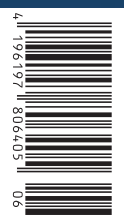


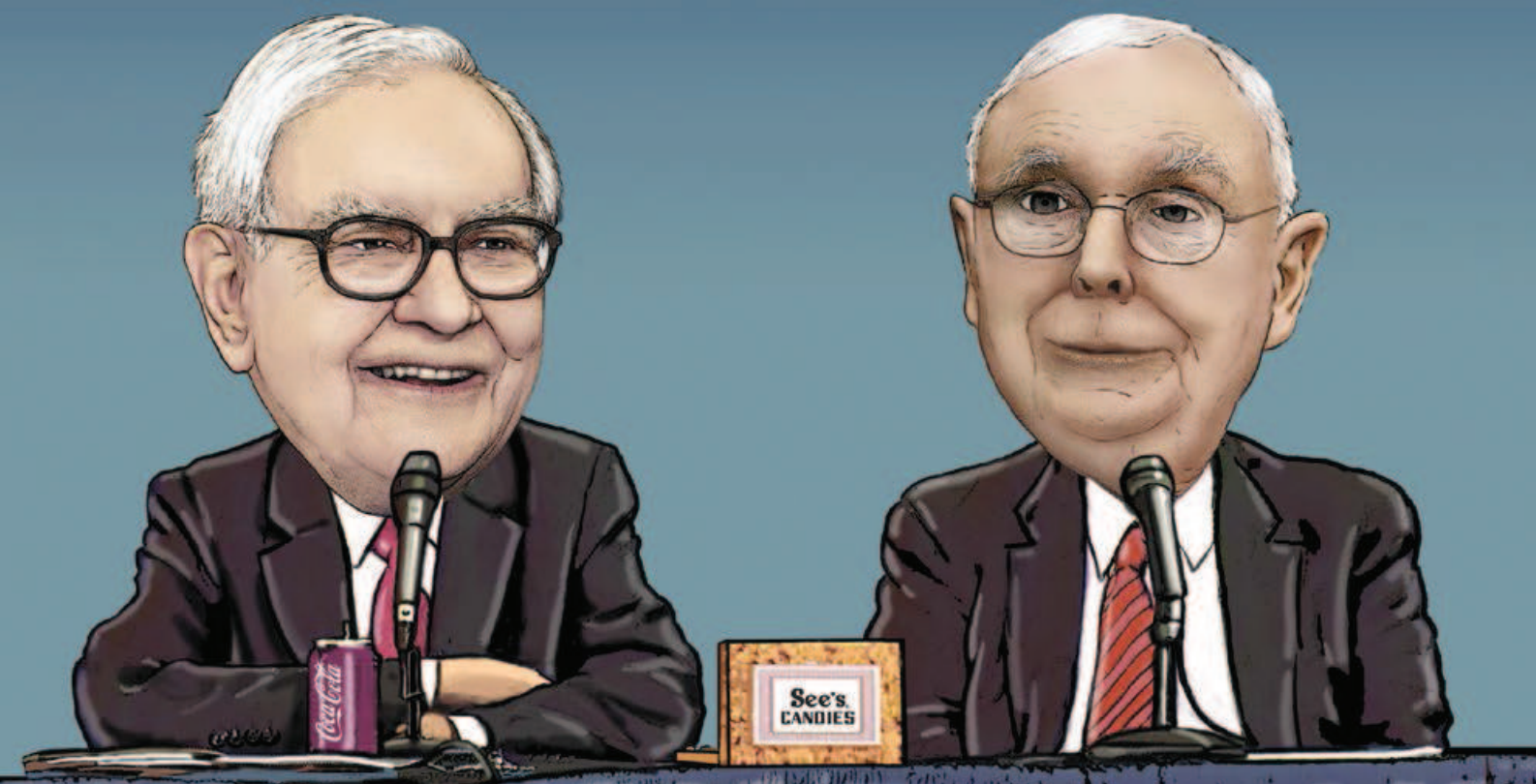
Smart Investor

www.smartinvestor.de



Die Zwei

Impressionen aus Omaha



Clean Energy:
Über Wind, E-Mobile,
Solar und YieldCos

Beteiligungsfirmen:
Deutsche Holdings
auf dem Prüfstand

Marktausblick:
Droht der Börse ein
Horror-Sommer?

Phänomene des Marktes

Normalverteilte Finanzmarktdaten?

