

Handel mit System

Die Technik hinter Deutschlands größter Börse

Die Börse funktioniert auf Basis von Angebot und Nachfrage – so die landläufige Erklärung. Doch wie entsteht eigentlich der Preis, was wechselt genau den Besitzer, wenn es keine Papieraktien gibt, und warum verlangt die Bank so hohe Gebühren für einen Kauf? Fragen, denen man nur mit einem Blick auf die technischen Details näherkommt.

Von Jan Mahn

Aktionär zu werden ist heute so einfach wie nie: Die App einer Bank oder eines Börsenhandel-Startups installieren, ein Depot eröffnen, kurz den Personalausweis zur Verifizierung in die Kamera halten und schon kann es losgehen. Schneller als man in manchem Webshop einkauft, hat man eine Aktie gefunden, die Stückzahl gewählt und zum angezeigten Kurs gekauft. Nach wenigen Touch-Gesten auf dem Mobiltelefon liegt die Aktie im eigenen Depot und man ist stolzer Anteilseigner einer Firma. Wenn man sich etwas anstrengt und den

Ablauf kennt, schafft man den ganzen Vorgang inklusive Registrierung in unter zehn Minuten.

Doch was passiert genau hinter der hübschen Oberfläche der App in dem Moment, in dem man einen Kauf tätigt? Welche

Computersysteme arbeiten zusammen und welche Rolle spielt das Handelssystem der Börse? Das sind keine

akademischen Fragen, sondern entscheidende Informationen, um zu verstehen, wie Preis und Ordergebühren zustande kommen und wie man als Kunde optimal handelt und einen guten Broker findet.



Hardcore

Zwei Dinge braucht man als Kunde: Zunächst einen Börsenhandelsplatz, an dem Wertpapiere ihren Besitzer wechseln. Allein in Deutschland ist die Auswahl groß, es gibt mehrere Börsen, an denen deutsche Aktien gehandelt werden, international unzählige weitere. Dieser Artikel kann daher keineswegs alle berücksichtigen – er beschränkt sich auf einen Blick hinter die (technischen) Kulissen der größten deutschen Börse und verfolgt eine Kauforder von der App in der Hand des Kunden über das digitale Handelssystem Xetra der Frankfurter Wertpapierpapierbörse bis zur Abwicklung nach dem Kauf. Xetra ist der Referenzmarkt für deutsche Aktien, an dem sich auch andere Börsen orientieren. Für diesen Einblick sprach c't mit zwei Xetra-Experten aus Frankfurt. Wolfgang Eholzer ist Vorstandsmitglied und CTO der Frankfurt Eurex AG und verantwortlich für die Entwicklung und den Betrieb des Handelssystems T7. Frank Hoba aus der Geschäftsführung der Frankfurter Wertpapierbörse ist verantwortlich für den operativen Betrieb und die funktionale Weiterentwicklung des Handelssystems aus Sicht des sogenannten Kassamarktes.

Als Kunde, der ein Wertpapier kaufen oder verkaufen will, hat man mit den Programmierschnittstellen von Xetra nichts zu tun. Diese hängen auch nicht öffentlich im Internet und sind für Normalsterbliche nicht erreichbar. Daher braucht man als zweite Zutat für den Kauf einen Broker, der Kundenaufträge entgegennimmt und an eine Börse weitergibt.

Xetra: Handeln in Frankfurt

Damit ein Broker (in der Regel eine Bank) über Xetra handeln kann, muss er als sogenannter „Teilnehmer“ bei der Börse angemeldet sein und jährlich einen Mitgliedsbeitrag entrichten. Dann bekommt er Zugriff auf Programmierschnittstellen, über die er Orders einstellen und Daten beziehen kann.

Bereitgestellt werden diese Schnittstellen von der Software T7. Sie ist eine Eigenentwicklung der Deutschen Börse AG, die auch von anderen Börsen in Europa und weltweit benutzt wird. Der Kern der Software ist in C++ verfasst, einzelne Komponenten in Java, Bausteine zur Datenanalyse in Python. Überraschend in Zeiten, in denen sich immer mehr Unternehmen von eigener Infrastruktur verabschieden und Infrastruktur bei Cloud-Anbietern mieten: Das Handelssystem für Xetra läuft vollständig in börseneigenen

Rechenzentren in Frankfurt am Main auf Servern mit Red Hat Enterprise Linux. Betreiber ist der Rechenzentrumsspezialist Equinix.

