

**Die Vierte Dimension**  
**- Der Market Impact als Konzept zur Erfassung der Erneuerungskraft im  
elektronischen Wertpapierhandel -**

Peter Gomber<sup>+</sup>, Uwe Schweickert<sup>+</sup> und Erik Theissen<sup>\*</sup>

Konzeptpapier zu einem Beitrag für das 9<sup>th</sup> Symposium on Finance, Banking and Insurance, Karlsruhe, Dezember  
2002

- Mai 2002 -

---

<sup>+</sup> Deutsche Börse AG, Xetra Research, Frankfurt am Main, {uwe.schweickert|peter.gomber}@deutsche-boerse.com

<sup>\*</sup> Presenting Author. Universität Bonn, theissen@uni-bonn.de

# Die Vierte Dimension

## - Der Market Impact als Konzept zur Erfassung der Erneuerungskraft im elektronischen Wertpapierhandel -

Konzeptpapier zu einem Beitrag für das 9<sup>th</sup> Symposium on Finance, Banking and Insurance, Karlsruhe, Dezember 2002

- Mai 2002 -

### Zusammenfassung

Liquidität ist das zentrale Kriterium zur Beurteilung der Marktqualität im elektronischen Wertpapierhandel. Trotzdem existiert kein einheitliches Verständnis des Liquiditätsbegriffes oder seiner operationalen Umsetzung in der empirischen Analyse der Wertpapiermärkte. Vor diesem Hintergrund wurde das Xetra Liquiditätsmaß eingeführt (Gomber/ Schweickert 2002). Es basiert auf dem Konzept des *implementation shortfall* und integriert über die Messung des Market Impact die Marktliquidität in einer Kennzahl. Das Xetra Liquiditätsmaß deckt unmittelbar drei der vier Dimensionen des Liquiditätsbegriffes ab – Marktbreite, Markttiefe und Sofortigkeit. Die Einbeziehung der *Vierten Dimension* der Liquidität, der Erneuerungskraft des Marktes, bietet neue Erkenntnisse bezüglich dieser Dimension – sowohl konzeptionell als auch in der empirischen Auswertung. Bisherige Analyseansätze haben die vierte Dimension oft auf der Basis eines *Preisgleichgewichtes* behandelt. Dabei stellt sich jedoch das Problem der Separierung von temporären und permanenten Preiseffekten. Der hier vorgestellte Ansatz nutzt den Market Impact als Konzept zur Erfassung der Erneuerungskraft. Dazu wird das *Liquidity Based Resiliency Measure* eingeführt und angewendet. Die "Vierte Dimension" der Liquidität wird auf der Basis einer gleichgewichtigen Liquiditätsanalyse vor und nach dem Eintreten marktbeeinflussender Ereignisse erfasst. Im Gegensatz zu traditionellen Methoden der Messung der Erneuerungskraft ist das Liquidity Based Resiliency Measure von Veränderungen des Preisniveaus unabhängig und eröffnet damit eine neue Sichtweise auf die Erneuerungskraft in Wertpapiermärkten. Der vorliegende Beitrag beschreibt das Liquidity Based Resiliency Measure und wendet es im Rahmen einer beispielhaften empirischen Analyse auf eine Stichprobe verschiedener auf Xetra handelbarer Wertpapiere an.

### Stichwörter

elektronischer Wertpapierhandel, Xetra, Liquidität, implementation shortfall, Erneuerungskraft

## Hintergrund

In der Diskussion um die relative Vorteilhaftigkeit von Wertpapiermärkten steht der Liquiditätsbegriff im Mittelpunkt. Liquide Kapitalmärkte sind einerseits essentiell für die Effizienz der Kapitalallokation moderner Volkswirtschaften und führen zu geringen Kapitalbeschaffungskosten der Unternehmen, andererseits ermöglicht ein liquider Markt den Zugriff auf eine Vielzahl von Handelsinteressen und stellt damit für den Investor die jederzeitige Existenz einer Transaktionsmöglichkeit sicher.