Teil 2: Retracements

Gastbeitrag von René Kempen, Stanislaus Maier-Paape, Andreas Platen

Dow Trends in der Technischen Analyse

Bei der Untersuchung der logarithmischen Aktienmarktrenditen wurde in Teil 1 dieses Beitrags¹ eine Verteilung beobachtet, die einer Normalverteilung ähnelt. Das Phänomen Normalverteilung beschränkt sich jedoch nicht nur auf die (Tages-)Renditen, sondern kommt an den Märkten noch in anderen Bereichen vor. Wie sich im Folgenden zeigen wird, ist einer dieser Bereiche der markttechnische Trend.

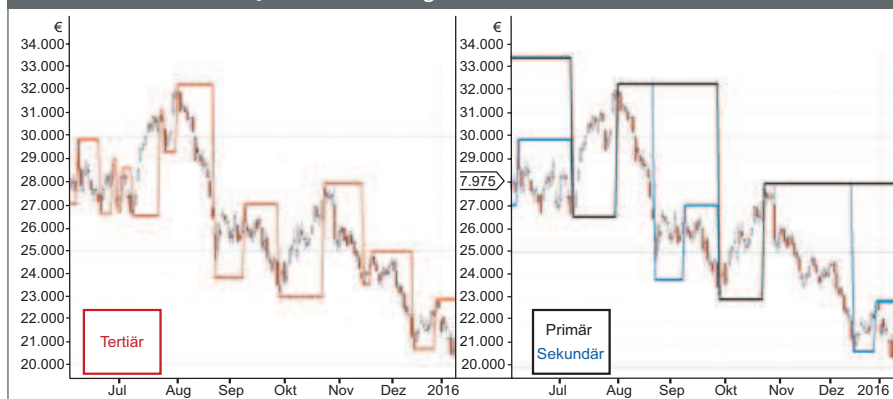
Die Trend-Idee nach Charles Dow ist so alt wie die Technische Analyse selbst und hat sich als deren zentraler Bestandteil etabliert. Die auf Dow zurückgehende (markttechnische) Trenddefinition² besagt Folgendes: Ein Markt ist in einem Aufwärtstrend, wenn (mindestens) die letzten zwei relevanten Tiefpunkte und die letzten zwei Hochpunkte jeweils steigen. Genau umgekehrt ist ein Abwärtstrend durch

fallende Hochs und Tiefs definiert. Ein Trend ist auf diese Weise bereits genau charakterisiert, wenn relevante Extrempunkte eindeutig definiert sind. Eine automatische Erkennung dieser relevanten Hoch-/Tiefpunkte ist durch den MinMax-Prozess nach Maier-Paape³ möglich, welcher in Abb. 1 veranschaulicht wird. Dort ist für den Tageschart auf Basis des MACD für drei verschiedene Parametereinstellungen der jeweilige MinMax-Prozess eingezeichnet. Der MACD wird dabei als „Stop and Reverse“ (SAR)-Prozess interpretiert, wobei seine Standardparameter (12/26/9 Tage) jeweils mit einem Skalierungsparameter multipliziert werden (in Abb. 1: rot = 0,5, blau = 1, schwarz = 4). Die Linien in Abb. 1 weisen jeweils den letzten zur Periode notierten Extrempunkt aus. Es ist direkt ersichtlich, dass die Skalierung als Kontrollschraube für die Sensitivität des MinMax-Prozesses dient.



Prof. Dr. Stanislaus Maier-Paape lehrt am Institut für Mathematik der RWTH Aachen und ist Geschäftsführer der von ihm gegründeten Firma SMP Financial Engineering GmbH. René Kempen und Andreas Platen promovieren unter der Betreuung von Prof. Dr. Maier-Paape. Die Forschungsschwerpunkte dieser Arbeitsgruppe im Bereich „quantitative finance“ sind die statistische Analyse und mathematische Modellierung von Finanzmärkten und mechanischen Handelssystemen, insbesondere unter Berücksichtigung der Markttechnik, sowie Portfolio- und Moneymanagement für Asset Allocation.

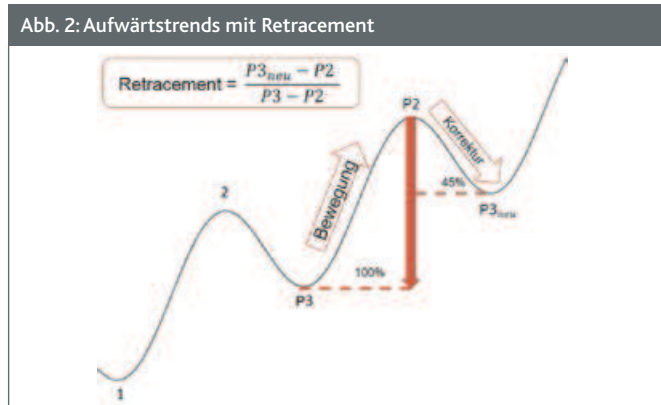
Abb. 1: Deutsche Bank von Juli 2015 bis Anfang 2016



