aktienhandels im OTC-bereich statt, etwa acht Prozent in Dark Pools« (Ehrenhauser 2018, 107). Was diese Dark Pools so attraktiv machte »war die Tatsache, dass die [tatsächlichen] Investoren hier große Aufträge platzieren konnten, [scheinbar] ohne befürchten zu müssen, dass sie ausgenutzt würden.« (Lewis 2016, 126). Bis Mitte 2011 hatten sich bereits ca. 30 Prozent des Handels in Dark Pools verlagert (ebd. 126). »Aber im Dark-Pool war eine Order alles andere als verborgen. Ein Flash-Trader, der für den Zugang zum Pool bezahlt hatte, konnte den Pool mit winzigen Kauf- und Verkaufsaufträgen in jeder gelisteten Aktie »anstupsen« und auf Reaktionen warten.« Lewis führt weiter aus, wie hierdurch in Höchstgeschwindigkeit Gewinne gemacht werden, und resümiert: »Es war ein völlig risikoloses Geschäft und Dank des Reg NMS ein völlig legaler Diebstahl« (ebd. 135). Die doppelte Verlagerung – weg von menschlichen hin zu algorithm-basierten Entscheidungen und weg von transparenten Handelsplätzen (Börsen) hin zu verdeckten privaten Transaktionsräumen (Dark Pools), die keine öffentlichen Daten liefern – hat zur Konsequenz, dass alle Marktakteure, die nicht in den notwendigen Transaktionsgeschwindigkeiten operieren können, systematisch benachteiligt und ausgenutzt werden. Dabei besteht zudem eine Haftungsasymmetrie: Obwohl die Flash Trader bei der Dark-Pool-Arbitrage etwa 85 Prozent der Gewinne einstecken (ebd. 280), die Banken entsprechend 15 Prozent, werden sie bei einem Zusammenbruch

(etwa durch einen *Flash Crash* ausgelöst) kaum 85 Prozent der Schuld übernehmen und auch nicht die entsprechenden Kosten tragen.

Schließlich wird der Handel im Finanzmarkt nicht nur digitalisiert und stärker vernetzt, sondern auch automatisiert: Menschliche Arbeitsanteile sinken und Computer handeln immer autonomer (Lewis 2016, 28). Ehrenhauser (2018) betont in diesem Zusammenhang, dass die durchschnittliche Haltezeit von Aktien im Jahr 1980 noch knapp zehn Jahre betrug, »im Jahr 2000 waren es noch sechs Monate, im Jahr 2013 lediglich 23 Sekunden« (ebd. 99). Haynes & Roberts (2019), die beide an der CFTC arbeiten, analysieren die ihnen vorliegenden Daten zum *Futures*-Handel und untersuchen dabei die Dynamik der Automatisierung vergleichend für zwei Zeiträume: von November 2014 bis Oktober 2016 und für November 2016 bis Oktober 2018. Sie zeigen, dass in dieser Zeit bei allen Handelsabschlüssen das Niveau der Automatisierung zugenommen hat. Wobei »die größten Zuwächse bei traditionellen Produkten wie Agrar- und Viehzuchtverträgen zu verzeichnen sind« (Haynes & Roberts 2019, 5). Sie halten fest, dass der automatisierte Handel sich vor allem im schnellsten Handelssegment, im 0–100 Millisekunden-Bereich, durchgesetzt hat und hier vor allem bei den großen Händlern. Bei den Weizen-*Futures* habe sich in den beiden Zeitabschnitten sowohl das Volumen des Handels insgesamt um 15 Prozent als auch der Anteil des automatisierten Handels von 53 Prozent auf 62 Prozent erhöht (ebd. Table 3). Der *Future* Markt für Weizen weitet sich dementsprechend aus und wird immer stärker automatisiert.

Darüber hinaus zeigen Derbali & Chebbi (2018) eine grundlegende Korrelation zwischen dem S&P500-Index, dem Aktienindex, der die 500 größten börsennotierten Unternehmen der USA umfasst, und dem S&P-GSCI-Index, der wie oben ausgeführt neben Metallen und Energieträgern vor allem Agrarrohstoffe abbildet. Sie belegen aufgrund von taggenauen Daten den engen Zusammenhang des größten US-amerikanischen Aktienmarktes – er repräsentiert rund 75 Prozent der US-amerikanischen Börsenkapitalisierung – mit dem wichtigsten Warenterminmarkt: »Die täglichen Bewegungen des S&P500 und des S&P-GSCI-Rohstoffindex verliefen im Zeitraum von 2008 bis 2015 mehr oder weniger parallel zueinander.« (Derbali & Chebbi 2018, 16). Damit wird deutlich: Kapital- und Warenterminmärkte, also Aktien- und Weizen(index)preise, hängen zusammen und Algorithmen sind an der Verstärkung des Zusammenhangs beteiligt, während die Haltezeit von Aktien dramatisch sinkt; es geht nicht mehr um Jahre, sondern um wenige Millisekunden.