Um ein einheitliches Verständnis des Begriffs Liquidität zu erreichen, die Liquiditätsdiskussion zu objektivieren und auf Basis einer spezifischen Kennzahl zu gestalten wurde für den Xetra Handel der sogenannte Market Impact als Xetra Liquiditätsmaß eingeführt (Gomber/ Schweickert 2002). Diese Kennzahl beruht auf dem Konzept des „implementation shortfall“ (Perold 1988) und beziffert auf Grundlage der Transaktionskostenanalyse die Marktliquidität in einer Kennzahl. Sie erfasst die Liquidität der gehandelten Instrumente auf Basis einer einheitlichen Methodologie und stellt Investoren ein Hilfsmittel zur objektiven Abschätzung der impliziten Handelskosten bereit.

Das Xetra Liquiditätsmaß selbst deckt aufgrund des Messkonzeptes unmittelbar die drei Liquiditätsdimensionen Marktbreite, Markttiefe und Sofortigkeit in der Ausführung ab. Die vierte Dimension der Liquidität bezieht sich auf die sogenannte Erneuerungskraft, d.h. die Fähigkeit eines Marktes, aus einem temporären Ungleichgewicht wieder zu einem Gleichgewicht zurückzukehren. In der Literatur wird diese Erneuerungskraft oder *resiliency* regelmäßig auf der Basis eines *Preisgleichgewichts* analysiert (Holthausen/ Leftwich/ Mayers 1987). Dies führt zu dem Grundproblem der notwendigen Separierung von temporären und permanenten Preiseffekten. Der hier vorgestellte Ansatz vermeidet dieses Problem, indem die Erneuerungskraft auf der Basis eines *Liquiditätsgleichgewichts* bestimmt wird. Das Papier erläutert das Konzept des Xetra Liquiditätsmaßes und dessen Anwendung für die Messung der vierten Liquiditätsdimension. Zudem wird mit einer Methodik, die der einer Ereignisstudie ähnelt, eine empirische Analyse für die Erneuerungskraft verschiedener auf Xetra handelbarer Wertpapiere durchgeführt.

## Begriff und Dimensionen der Liquidität

Ein Markt gilt als liquide, wenn Wertpapiere schnell und zu geringen Kosten in Cash (und umgekehrt) transformiert werden können. Aus dieser Definition ergeben sich unmittelbar drei Aspekte der Liquidität:

- eine Kostenkomponente, die die Höhe der Transaktionskosten angibt,
- eine Mengenkompente, die das Auftragsvolumen mißt und
- eine Zeitkomponente.

Die Schwierigkeit der Liquiditätsmessung besteht darin, eine Maßzahl zu konstruieren, die diese Komponenten (die in einem substitutiven Zusammenhang zueinander stehen) gemeinsam erfaßt.

Oftmals werden Näherungsgrößen verwendet, die sich etwa an der Anzahl der Transaktionen oder am Umsatz orientieren (für eine vergleichende Analyse verschiedener Liquiditätsmaße siehe z. B. Brunner 1996 oder Kempf 1998). Diese Größen sind jedoch zum einen vergangenheitsorientiert, zum anderen spiegeln sie zwar die Aktivität, jedoch nicht unbedingt die Liquidität eines Wertpapiers wider.<sup>1</sup> Daher können Kennzahlen wie das Stück- oder Wertvolumen durch wenige sehr große oder (im Falle der Transaktionsfrequenz) viele sehr kleine Transaktionen deutlich verzerrt sein.

Ein sehr verbreitetes Maß ist die Geld-Brief-Spanne oder Liquiditätsprämie.<sup>2</sup> Sie mißt die Transaktionskosten die entstehen, wenn ein "kleiner" Kauf- oder Verkaufsauftrag sofort (also ohne Inkaufnahme von Wartezeiten) ausgeführt wird. Ein Auftrag ist "klein", wenn sein Volumen das zum besten Geld- bzw. Briefkurs verfügbare Volumen nicht übersteigt.

---

<sup>1</sup> Vgl. Gomber/ Schweickert (2002a); so war im Beobachtungszeitraum zum Beispiel die Siemens Aktie nach dem Kriterium Orderbuchumsatz das aktivste Wertpapier auf Xetra jedoch der Dax Exchange Traded Fund das liquideste Wertpapier auf Basis der Meßgröße Xetra Liquiditätsmaß.