Die Teilnehmer müssen sich für den Zugriff auf die Schnittstellen in diesem Rechenzentrum physisch mit gleich zwei Netzwerken verbinden: Über das „Access Network“ werden Orders (Handelsaufträge) ins Handelssystem eingestellt, über das „Market Data Network“ bekommen die Teilnehmer aktuelle Daten zum Marktgeschehen.

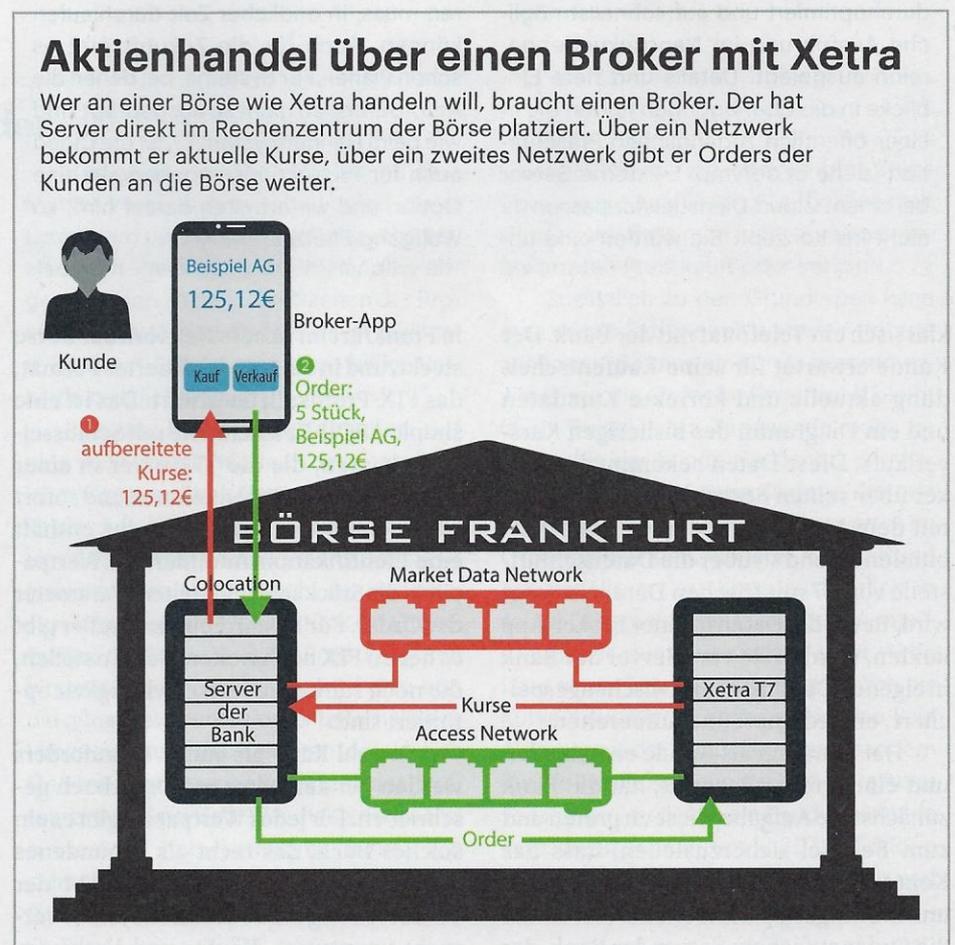
Um bei Xetra mitzuspielen, müssen Banken zwei Netzwerkstecker in die 10 GBit/s-Switches (vom Typ Cisco 3548X) der Börse einstöpseln und auf der anderen Seite mit eigenen Servern verbinden. Wer schon ein Rechenzentrum in der Nähe betreibt, kann dazu Glasfaserkabel durch die Stadt verlegen und ein Ende ins Equinix-Rechenzentrum führen. Das Kabel sollte dann aber am anderen Ende der Stadt direkt und ohne Switches im Server des Teilnehmers enden, um die Latenz gering zu halten.