Aus Sicht einiger Händler ist entsprechend der Ausführungen von Lewis der Aktienmarkt kein Mechanismus, über den produktive Unternehmen Ka-

pital erhalten, sondern ein Glücksspiel, dessen Regeln man durchschauen und geschickt verwenden muss. »Die Kunden haben in der Regel nicht die geringste Ahnung, wie die Programme und Router funktionieren, und selbst wenn sie ihre Händler danach fragen würden, könnten sie nie sicher sein, ob diese ihnen die Wahrheit sagen, denn aus den Belegen geht nicht eindeutig genug hervor, wann welche Aktien gehandelt wurden« (Lewis 2016, 87). Aleynikow, ehemaliger Chefprogrammierer von Goldman Sachs, der später entlassen wurde, formuliert die Betriebsinteressen so: »Je weniger man versteht, wie sie ihr Geld verdienen, umso besser ist das für sie« (Aleynikow in: Lewis 2016, 153). »Goldman Sachs verstand es, Komplexität zu seinem Vorteil zu nutzen. Beispielsweise entwickelte die Bank hoch komplizierte Papiere zur Besicherung von Ramschhypotheken, um das Unwissen der anderen auszunutzen« (ebd. 151). »Wenn sie hier und jetzt Geld verdienen konnten, dann gut. Aber an langfristigen Dingen waren sie nicht interessiert. Das passt nicht zum Geschäftsmodell« (Aleynikow in: Lewis 2016, 155). Steven Mandis (2013), selbst ehemaliger Portfolio Manager bei Goldman Sachs, beschreibt den Umbau der internen Firmenkultur hin zur kurzfristigen Profitorientierung als »*Organizational Drift*«. Geheimhaltung ist eine entscheidende Eigenschaft dieser Firmen. Ein Beispiel zeigt dies: »Ein früherer Mitarbeiter von Citadel, der zuvor im Pentagon beschäftigt war und dort Zugang zu Geheimarchiven hatte, erläutert: »Um im Pentagon in mein Büro zu kommen, musste ich durch zwei Sicherheits-schleusen ... bei Citadel [sind es] fünf« (ebd. 122). Ein Online-Broker ergänzt: »Die Verhandlungen wurden immer persönlich geführt, um keine Dokumente zu hinterlassen. »Die Zahlung für den Orderflow ist so inoffiziell wie möglich. Es gibt keine E-Mails, nicht mal Anrufe« (ebd. 194). Die Frage der Informationshoheit ist dabei zentral: »Die Banken manipulierten nicht nur die Statistiken ihrer eigenen Dark Pools, sondern versuchten auch, die der Konkurrenz zu verschlechtern« (in: Lewis 2016, 238).

Demgegenüber agieren die öffentlichen Börsenaufsichtsbehörden; sie geben sich nach Lewis einerseits als sehr verschlossen und betreiben u. a. eine Politik, die keine Gespräche mit Außenstehenden zulässt. Andererseits seien seit 2007 mehr als 200 ihrer Mitarbeiter zu den Flash-Tradern gewechselt oder hätten in Washington Lobbyarbeit für sie verrichtet. Eines der bekanntesten Beispiele dafür sei die Causa Elisabeth King. Die stellvertretende Direktorin der Abteilung Handel und Märkte wechselte im Juni 2010 zur Getco Group und damit, mit all ihrem Wissen, zu einem der größten Flash-Trader (Lewis 2016, 119). Auch in der Europäischen Union zeigen sich die Regulationen bisher eher als zahnlos. Die EU-Politik habe es bereits bei der Finanzmarktrichtlinie