Verschiedene MinMax-Indikatoren auf Tagesbasis

- 1 Phänomene des Marktes: Normalverteilte Finanzmarktdaten? Teil 1: Tagesrenditen; R. Kempen, S. Maier-Paape, A. Platen
- 2 The Dow Theory Today, Snowballpublishing 2012, S. 5, R. Russel
- 3 Automatic one two three, Quantitative Finance Vol. 15 (2015), 247-260, S. Maier-Paape ►

Aufbauend auf den relevanten Hoch- und Tiefpunkten ist die automatische Erkennung des markttechnischen Trends einfach umzusetzen. Dies ermöglicht es, eine Vielzahl von Trendphänomenen statistisch zu untersuchen. So wurde bereits das Retracement in einem Trend eingehend von Kempen⁴ analysiert. Das Retracement ist dabei das Verhältnis von Korrekturtiefe zur Höhe der vorherigen Bewegung, wie in Abb. 2 an einem Aufwärtstrend gezeigt.



Schematische Darstellung eines Aufwärtstrends mit 45%igem Retracement

Logarithmische Normalverteilung

Nach der Messung aller Retracements in Auf- und Abwärtstrends innerhalb der Charts für die Aktien des aktuellen S&P 100 (Kurs-historie maximal bis zum Jahr 1970) ergibt sich eine Verteilung wie in Abb. 3 zu sehen. Die Daten sind dabei als Histogramm aufbereitet, d.h. die Höhe der einzelnen Balken entspricht der jeweiligen Anzahl an Daten in diesem Bereich. So bedeutet ein Wert von 770 für den Balken von 0,45 bis 0,55, dass genau 770 Retracement-Werte zwischen 45% und 55% beobachtet wurden.

Die Verteilung der Retracements x aus Abb. 3 kommt einer logarithmischen Normalverteilung sehr nahe. Namensgebend gilt für eine logarithmische Normalverteilung, dass die Logarithmen der Daten normalverteilt sind. Die „Dichte“ der Log-Normalverteilung hängt von zwei Parametern μ und σ ab und ist gegeben durch

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma x} \exp\left(-\frac{[\log(x) - \mu]^2}{2\sigma^2}\right), x > 0.$$

Die Log-Normalverteilung kann dabei leicht an die Retracement-Daten angepasst werden, indem man μ als Mittelwert und σ^2 als Varianz der Logarithmen der gegebenen Retracements schätzt. Als Konsequenz bedeutet dies, dass die Retracements zwar zufällig sind, aber dieser Zufall gewissen Regeln folgt. Die Häufigkeit für ein Retracement x korrespondiert dabei mit dem Wert der Dichte $f(x; \mu, \sigma)$. Man beachte, dass die Retracement-Daten mit der Log-Normalverteilung schon auf den ersten Blick deutlich besser übereinstimmen, als dies bei den Tagesrenditen aus Teil 1⁵ der Fall war.



Andreas Platen

René Kempen

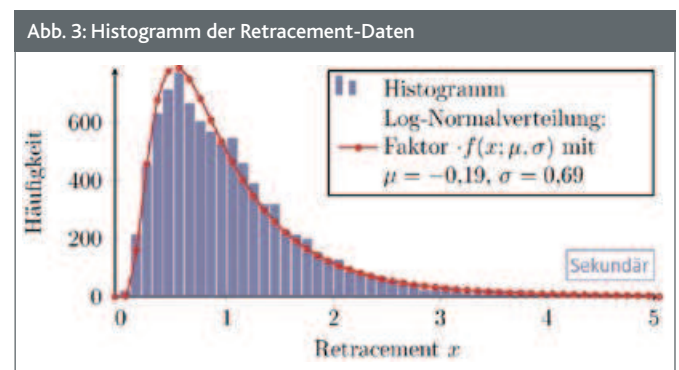
Resultate der Retracement-Verteilung

Dow teilte bereits Trends abhängig von ihrem zeitlichen Rahmen und der damit korrespondierenden Signifikanz in drei Klassen (Primär, Sekundär und Tertiär) ein. Neben der Messung der Retracements für sekundäre Trends sollen daher auch primäre und tertiäre Trends betrachtet werden. Die Auswahl der Skalierungsparameter für den MACD erfolgte bereits unter diesem Gesichtspunkt, sodass jeder eine andere Trendklasse abdeckt. Die Messungen für die beiden anderen Trendklassen ergeben jeweils die gleiche charakteristische Log-Normalverteilung, wie in Abb. 4 eindrucksvoll zu sehen ist.