Weil aber auch Licht eine begrenzte Geschwindigkeit hat und Bruchteile von

Sekunden bei einigen Handelsformen entscheidend sind, haben viele Banken großes Interesse, ihre Server möglichst nah am T7-System zu platzieren. Damit das für alle fair gelingt, vermietet die Börse sogenannte Colocation-Plätze, also leere Server-Racks direkt neben den Servern der Börse im Equinix-Rechenzentrum. Hier können Banken ihre eigenen Maschinen unterbringen und für Schrankfläche, Strom und Netzzugang bezahlen. Die Deutsche Börse kümmert sich darum, dass alle Colocation-Kunden, auf 50 Zentimeter genau ausgemessen, gleich lange Leitungswege bis zum Börsensystem haben und so niemand mehr als 2,5 Nanosekunden Vorteil gegenüber anderen Mietern hat. Aus dem Internet ist das Handelssystem nicht erreichbar, als Reserveverbindung können sich Banken noch mit einem VPN verbinden – das ist aber nicht der übliche Weg, sondern mehr eine Notlösung mit höherer Latenz.

Wo die Aktien herkommen

Der Aktienkauf beginnt für den Kunden im System des Brokers. Das kann eine App sein, eine Website oder auch ganz



Wenn die Cloud zu langsam ist

Börsenhandel ist prinzipbedingt ständig in Bewegung und nicht vollständig vorhersehbar. Das gilt auch für die Menge an Transaktionen, die das Handelssystem verarbeiten muss. Bei Ereignissen, die Auswirkungen auf die Weltwirtschaft haben, können schlagartig Verkaufsforders von allen Brokern gleichzeitig auf die Börse einprasseln – etwa als Anfang 2020 klar wurde, dass das „neuartige Coronavirus“ wohl kein regionales und kurzfristiges Problem in China bleiben, sondern alle Wirtschaftszweige betreffen würde.

Für solche Szenarien, in denen man kurzfristig auf Lastspitzen reagieren muss, setzen Unternehmen gern auf Cloud-Technik, stecken ihre Software in Container und mieten Ressourcen zu Minutenpreisen bei Cloud-Providern wie Amazon Web Services, Google Cloud oder Microsoft Azure (die alle auch Rechenzentren am Internetknoten Frankfurt unterhalten). Für die Deutsche Börse kommt eine solche Strategie aktuell nicht infrage: Die gesamte Infrastruktur ist bis auf die Kabellängen zwischen Switches durchoptimiert und auf schnellstmögliche Ausführung im Nanosekundenbereich ausgelegt. Details und tiefe Einblicke in die Überlegungen finden Sie in einer öffentlich zugänglichen Präsentation (siehe ct.de/ympx). Externe Server bei einem Cloud-Dienstleister passen da nicht ins Konzept: Sie würden eine un-

berechenbare Latenz verursachen und andere Hardware beinhalten als jene, für die T7 optimiert wurde. Einige Anforderungen wie eine Infiniband-Infrastruktur gibt es in der Cloud sogar überhaupt nicht zu mieten. Daher bleibt das Handelssystem im eigenen Rechenzentrum, auf Servern mit Intel-Xeon-Prozessoren.

Statt auf eine flexibel skalierbare Infrastruktur setzt die Börse auf ausreichend Puffer: Das System wird jederzeit so dimensioniert, dass es immer das Doppelte der jemals gemessenen Spitzenlast aushalten könnte. Sobald also ein neuer Rekord beim Handelsvolumen erreicht wird, müssen die Verantwortlichen nachlegen: bei Netzwerkinfrastruktur, Prozessoren, RAM und Optimierungen an der Software.

Cloud-Dienste spielen aber dennoch eine Rolle: Neue Softwareversionen von T7 werden in gemieteten Cloud-Instanzen automatisiert gebaut, getestet und als Demo-Instanzen bereitgestellt. Vor einem Release können die Entwickler so sicherstellen, dass die zahlreichen Testfälle, die die komplexe Software passieren muss, in endlicher Zeit durchlaufen können. Auch für die Zukunft gibt es schon Pläne: „Für Systeme, bei denen die Anforderungen nicht so ausgeprägt sind wie beim Handelssystem T7, ist die Cloud auch für Produktionsumgebungen eine Option und wir arbeiten darauf hin“, so Wolfgang Eholzer.

klassisch ein Telefonat mit der Bank. Der Kunde erwartet für seine Kaufentscheidung aktuelle und korrekte Kursdaten und ein Diagramm des bisherigen Kursverlaufs. Diese Daten bekommt der Broker über seinen Server in Frankfurt, der mit dem Marktdatenetz per Kabel verbunden ist und so über die Datenschnittstelle von T7 mit frischen Daten versorgt wird. Bevor die Daten in einer Broker-App landen, werden sie vom Server der Bank in eigenen Datenbanken zwischengespeichert, eingedampft und aufbereitet.