<sup>2</sup> Der vorliegende Beitrag bezieht sich auf den elektronischen Wertpapierhandel in der Form, wie er etwa in Xetra implementiert ist. Da dabei Abschlüsse zu Preisen innerhalb der Geld-Brief-Spanne nicht möglich sind, erübrigt sich die Unterscheidung zwischen quotierter und effektiver Geld-Brief-Spanne.

Ist das Auftragsvolumen nicht "klein" in diesem Sinne, so unterschätzt die Liquiditätsprämie die Transaktionskosten. Wird der Auftrag sofort ausgeführt, so ergeben sich die Transaktionskosten aus dem volumengewichteter Durchschnitt der Preislimits aller (Kauf- bzw. Verkaufs)Aufträge, die akzeptiert werden müssen, um eine Transaktion der gewünschten Größe zu realisieren.<sup>3</sup>

Der *Market Impact* ist ein Maß für die Kosten der sofortigen Nachfrage von Liquidität. Er setzt sich zusammen aus der Summe von Liquiditätsprämie (LP) und Adversen Preiseffekt (APM), vgl. Abbildung 1.

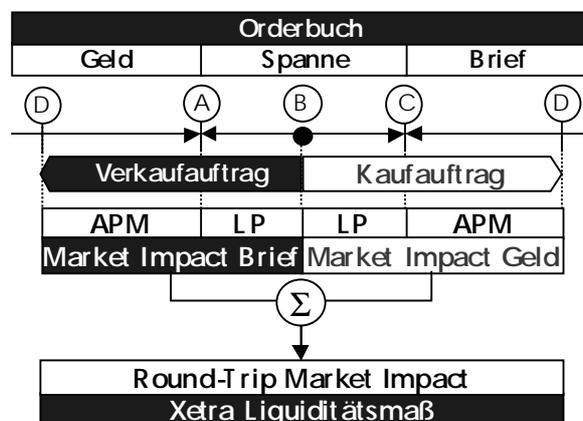


Abbildung 1: Konzeption des Xetra Liquiditätsmaßes

Die Liquiditätsprämie beinhaltet die Hälfte der Geld-Brief-Spanne (Spreadkosten) als Basiskosten des Liquiditätskonsums. Sie wird aus der Differenz zwischen der Mitte der Geld-Brief-Spanne (Midpoint B) und dem aktuell besten Brieflimit (Punkt C) für eine Kauforder (Strecke BC) bzw. dem aktuell besten Geldlimit (Punkt A) für eine Verkauforder gemessen (Strecke AB). Der Midpoint ist im Rahmen des vorgeschlagenen Konzepts die Referenzgröße für den theoretischen Marktwert.

Für größere, institutionelle Orders ist die Markttiefe mit einzubeziehen, wenn das nachgefragte Auftragsvolumen das quotierte Volumen am besten Geld- oder Brieflimit übersteigt. Diese Orders werden gegen mehrere Limite auf der jeweils anderen Seite des Orderbuches ausgeführt, wobei sich mit jeder zusätzlichen Ausführung der durchschnittliche Ausführungspreis für den Auftrag verschlechtert. Die Handelskosten für den Investor erhöhen sich dann zusätzlich um die Differenz zwischen dem jeweiligen besten Geld- oder Briefgebot und dem resultierenden durchschnittlichen Ausführungspreis (Strecke CD für einen Kaufauftrag bzw. Strecke AD für einen Verkaufauftrag).

Das Xetra Liquiditätsmaß verdichtet die Market Impact Informationen in einer Kennzahl. Das Maß ist die Summe des Market Impact auf Geld- und Briefseite des Xetra Orderbuches in Basispunkten für ein gegebenes Euro-Transaktionsvolumen. Es beschreibt den Performanceverlust aufgrund von Liquiditätskosten, die dem liquiditätsnachfragenden Investor durch Aufbau und Abbau einer Position entstehen. Je geringer diese Kosten sind, desto höher ist die Liquidität des jeweiligen Wertpapiers oder im Aggregat des Marktsegmentes bzw. Marktes zu bewerten.<sup>4</sup>