MiFID I (Markets in Financial Instruments Directive) versäumt, klare Regeln für den OTC-Handel zu formulieren, was »die Expansion des Dark-Pool-Handels begünstigt hat« (Ehrenhauser 2018, 109) und die Liberalisierung des Marktes vorantrieb (ebd. 138). Auch die EU-Finanzmarktreform MiFID II habe zwar Notfallsicherungen gegenüber plötzlichen und unerwarteten Preisschwankungen eingeführt und ein Mindestmaß (*Tick-Größe*) für die kleinstmögliche Preisänderung bei Wertpapieren festgelegt. Doch die Reformen des Hochfrequenzhandels blieben bei weitem zu zögerlich (ebd. 54). So wird die Praxis der *Colocation* nicht verhindert, da die Regelungen zu weich bleiben, und von *Proximity Hosting* ist im Schlusstext nicht einmal die Rede (ebd. 79). Mehr noch: Das Herzstück der Reform, die Geschwindigkeitsbegrenzung für den algorithmischen Handel (*Minimum-Order-Resting-Time*) wurde aus dem Text verbannt, ebenso wie die Überlegung, Gebühren für die Stornierung von Orders einzuführen, die das Spoofing weiter eingeschränkt hätten (Ehrenhauser 2018, 102). Eine wesentliche Rolle haben dabei die Verhandlungen vom Europäischen Rat, der Vertretungen der nationalen Regierungen, gespielt: »Die Sitzungen sind geheim. Weder Dokumente, Teilnehmerlisten, Verhandlungskalender, noch Protokolle werden veröffentlicht. [...] Meist ist im Nachhinein kaum rekonstruierbar, welche Seite welche Position vertrat« (ebd. 101).

Der Finanzkapitalismus ist in diesem Sinne als »global vernetztes Kasino« (Strange 1986) zu beschreiben – das, wenn überhaupt, nur temporär und dynamisch stabilisiert werden kann und doch immer wieder an seine Grenzen gerät. Technische Krisen sind an der Tagesordnung; und zwar inklusive aller nachgelagerter Kosten. Ehrenhauser hält fest:

Alle Marktakteure befinden sich nunmehr in einer sensiblen Wechselwirkung zueinander. Elektronische Handelsplätze, Geldroboter, Investmentbanken, Pensionsfonds, Hedgefonds, Vermögensverwalter und mit ihnen ganze Staaten wurden weltweit miteinander verwoben. Vernetzt zu einem komplexen, adaptiven System ... [einem] nicht-linearen System, in dem Ursache und Wirkung keiner erkennbaren Logik folgen und man die Auswirkungen seiner Handlungen nicht genau abschätzen kann. (Ehrenhauser 2018, 28).

Brad Katsuyama führt aus: »Heute werden Billionen Dollar auf Märkten gehandelt, in die niemand einen Einblick hat, weil sie keine Dokumente zur Verfügung stellen« (B. K. in: Lewis, 2016, 226). Mit der Computerisierung des Handels stellen »technische Störungen« keine Ausreißer mehr dar, sondern

den Normalfall (Lewis 2016, 250). Der ›schwarze Montag‹ vom 19. Oktober 1987, als der Dow Jones dramatisch einbrach, stellte gewissermaßen den Auftakt dar. Die Finanzkrise folgte – und der Rhythmus dieser Krisen scheint sich zu beschleunigen (Ehrenhauser 2018). Grindsted (2015) geht von einer neuen Dynamik des Algorithmus-getriebenen Kapitalismus aus; seit 2007 hätte es zehn Krisen in Minutenschnelle gegeben, ca. 300 *Crashes* innerhalb von Sekunden und über 3.000 innerhalb von Mikrosekunden (ebd. 63). Dies wurde besonders beim sogenannten *Flash Crash* am 6. Mai 2010 deutlich, als die US-amerikanischen Aktienmärkte innerhalb von Minuten kollabierten und sich genauso schnell wieder erholten. In zehn Minuten wurden beinahe 1,3 Milliarden Kontrakte gehandelt. Zahlreiche Aktien fielen vorübergehend auf einen Bruchteil ihres ursprünglichen Kurses, manche um bis zu 99 Prozent. Innerhalb weniger Minuten zogen Marktteilnehmer ihr Geld ab und verbrannten mehrere Milliarden Dollar an Börsenwerten. Im Bericht der Untersuchungskommission lesen sich Auszüge wie folgt:

Zwischen 14:32 und 14:45, als die Preise der E-Minis [eine Form von *Futures*, JG] rapide sanken, hat der Verkaufsalgorithmus ungefähr 35.000 von den 75.000 intendieren E-Mini-Kontrakten verkauft (im Wert von ca. 1,9 Milliarden USD). Der Hochfrequenzhandel begann, Kontrakte gegeneinander zu kaufen und zu verkaufen, und generierte dabei einen so genannten ›heißen-Kartoffel-Effekt‹, da die gleichen Positionen hin- und her-gehandelt wurden. Zwischen 14:45:13 und 14:45:27 wurden 27.000 Kontrakte gehandelt, die 49 Prozent des gesamten gehandelten Volumens ausmachten, während netto nur 200 zusätzliche Kontrakte gekauft wurden. (JAC 2010).