Hat man sich als Kunde entschieden und eine Order abgesetzt, hat die Bank zunächst die Aufgabe, diese zu prüfen und zum Beispiel sicherzustellen, dass das Konto des Kunden ausreichend gedeckt und die Eingabe plausibel ist. Dann landet die Order auf jenem Server der Bank, der

in Frankfurt im Access Network der Börse steckt, und in ein standardisiertes Format, das FIX-Protokoll, überführt. Das ist eine simple ASCII-Zeichenkette mit Schlüsselwertepaaren, die die T7-Server in einer TCP-Sitzung entgegennehmen und sofort verarbeiten. Die FIX-Nachricht enthält eine Identifikationsnummer des Wertpapiers, die Stückzahl und weitere Parameter der Order. Für Hochfrequenzhändler gibt es neben FIX noch weitere Schnittstellen, die noch stärker auf Geschwindigkeit optimiert sind.

Sowohl Kauf- als auch Verkaufsforders werden bei der Börse ins Orderbuch geschrieben. Für jedes Wertpapier gibt es ein solches Buch, das nicht als gebundenes Papier existiert, sondern im RAM der T7-Server liegt. Das Handelssystem versucht unentwegt, Käufer und Verkäufer

zusammenzubringen, damit ein Handel zustande kommt und das Orderbuch leer wird. Das liegt im Interesse der Börse, die für jeden Handel Geld von den Brokern verlangt. In welcher Reihenfolge das Handelssystem das Orderbuch abarbeitet, ist dabei klar in Regeln definiert und hängt von den Ordertypen und Bedingungen ab, die Käufer und Verkäufer ausgewählt und über den Broker an die Börse übermittelt haben. Eine Übersicht über die Ordertypen und die Regeln finden Sie im Kasten „Order ist nicht gleich Order“ auf Seite 133.

Abwicklung

Jeder abgeschlossene Handel stellt den aktuellen Kurs einer Aktie dar. Haben gerade 10 Aktien für 120 Euro den Besitzer gewechselt, steht der Kurs so lange bei 120, bis der nächste Handel zu einem anderen Preis stattgefunden hat. Beide Broker bekommen von T7 eine Orderbestätigung im FIX-Format. Mit der Preisfindung ist die Arbeit aber noch nicht abgeschlossen. Käufer und Verkäufer kennen sich nicht und sollen auch nie voneinander erfahren. Die Broker geben die Information, wer die Order ausgeführt hat, nicht an die Börse weiter und halten ihre Kunden anonym. So wird verhindert, dass andere Marktteilnehmer aus dem Kauf- und Verkaufverhalten von Individuen und Institutionen Schlüsse ziehen.

Damit das Geschäft dennoch stattfinden kann, muss ein weiterer Akteur auftreten: Die Central Counterparty (CCP). Beim Handel über Xetra ist das im Normalfall die Eurex Clearing AG. Sie löst noch ein weiteres Problem, indem sie Ausfallrisiken abfängt: Nachdem ein Handel an der Börse stattgefunden hat, muss das Wertpapier zwingend den Besitzer wechseln. Kann der Verkäufer die Aktie nicht liefern (weil er sie nicht besitzt) oder der Käufer nicht zahlen (weil er kein Geld hat), wäre das ein ernstzunehmendes Problem für das System. Die CCP fängt dieses Risiko ab und agiert als Mittelsmann. Beide Parteien handeln also mit der CCP. Ein Risikomanagementsystem bei der CCP entscheidet automatisch über weitere Schritte. Es kann zum Beispiel verhindern, dass eine Partei weitere Orders einstellt, wenn bestimmte Limits überschritten wurden.

Die CCP übergibt, wenn sie die Existenz von Geld und Aktie sichergestellt hat, den Handelsvorgang an die nächste Stelle, die für das sogenannte Post-Trading verantwortlich ist. In Frankfurt übernimmt

diese Aufgaben das Unternehmen Clearstream Banking AG, eine Tochter der Deutschen Börse. Den ersten Schritt der Nachbehandlung bezeichnet man als Clearing, die Vorbereitung des Besitzerwechsels. Hier wird noch einmal sichergestellt, dass das Wertpapier auch bereitliegt. Den Besitzer wechselt das Wertpapier dann am Ende des folgenden Börsentags. Wurde das Papier am Freitag gekauft, geschieht dies also am Montagabend – diese Regel wird als T+1 bezeichnet.