Insgesamt können drei bemerkenswerte Resultate festgehalten werden:

- Die Retracements sind logarithmisch normalverteilt.
- Die Verteilung der Retracements ist skalierungsinvariant.
- Es sind keine statistisch signifikanten Ausreißer messbar.

Die ersten beiden Aussagen wurden bereits erörtert. Die dritte Aussage leitet sich schlicht aus der Tatsache ab, dass keine Ausreißer, also deutliche Ausbrüche über die gefittete Dichte-Kurve hinaus, bei bestimmten Retracement-Werten erkennbar sind. Dieser Punkt wurde umfangreich von Kempen⁴ in seiner mit dem



Histogramm der Retracement-Daten (8.951 Werte) für sekundäre Trends (Skalierung 1) mit Anpassung einer logarithmischen Normalverteilung.

⁴ *Fibonacci's are Human (Made)*, 1. Preis VTAD Award 2015, R. Kempen

⁵ *Phänomene des Marktes: Normalverteilte Finanzmarktdaten? Teil 1: Tagesrenditen*; R. Kempen, S. Maier-Paape, A. Platen

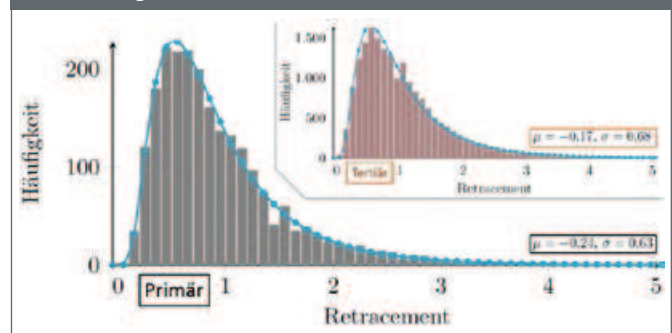
VTAD Award 2015 ausgezeichneten Arbeit untersucht. Erst durch deutlich feinere Auflösungen der „Bin“-Größen wurden für einzelne Trendklassen einige signifikante Retracement-Level beobachtet.

Die sogenannten „Fibonacci-Retracements“ wurden dagegen nicht beobachtet, was die weit verbreitet angenommene Signifikanz dieser – zumindest auf Tagesbasis – empirisch widerlegt hat. Nichtsdestotrotz ist der Peak der Retracement-Dichte in etwa bei 50% und die meisten Retracements liegen zwischen 33% und 66%. Dies wurde so auch schon von Murphy beobachtet⁶.

Fazit

Die Anwendung des MinMax-Prozesses zur automatisierten Auffindung von relevanten Hoch- und Tiefpunkten nach Maier-Paape lieferte äußerst interessante Ergebnisse. Es zeigte sich, dass das Retracement in Dow Trends einer stetigen Verteilung – der Log-Normalverteilung – folgt. Weiterhin ist es bemerkenswert, dass die Verteilung der Retracements quasi unabhängig von der betrachteten Trendklasse ist. Durch die Verteilungsannahme kann damit das Phänomen Retracement mathematisch greifbar gemacht

Abb. 4: Histogramme der Retracement-Daten



Histogramm der Retracement-Daten für primären (2.308 Werte, Skalierung 4) und tertiären Trend (18.788 Werte, Skalierung 0,5) mit Anpassung einer logarithmischen Normalverteilung.

werden. Dies öffnet die Tür für weitere Analysen⁷. Da der Fit der Retracement-Daten an die Log-Normalverteilung in vielen Märkten extrem gut übereinstimmt, liegt die Vermutung nahe, dass es sich bei diesem Phänomen um eine Art Grundgesetz der Technischen Analyse handelt, das bisher so noch nicht beobachtet wurde. ■

⁶ *Technical Analysis of the Financial Markets, Kap. „Percentage Retracements“, J.J. Murphy*

⁷ z.B. in der Masterarbeit von R. Kempen, <http://www.instmath.rwth-aachen.de/~maier/publications/Kempen2015.pdf>

Anzeige

Smart Investor

3 MAL GEGEN
DEN MAINSTREAM

Smart Investor

Das Magazin für den kritischen Anleger

Smart Investor

Weekly

SmartInvestor.de



Besuchen Sie uns auf
Facebook!



Lernen Sie eine Sicht der Dinge kennen, die Sie im Mainstream nicht finden werden.