Innerhalb von 14 Sekunden wurden also 27.000 Verträge geschlossen, bzw. innerhalb einer Sekunde knapp 2.000 Verträge gehandelt (Gertel 2014, 68). Dank neuer Computersysteme konnten damals Transaktionen in Bruchteilen von Millisekunden abgewickelt werden. Bereits 2010 konnte das System Algo M2 Käufe und Verkäufe in 0,016 Millisekunden abwickeln, während die London Stock Exchange mit ihrem System Millenium IT 0,13 Millisekunden benötigte. Selbst Greg Smith, ein ehemaliger Goldman Sachs-Mitarbeiter und Spezialist für E-Mini-Kontrakte, der nach eigenen Angaben routinemäßig *Futures* im Wert von drei Milliarden USD gehandelt hat, fand den Flash Crash unheimlich und schenkte der offiziellen Begründung – ein Fondsmanager von Wadell & Reed sei daran schuld – keinen Glauben:

Was mich [...] an dem Blitzcrash beunruhigte, war die Tatsache, dass er die extreme Instabilität des Marktes offenbarte, der irrwitzig komplex geworden war. Es gab miteinander verbundene Technologie-Plattformen und Sicherungssysteme, die jedoch nicht unbedingt in der Lage waren, miteinander zu kommunizieren, wenn etwas schiefging. (Smith 2012, 267).

Auch die Festnahme von Navinder S. Saro im April 2015 in London durch Scotland Yard als Mitverursacher des Flash Crashes ist nach Ehrenhauser wenig plausibel – eher ein mediales »Bauernopfer« (2018, 119). Lewis bewertet die offiziellen Erklärungen auch anders:

Die Aufsichtsbehörden verfügten gar nicht über die Informationen, die sie benötigt hätten, um die Vorgänge am Aktienmarkt nachvollziehen zu können. An den Börsen wird inzwischen im Mikrosekundentakt gehandelt, doch ihre Berichte sind nach wie vor im Sekundentakt. (Lewis 2016, 92).

Und er führt fort: »Niemand kann mit Sicherheit sagen, was der Auslöser für den Flash-Crash war, und aus demselben Grund kann niemand den Flash-Tradern ihre Praktiken nachweisen. Die Daten existieren einfach nicht« (ebd. 92). Solche Ereignisse sind allgegenwärtig geworden. Die EZB zählte zwischen 2010 und 2015 allein bei sechs unterschiedlichen *Future*-Kontrakten hundert solcher Flash Crashes; damit werden von ihr die Ereignisse charakterisiert, wenn innerhalb einer Handelsstunde Preise um 200 Basispunkte fallen und dann bis zu 75 Basispunkte zum Startpreis wieder hochklettern (Ehrenhauser 2018, 50). Besonders bekannt geworden sind zudem die Ereignisse von 2013, als ein gefälschter Tweet von einem angeblichen Terroranschlag auf den US-Präsidenten Barack Obama massive Kurseinbrüche nach sich zog. Zuletzt ist der Flash Crash vom 5. Februar 2018 zu nennen: Der amerikanische Leitindex Dow Jones Industrial sackte zeitweise um knapp 1600 Zähler ab. Er verlor damit so viele Punkte an einem Handelstag, wie nie zuvor in seiner Geschichte. Die bis dahin erzielten Jahresgewinne gingen verloren und die Aktienmärkte brachen weltweit ein.

## Fazit

Das Kapitel beschäftigt sich mit der neuen Infrastruktur des Finanzkapitalismus im Kontext der Technoliberalisierung und zeigt, wie sich technologische Veränderungen in den Märkten auf die Preisbildung von Getreide auswirken.

In der vergangenen Dekade erfolgte die Konversion von vormals getrennten Märkten: In den Warenterminmärkten beeinflussen besonders Investmentbanken durch Indexspekulationen die Preisbildung von Agrarrohstoffen und Getreide. In den Kapital- und Finanzterminmärkten profitieren die Flash-Trader von der Privatisierung der Börsen und dem Algorithmus-getriebenen Hochgeschwindigkeitshandel. Beide Entwicklungen treffen, wie gezeigt wurde, in den 2010er Jahren zusammen und überlagern sich. Die neue Infrastruktur des Finanzkapitalismus materialisiert sich dabei in der Automatisierung des Handels, die alle börsenfähigen Marktformen erfasst: Getreidepreise und damit Existenzsicherungsbedingungen von Millionen Menschen werden seither überwiegend von Maschinen bestimmt. Die technoliberalen Verzahnungen einer zunehmend privatisierten Forschung mit digitalisierter Technik und marktliberalen Praktiken lassen neue Mensch-Maschinen-Verbindungen entstehen. Diese Assemblagen sind keineswegs von Dauer – wie die Haltezeit von Aktien exemplarisch zeigt – und beschränken sich auch nicht auf einen einzigen Ort. Vielmehr handelt es sich um ein Zusammenspiel kurzfristiger und persistenter Konfigurationen, Verbünde und Verfahrensweisen, die sich, für die Öffentlichkeit oft unsichtbar, in Büros, Handelssälen, Computersystemen und Infrastrukturplattformen generieren, sich im Gewand technisierter Verfahren der Wertschöpfung verbergen, und sich in anonymen bürokratischen Anweisungen verstecken. Hieraus hervorgehende Handlungen sind oft kaum staatlich reguliert und unterliegen keiner öffentlichen Kontrolle; mehr noch: Sie entledigen sich gesellschaftlicher Verantwortung und entziehen sich einer sozialen Bewertung oder gar Haftung. Die Unsicherheiten und Ungewissheiten, die hierdurch entstehen, steigen dramatisch.