Stapelverarbeitung

Auf den Servern von Clearstream beginnt abends ein Batch-Prozess mit dem sogenannten Settlement. Clearstream unterhält eine Datenbank, in der festgehalten wird, welcher Broker wie viele Aktien verwaltet. Alle Handelssereignisse des Vortages werden ausgewertet und können addiert werden (auch als „Netting“ bezeichnet). Hatte ein Broker vor dem Handelstag 100.000 Papiere eines Unternehmens in der Datenbank und verschiedene Kunden kauften 100 dazu, andere verkauften 50, so ist der neue Bestand nach dem Settlement 100.050. Dieser neue Stand wird dem Server des Brokers mitgeteilt. Dieser gleicht die Informationen mit den Han-

delsereignissen in seinem eigenen Protokoll ab und macht sich in eigenen Datenbanken Notizen, welchem Kundendepot jetzt wie viele Aktien zustehen. Als Kunde bemerkt man von T+1 und dem Settlement meist nichts. Oft wird die Aktie sofort nach dem Kauf in der Oberfläche angezeigt und kann theoretisch umgehend wieder verkauft werden, obwohl sie der Bank noch gar nicht gutgeschrieben wurde. Das funktioniert, weil die Aktien keine Identität haben, sondern nur ein Zählerstand in der Datenbank von Clearstream sind. Wichtig für den Broker ist nur, dass beim Settlement am Folgetag genug Aktien vorhanden sind und er seinen Kunden in Summe nicht erlaubt hat, mehr zu verkaufen, als vorhanden waren.

Bei vielen Aktien ist es Clearstream herzlich egal, welcher Kunde des Brokers die Aktie gerade gutgeschrieben bekommen hat. Clearstream interessiert sich nur für die Summen pro Broker. Ein Sonderfall sind sogenannte Namensaktien. Wenn sich eine Gesellschaft entscheidet, solche herauszugeben, führt sie ein Register ihrer Aktionäre mit Anschrift. Diese bekommen dann auch per Post einen Brief mit der Einladung zur Hauptversammlung und Informationen zum Ausüben des Stimmrechts.

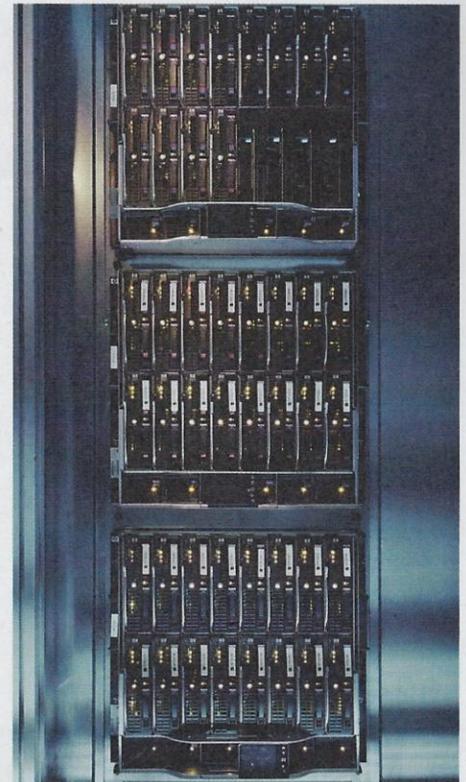


Bild: Deutsche Börse AG

Die Server für das Handelssystem stehen in eigenen Rechenzentren der Börse. So kann der Betreiber Soft- und Hardware bis auf die Nanosekunde optimieren.

Order ist nicht gleich Order

Von montags bis freitags findet zwischen 9:00 und 17:30 Uhr der fortlaufende Handel über Xetra statt. Zur Eröffnung, mittags und zum Schluss gibt es zusätzlich Auktionen, auf die wir hier nicht weiter eingehen.

Grundsätzlich gibt es zwei Order-typen. Die **Market Order** nutzen Käufer und Verkäufer, wenn sie möglichst schnell kaufen oder verkaufen wollen. Market Orders bleiben meist nicht lange im Orderbuch stehen: Angenommen, es hat gerade ein Handel zu 150 Euro stattgefunden und es kommt eine Market Order herein. Das Handelssystem nimmt dann unmittelbar die Verkaufsoffer mit dem niedrigsten Preis aus dem Orderbuch und schließt den Handel ab. Als Käufer mit einer Market Order kann man Glück haben und eine Order auf der Gegenseite zugeteilt bekommen, die nicht weit vom aktuellen Preis abweicht. Wenn aber wenig Orders im Orderbuch stehen, kann der Sprung auch sehr groß werden und man bekommt die Aktie zum Beispiel nur zu 152 Euro.