Häufig wird der Begriff der Liquidität in vier Dimensionen unterteilt. Neben der Sofortigkeit (immediacy) sind dies die Tiefe (depth), die Breite (breadth) und die Erneuerungskraft (resiliency) (Hasbrouck/ Schwartz 1988). Die Breite misst das Volumen, das zum besten Geld- bzw. Briefkurs verfügbar ist. Die Tiefe gibt an, wie viele weitere Aufträge im Orderbuch vorhanden sind. Tiefe und Breite zusammen definieren somit, zu welchen Kosten ein "großer" Auftrag sofort ausgeführt werden kann. Die Erneuerungskraft schließlich gibt an, in welcher Geschwindigkeit und welchem Umfang das Orderbuch nach einer großen Transaktion wieder "aufgefüllt" wird. Sie hat somit Einfluß darauf, wie groß die Liquiditätskostensparnis ist, wenn eine große Transaktion nicht sofort, sondern in Form mehrerer Teilausführungen realisiert wird.<sup>5</sup>

<sup>3</sup> Der Auftrag muß jedoch nicht sofort ausgeführt werden, sondern kann statt dessen in Form mehrerer kleiner Transaktionen ausgeführt werden. Die Transaktionskosten ergeben sich dann aus der Gegenüberstellung des Mittelpunktes der Geld-Brief-Spanne (Midpoint) vor der ersten Teilausführung und dem volumengewichteten Durchschnitt der Preise der einzelnen Teilausführungen.

<sup>4</sup> Hierbei kann von den expliziten Transaktionskosten (Broker-Gebühren u.ä.) abstrahiert werden, denn diese Komponenten sind unabhängig von der aktuell vorliegenden Marktlage im Zeitpunkt der Auftragsausführung.

<sup>5</sup> Eine mögliche Einsparung von impliziten Transaktionskosten hängt neben den Liquiditätskosten von der Veränderung weiterer Kostenkomponenten wie Timing- oder Opportunitätskosten im Zeitverlauf der Teilausführungen ab (Wagner/ Edward 1993).

Das Xetra Liquiditätsmaß bildet drei der vier Liquiditätsdimensionen ab, indem es die Kosten der Transformation von Wertpapieren in Geld auf Basis der Spreadkosten (Marktbreite) und des Preiseffekts (Markttiefe) bei Annahme unmittelbarer Orderausführung (Sofortigkeit) mißt.

Es handelt sich hierbei zunächst um ein statisches Meßkonzept, da die Erneuerungskraft, die den dynamischen Aspekt der Liquidität erfaßt, nicht abgebildet wird. Hohe Erneuerungskraft liegt nach einer häufig verwendeten Definition dann vor, wenn Abweichungen des Transaktionspreises vom Gleichgewichtspreis schnell wieder ausgeglichen werden. Das Problem bei der Anwendung dieses Konzepts besteht darin, daß es implizit einen konstanten Gleichgewichtspreis voraussetzt. Tatsächlich kann jedoch eine beobachtete Preisänderung sowohl auf einer Änderung des Gleichgewichtspreises als auch auf einer (temporären) Abweichung der Transaktionspreise vom Gleichgewichtspreis beruhen. Da der Gleichgewichtspreis unbeobachtbar ist, sind diese beiden Fälle empirisch schwer voneinander zu unterscheiden.<sup>6</sup>

Um dieses Problem zu umgehen, erscheint es sinnvoll, die Erneuerungskraft nicht anhand der Dynamik des Preisniveaus, sondern anhand der Dynamik eines geeigneten Liquiditätsmaßes zu beurteilen. Obgleich es in der Literatur einige diesbezügliche Ansätze gibt (vgl. etwa Biais/ Hillion/ Spatt 1995, Hedvall/ Niemeyer 1997), ist über diesen dynamischen Aspekt der Liquidität vergleichsweise wenig bekannt. Daher soll im folgenden hierzu ein geeignetes Messkonzept entwickelt und beispielhaft angewendet werden.

## Anwendung des Market Impact als Konzept zur Erfassung der Erneuerungskraft

Definiert man die gleichgewichtige Liquiditätssituation als diejenige die (innerhalb eines bestimmten Zeitintervalls) vor dem Auftreten eines marktbeeinflussenden Ereignisses (z.B. Ad-Hoc Meldung, große Wertpapierorder, etc.) liegt, so lässt sich die Erneuerungskraft eines Marktes bzw. eines einzelnen Wertpapiers daran messen, wie schnell nach Auftreten dieses Ereignisses die gleichgewichtige Liquiditätssituation wieder erreicht wird. Je geringer dieser Zeitraum, desto höher die Erneuerungskraft dieses Wertpapiers bzw. dieses Wertpapiermarktes.