Drei Aspekte der weiteren Entsozialisierung des Handelns durch Algorithmen sind besonders problematisch: Maschinen bestimmen überwiegend die weltweiten Transaktionen; sie haben kein soziales Gewissen und exekutieren Befehle, die auf Profitorientierung, Mustererkennung oder Verlustvermeidung ausgerichtet sind; ihre potenzielle Lernfähigkeit (KI) erfolgt in sehr engen numerischen Parametern – ethische Fragen, wie die Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung fallen nicht darunter. Der Kontrollverlust, der mit der Automatisierung des Handels einhergeht, ist gravierend. Einerseits geht das auf die Vertragsformen zurück, die wie *Futures*, *Derivate* und andere strukturierte Produkte hochgradig intransparent sind, und andererseits liegen dem von der Öffentlichkeit versteckte Handelsplätze zugrunde wie etwa Steueroasen, privatisierte Börsen (*Black Pools*) und *OTC* Praktiken. Es gibt bisher keine Instanz, die hierüber eine umfassendere Kontrollfunktion

ausüben könnte. Damit korrespondiert, dass Firmenpolitik durch Geheimhaltung charakterisiert ist – wie bei Börsen, Investmentbanken oder Tech-Unternehmen, inklusive Flash-Tradern und firmeneigenen Wissenschaftlern. Selbst für hochbezahlte Finanzmathematiker wären gesellschaftlich nützliche Interventionen oft nicht möglich, da sie mit stratifizierten Produkten ihrer Kollegen umgehen müssten, die intransparent zusammengebaut und empirisch oft keiner Analyse mehr zugänglich sind. Schließlich wird die Kalkulativität zum Problem, denn die Komplexität von Transaktionen wird durch dramatisch wachsende Datenmengen so groß, dass selbst beim Vorliegen umfangreicher Informationen zu Krisenereignissen keine Rekonstruktion von Ursachen mehr möglich wird: Häufig fehlen potentiellen Aufsichtsinstanzen Kontextinformationen, deren Zugang nur über bezahlte Dienstleistungen erfolgen kann; zudem sind Rechnerkapazitäten oft zu gering, so dass es zu Simulationsproblemen kommt, gleichzeitig sind Softwareprogramme wie bei Routerkonfigurationen oft rechtlich geschützt und bleiben uneinsehbar. Vergangene Informationen, die sich materialisierten und Gewinner und Verlierer produzierten, sind daher nicht umkehrbar und Effekte wie Preissteigerungen für Grundnahrungsmittel nicht reversibel.

Somit ist festzuhalten, dass die Technoliberalisierung, die neue Assemblagen, Mensch-Maschinen-Kopplungen, hervorbringt, neue Risiken generiert – mehr noch: »Es entsteht eine neue Riskantheit des Risikos, weil die Bedingungen seiner Kalkulation und institutionellen Verarbeitung teilweise versagen« (Beck 2007, 24). Heute findet die Kommunikation, die Risiken absichern soll, zwischen »Technologie-Plattformen und Sicherungssystemen« (Smith 2012, 267) statt: Elektronische Ereignisse mit milliardenschweren Finanztransaktionen und existentielle Lebenschancen, die von internationalen Getreidepreisen abhängen, sind unabdingbar verzahnt. Ihr Zusammenwirken wird jedoch technologisch durch Rechenoperationen und Softwareinteraktionen übersetzt und betrieben; es ist ein Verflechtungsgefüge, das aufgrund seiner vielfältigen Kopplungen, selektiver und fragmentierter Verantwortungsbereiche und geringen Haftungsregularien außer Kontrolle gerät (Gertel 2014). Eine komplette Steuerung von Handlungsketten scheint kaum mehr möglich.