Trifft eine Market-Kauforder auf eine Market-Verkauforder (also beide ohne Limit), wird der Handel zum Referenzpreis, also zum Preis des letzten Handels abgeschlossen. In den Oberflächen der Broker heißen Market Orders meist „Billigst & Bestens“ (Käufe möglichst billig, Verkäufe möglichst teuer).

Um das Risiko auszuschließen, auf eine stark abweichende Order zu stoßen, kann man eine **Limit Order** einstellen. Verkauforders haben einen Mindestpreis als Limit, Kauforders einen Höchstpreis. Für jede neue Limit Order sucht das Handelssystem sofort ein Gegenstück im Orderbuch. Erste Priorität ist der Preis: Einer neu eingegangenen Kauforder wird also erst die günstigste Verkauforder unterhalb des Limits zugeteilt. Bei mehreren identischen Gegenangeboten entscheidet das System anhand der Zeit: Wer die Order zuerst eingestellt hat, bekommt zuerst ein „Match“. Eine Limit Order kann theoretisch sehr lange im Orderbuch auf ein

Gegenstück warten und es gibt keine Garantie auf Ausführung. Dafür kann man sicher sein, dass man nicht zu einem unerwarteten Preis kauft oder verkauft.

Zusätzlich zu den Grundtypen kann man an die Order noch weitere Attribute anhängen. So kann ein Kunde bestimmen, wie lange die Order im Orderbuch bleibt (zum Beispiel bis Tagesende oder so lange, bis der Kunde sie löscht). Als Absicherung gibt es **Stop Orders**, die erst nach Erreichen eines Schwellenwertes im Orderbuch landen. Weitere Optionen und Spezialfälle erklärt Xetra ausführlich in seiner Dokumentation (siehe ct.de/ympx).

Hinter dem Kursverlauf einer Aktie über einen Tag, den man anschaulich als Kurve visualisieren kann, steckt also kein Algorithmus des Handelssystems, sondern nur die simple zeitliche Aneinanderreihung von Preisen, zu denen ein Handel zustande kam. Wenn der Kurs um 12:30 bei 125 Euro stand, sind sich zu der Zeit ein Käufer und ein Verkäufer handelseinig geworden.

Damit das funktioniert, übermittelt der Broker nach dem Settlement von Namensaktien die Daten seines Aktionärs an Clearstream (aber niemals an die Börse oder den Verkäufer der Aktie). Dort werden sie zwischengelagert und können von der ausgebenden Aktiengesellschaft abgerufen werden. Wer seine personenbezogenen Daten nicht mit dem Unternehmen teilen will, darf schlicht keine Namensaktien kaufen. Die Information, ob eine Aktie Namensaktie ist, findet man in einschlägigen Finanzportalen oder im Internet auf den Investorensseiten der Gesellschaft.

Wo die Kosten herkommen

Wenn Sie eine Aktie beim Broker kaufen wollen, werden Ihnen Gebühren ange-

zeigt. Dem Broker entstehen bei einem Geschäft über Xetra Kosten, die er auf seine Kunden umlegt. Das sind Fixkosten wie die Jahresbeiträge als Teilnehmer, die Colocation-Miete für die Server in Frankfurt und Aufwendungen für weitere Infrastruktur. Eine Order in T7 einzustellen kostet zunächst nichts. Erst wenn ein Handel stattfindet, muss der Broker für die Transaktion Entgelte zahlen. Auch CCP und Clearstream wollen von ihrer Dienstleistung leben. Für Clearing, Settlement und Verwahrung der Aktie muss der Broker also ebenfalls zahlen.

All diese Kosten muss der Broker natürlich wieder hereinbekommen und am besten noch Gewinn erwirtschaften – wie er das tut, ist seiner Kreativität überlassen.

32-Bit-Probleme

Das Xetra-Handelssystem arbeitet mit 64-Bit-Zahlen zum Speichern der Kurse und hat damit viel Luft für extrem hohe Kurse. Nicht so die Nasdaq in den USA. Sie verwendet einen 32-Bit-Integer. Die größte Zahl darf $2^{32}-1$ sein, also 4.294.967.295. Die letzten vier Stellen verwendet die Nasdaq als Nachkommastellen. Der höchste Aktienkurs, den die Datenschnittstellen ausgeben können, ist daher 429.496,7295 US-Dollar. Als die Systeme konzipiert wurden, hielt niemand einen solchen Aktienkurs für erreichbar.