Das Konzept der Messung der Erneuerungskraft auf Basis eines Liquiditätsvergleiches vor und nach dem Eintreten eines marktbeeinflussenden Ereignisses soll hier als *Liquidity Based Resiliency Measure* (LBRM) eingeführt und angewendet werden. Das LBRM vermeidet die oben angesprochene Problematik der traditionellen Messung der Erneuerungskraft auf Basis von Preisgleichgewichten: Während ein marktbeeinflussendes Ereignis regelmäßig einen permanenten Einfluß auf das Preisniveau hat, ist der Einfluß auf das Liquiditätsniveau temporär.<sup>7</sup>

Wir definieren daher das Liquidity Based Resiliency Measure als die Zeitspanne, innerhalb derer sich die Liquidität nach einem "liquiditätsrelevanten Ereignis" wieder "normalisiert". Um dieses Konzept operationalisieren zu können, muß definiert werden,

- wie Liquidität gemessen wird,
- was ein "liquiditätsrelevantes Ereignis" ist und
- was "normalisiert" bedeutet.

Wir verwenden den Market Impact in der oben erläuterten Definition als Liquiditätsmaß, da er drei der vier Liquiditätsdimensionen abdeckt. Als liquiditätsrelevante Ereignisse können untersucht werden:

- marktendogene Ereignisse wie Transaktionen einer bestimmten Größenordnung oder
- marktexogene Ereignisse wie etwa die Veröffentlichung einer Ad-hoc-Mitteilung.

In der Regel wird der Market Impact nach einem solchen Ereignis ansteigen. Die Erneuerungskraft macht nun Aussagen darüber, wie schnell der Market Impact nach einem Ereignis wieder zu seinem Ursprungsniveau zurückkehrt.

Eine einfache Maßzahl, die etwas über diese Geschwindigkeit aussagt, ist die *Halbwertszeit*. Sie mißt, wie lange es dauert, bis die ereignisinduzierte Erhöhung des Market Impact zu 50% abgebaut wird (vgl. Abbildung 2)

---

<sup>6</sup> Eine teilweise verwendete Methodik (vgl. etwa Holthausen/ Leftwich/ Mayers 1987) besteht darin, den unmittelbaren Preiseffekt eines Ereignisses dem langfristigen (und damit permanenten) Preiseffekt gegenüberzustellen.

<sup>7</sup> Damit soll nicht gesagt werden, daß die Liquidität im Zeitablauf konstant ist. Es gibt Ereignisse, die nachhaltigen Einfluß auf Liquidität und Volatilität des gesamten Marktes oder eines einzelnen Wertpapiers haben. Der im vorliegenden Kontext wichtige Aspekt ist der, daß Ereignisse mit permanentem Einfluß auf das Liquiditätsniveau wesentlich seltener sind, als Ereignisse mit permanentem Einfluß auf das Preisniveau.

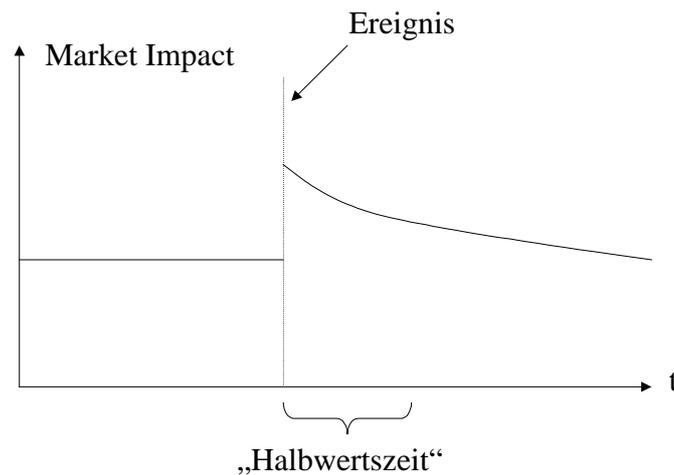


Abbildung 2: Messung der Erneuerungskraft

In einer empirischen Illustration soll das so definierte Maß für die Erneuerungskraft angewendet werden. Zu diesem Zweck wird eine Stichprobe von in Xetra fortlaufend gehandelten Aktien unter Verwendung des Xetra Liquiditätsmaßes untersucht. Die liquiditätsrelevanten Ereignisse, die untersucht werden, sind Transaktionen, deren Volumen einen bestimmten Prozentsatz des durchschnittlichen täglichen Handelsvolumens der jeweiligen Aktie übersteigt. Alle Ereignisse im Untersuchungszeitraum werden identifiziert. Aus den Ereignissen für eine Aktie wird dann wie oben beschrieben das LBRM in Form der die Halbwertszeit für diese Aktie ermittelt.