Doch im Mai 2021 führte die jahrzehntealte Entscheidung zu einem kuriosen Problem: Die Aktie von Warren Buf-

fetts Investmentfirma Berkshire Hathaway (BRK.A) überschritt am 6. Mai den maximal möglichen Wert. Obwohl die Aktie an der New York Stock Exchange gehandelt wird, deren Systeme von dem Fehler nicht betroffen sind, führte das zu Schwierigkeiten. Weil die Nasdaq mit ihren Schnittstellen viele Anwendungen mit Daten beliefert, spielten plötzlich die Diagramme verrückt. Auch das Google-Widget für die Berkshire-Aktie zeigte einen Zickzack-Kurs, ausgelöst durch den Überlauf in der Datenbank. Bei jedem Sprung über die 32-Bit-Grenze fing der Kurs wieder bei null an – wie bei einem mechanischen Kilometerzähler im Armaturenbrett alter Autos.

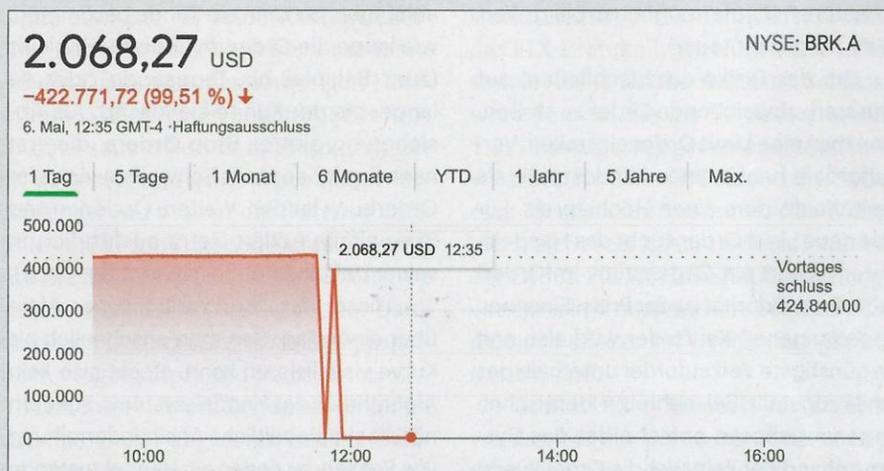
Er kann die Kosten pro Trade direkt weitergeben und die Fixkosten in einer Pauschale abrechnen oder eine Flatrate für seine Kunden schnüren, ähnlich wie auch Telefonanbieter verschiedene Preismodelle entwickeln können, um die Entgelte an die Kunden weiterzugeben.

Daten sind eine Ware

Die Deutsche Börse verdient ihr Geld nicht nur mit Provisionen bei abgeschlossenem Handel, sondern verkauft noch eine weitere Ware: Daten. Was der Zugriff auf die Datenschnittstellen kostet, hängt davon ab, wie detailliert sie sein sollen. In der höchsten Auflösungsstufe bekommt man jedes einzelne Handelsereignis als Multicastpaket über das interne Netzwerk. Für private Kunden sind die Echtzeitschnittstellen nicht gedacht. Einen eigenen Server in Frankfurt zu betreiben ist nicht erschwinglich. Für spezielle Interessengruppen, etwa Forscher, die ein einzelnes Ereignis an einem Tag oder in einer Woche untersuchen wollen, gibt es einen Datashop der Deutschen Börse, über den man historische Daten als Dateien herunterladen kann (siehe ct.de/ympx).

Hat man als Bank oder kommerzieller Datendienstleister Zugang auf Echtzeitdaten bei der Börse gebucht und Infrastruktur in Frankfurt installiert, kann man sich mit den Daten verschiedene Geschäftsmodelle ausdenken, sie zum Beispiel zu Dashboards mit aussagekräftigen Diagrammen verarbeiten und diese professionellen und semiprofessionellen Händlern anbieten. Ein Blick ins Orderbuch ist etwa für kurzfristige Investoren interessant, die daran erahnen können, was mit dem Kurs passiert: Steht er beispielsweise bei 175 Euro und im Orderbuch stehen mehrere kleinere Verkaufsorders zwischen 175,01 und 179,99 Euro und eine große Order mit vielen Tausend Stück bei 180, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass der Kurs 180 erreicht, die Schwelle aber nicht überschreitet und danach wieder fällt.

Für die Darstellung solcher Diagramme gibt es Trading-Anwendungen. Die holen sich die Daten mindestens sekundlich von den Servern ihrer Anbieter. Diese Server rufen sie wiederum über Xetra und andere Börsen ab und speichern sie zwischen. Spannend ist das nur für sogenannte Daytrader. Wer dagegen eine Aktie mit der Absicht kauft, sie über 10 oder gleich 30 Jahre bis zur Rente zu halten, braucht solche Informationen nicht



Die Aktie von Berkshire Hathaway ist nicht wirklich um 422.000 Dollar gefallen. Weil die Nasdaq mit 32-Bit-Integern arbeitet, erzeugte sie vielmehr einen Überlauf.

und kommt mit minütlich aktualisierten Kursen gut aus. In üblichen Broker-Apps gibt es daher auch keinen Live-Einblick ins Orderbuch und keine zappelnden Diagramme.

Dass die Daten der Börse ein so wertvolles Gut sind, erklärt auch, warum man als Nutzer so schwer an sie herankommt. Programmierer, die es gewohnt sind, für fast alle Lebensbereiche von Wetter bis Bahnverspätungen ein schönes und meist kostenloses API zu finden, um eigene Integrationen zu bauen, sind auf der Suche nach einem kostenlosen Börsen-API schnell verzweifelt. Lange konnte man die Daten über ein API von Yahoo beziehen. Das API musste aber eingestellt werden, weil die Daten der verschiedenen Börsen gar nicht für die Weitergabe lizenziert waren. Wenn Sie sich ein eigenes Dashboard bauen möchten oder Alarmer bei bestimmten Schwellenwerten programmieren wollen, finden Sie einige kommerzielle Anbieter von Finanz-APIs über ct.de/ympx.

Entscheidungen

Börsenhandel ist komplizierter, als es die Oberflächen der Broker-Apps vermuten lassen. Dass so viele Akteure und Systeme am Geschäft beteiligt sind, merken Anleger vor allem an den nicht ganz einfachen Preistabellen ihrer Broker. Vor dem Abschluss eines Kaufs müssen die Broker alle anfallenden Kosten aber exakt anzeigen.

Der hier vorgestellte Handel über Xetra ist nicht die einzige Möglichkeit, an Aktien zu kommen. Mit geschicktem Einsatz der Orderoptionen können Fortgeschrittene beim Handel einen Vorteil he-



Eine grafische Darstellung des Orderbuchs ist ein Hilfsmittel für Fortgeschrittene: In Grün sieht man die Kauforders absteigend nach Preis sortiert, in Rot die Verkauforders aufsteigend sortiert.

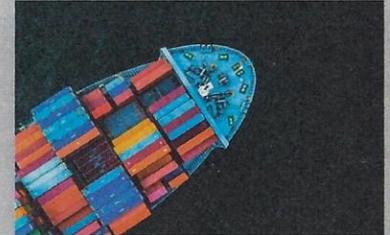
rausholen. Andere Börsen haben teilweise niedrigere oder gar keine Gebühren, dafür aber möglicherweise etwas schlechtere Kurse. Wenn Sie nicht gerade in Hektik kaufen oder verkaufen müssen, lohnt es sich, Kurse und Order-Entgelte an verschiedenen Börsenplätzen zu vergleichen zum niedrigsten Gesamtpreis zu handeln. *(jam@ct.de) ct*

Dokumentation zu Xetra und T7: ct.de/ympx



Börsendaten aufzubereiten und darzustellen ist ein eigenes Geschäftsmodell. Anwendungen wie Tradingview (tradingview.com) zeigen weit mehr Informationen als nur den aktuellen Kurs.

Neue Online-Kurse für IT-Professionals



Container-Orchestrierung mit Kubernetes

Das umfassende Online-Training für Kubernetes im Praxiseinsatz

► 63 Videos, 6 Std. Spielzeit



Web Application Security

Das Security-Training für Entwickler und Webmaster

► 82 Videos, 9:30 Std. Spielzeit



Der JavaScript-Kurs für Softwareentwickler

Der Programmierkurs für Einsteiger und Umsteiger

► 77 Videos, 8 Std. Spielzeit

Gratis-Lektionen aus allen Kursen anschauen unter:

heise-academy.de