Die Analyse dieser Halbwertszeiten erlaubt Aussagen über die "Dynamik der Liquidität" des Marktes. Fragestellungen, die diesbezüglich von Interesse sind (und daher untersucht werden sollen) sind:

- Von welchen Determinanten (Handelsvolumen, Marktkapitalisierung) hängt die Halbwertszeit ab?
- Wie verhält sich das LBRM in seiner dynamischen Maßzahl Halbwertszeit zu statischen Liquiditätsmaßen wie der Geld-Brief-Spanne oder dem Market Impact?
- Hat die Zahl (oder das Rating) der Liquiditätsspender auf Xetra, d. h. der Designated Sponsors, für eine Aktie Einfluß auf die Höhe der Halbwertszeit?

Aus der Beantwortung dieser Fragen lassen sich weitere Erkenntnisse über die Marktqualität im elektronischen Wertpapierhandel ermitteln, die Erneuerungskraft verschiedener Wertpapiere und Marktsegmente relativ zueinander vergleichen und insbesondere Aussagen über dynamische Aspekte der Liquidität gewinnen, die bislang nur unvollständig bzw. nicht untersucht wurden.<sup>8</sup>

<sup>8</sup> Eine relativ umfangreiche Literatur gibt es allerdings zu der Frage, ob Veränderungen der Liquidität verschiedener Aktien miteinander korreliert sind. Vgl. dazu etwa Chordia / Roll / Subrahmaniam (2000).

## Literatur

- Biais, B., P. Hillion und Ch. Spatt (1995): An Empirical Analysis of the Limit Order Book and the Order Flow in the Paris Bourse. *Journal of Finance* 50, 1655- 1689.
- Brunner, A. (1996): Messkonzepte zur Liquidität auf Wertpapiermärkten. Beiträge zur Theorie der Finanzmärkte 13, Institut für Kapitalmarktforschung, Frankfurt am Main.
- Chordia T., R. Richard und A. Subrahmanyam (2000): Commonality in Liquidity. *Journal of Financial Economics* 56, 3-28.
- Gomber, P. und U. Schweickert (2002): Market Impact: Liquiditätsmaß im elektronischen Wertpapierhandel. Erscheint in: *Die Bank*, 7/2002.
- Gomber, P. und U. Schweickert (2002a): Market quality in electronic order book trading: Most active versus most liquid Xetra instruments. Working Paper, Deutsche Börse AG, Xetra Research, April.
- Hasbrouck, J. und R. A. Schwartz (1988): Liquidity and Execution Costs in Equity Markets. *Journal of Portfolio Management* 14, 10-16.
- Hedvall, K. und J. Niemeyer (1997): Order Flow Dynamics: Evidence from the Helsinki Stock Exchange. Working Paper, Stockholm School of Economics, September.
- Holthausen, R., R. Leftwich und D. Mayers (1987): The Effect of Large Block Transactions on Security Prices: A Cross-Sectional Analysis. *Journal of Financial Economics* 19, 237-267.
- Kempf, A. (1998): Was messen Liquiditätsmaße? *Die Betriebswirtschaft* 58, 299-311.
- Perold, A. (1988): The Implementation Shortfall: Paper versus Reality. *Journal of Portfolio Management* 14, Spring, 4-9.
- Roll, R. (1984): A Simple Implicit Measure of the Bid/ Ask Spread in an Efficient Market. *Journal of Finance* 39, 1127-1139.
- Schiereck, Dirk (1995): Internationale Börsenplatzentscheidungen institutioneller Investoren. Gabler, Wiesbaden.
- Wagner, W. H. und M. Edward (1993): Best Execution. *Financial Analysts Journal*, January/ February, 65-71.