

Statistik
zwischen
Euphorie und Panik

Inhaltsverzeichnis.....	2
1. Einleitung.....	3
2. Darstellung zufallsverteilter Größen mittels Normal- oder Gauß-Verteilung.....	3
3. Statistische Betrachtung des DAX[®].....	4
4. Zerlegung von Kursänderungen in Glätte und Rauheit.....	6
5. Ein lineares Handelssystem als Vergleichsgröße.....	9
6. Das Handelssystem über Glätte und Rauheit im DAX[®].....	10
7. Das Handelssystem über Glätte und Rauheit im Nasdaq.....	14
8. Das Handelssystem über Glätte und Rauheit im Gold.....	16
9. Zusammenfassung.....	19
10. Literaturverzeichnis.....	19
11. Anlage.....	20

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1. Normalverteilung
Abbildung 2. Tägliche Kursänderungen DAX (1987-2006)
Abbildung 3. Kursänderungen und Gaußverteilung
Abbildung 4. Kursänderungen, halblogarithmisch
Abbildung 5. Kursänderungen und Cauchy-Verteilung
Abbildung 6. Einteilung in Glätte und Rauheit
Abbildung 7. Verschiedene Stufen von Glätte und Rauheit
Abbildung 8. DAX mit Handelssignalen (1987-2006)
Abbildung 9. Performance Handelssystem DAX
Abbildung 10. Trennung DAX in Glätte und Rauheit (1 x Standardabweichung)
Abbildungen 11.-14. Handelssignale u. Performance über Glätte/Rauheit DAX (1 x Stabw)
Abbildung 15. Trennung DAX in Glätte und Rauheit (2/3 x Standardabweichung)
Abbildungen 16.-19. Handelssignale u. Performance über Glätte/Rauheit DAX (2/3 x Stabw)
Abbildung 20. Trennung DAX in Glätte und Rauheit (1/3 x Standardabweichung)
Abbildungen 21.-24. Handelssignale u. Performance über Glätte/Rauheit DAX (1/3 x Stabw)
Abbildung 25. Trennung DAX in Glätte und Rauheit (0,1 x Standardabweichung)
Abbildungen 26.-29. Handelssignale u. Performance über Glätte/Rauheit DAX (0,1 x Stabw)
Abbildung 30. Trennung DAX in Glätte und Rauheit bei gleitender 1/3 Standardabweichung
Abbildung 31. Nasdaq mit Handelssignalen (1971-2006)
Abbildung 32. Performance Handelssystem Nasdaq
Abbildung 33. Trennung Nasdaq in Glätte und Rauheit (0,2 x Standardabweichung)
Abbildungen 34.-37. Handelssignale u. Performance ü. Glätte/Rauheit Nasdaq (0,2 x Stabw)
Abbildung 38. Gold mit Handelssignalen (1973-2006)
Abbildung 39. Performance Handelssystem Gold
Abbildung 40. Trennung Gold in Glätte und Rauheit (0,1 x Standardabweichung)
Abbildungen 41.-44. Handelssignale u. Performance über Glätte/Rauheit Gold (0,1 x Stabw)

Skizze „Der fraktale Marktwürfel“

1. Einleitung

Zu den interessantesten neuen Veröffentlichungen über Finanzmarkttheorien gehört zweifelsfrei das Buch „Fraktale und Finanzen – Märkte zwischen Risiko, Rendite und Ruin“ /1/.

Die amerikanische Originalausgabe erschien 2004, die deutsche Ausgabe 2007.

Die Autoren sind der Mathematiker Benoit B. Mandelbrot und der Wirtschaftsjournalist Richard L. Hudson.

Mandelbrot gilt als Erfinder der fraktalen Geometrie. Ein Fraktal ist eine geometrische Struktur, die sich im Kleinen wie im Großen immer aufs Neue wiederholt und sich mit Rekursionsformeln abbilden lässt. Sicherlich haben viele schon einmal das Bild des „Apfelmännchens“, der sogenannten Mandelbrot-Menge gesehen.

Mandelbrot hat sich auch jahrelang mit Finanzmärkten auseinandergesetzt, und viele seiner Forschungsergebnisse sind in der oben genannten Literatur zusammengefasst, die ohne größeres mathematisches Formelwerk auskommt.

Ein Großteil Mandelbrots Untersuchungen fällt in das Gebiet der mathematischen Statistik, denn für Märkte gibt es bekanntlich keine vollkommene Formel, sondern nur Modelle, die der Realität mehr oder weniger entsprechen. Sehr ausführlich wird dargestellt, dass Finanzmärkte sich nicht gemäß einer zufallsbestimmten Gaußschen Normalverteilung verhalten.

Am Beispiel der Veränderung von Baumwollpreisen hat Mandelbrot diesen Sachverhalt eindringlich vorgestellt. Aber ebenso zeigen Aktienmärkte Anomalien, und die Risiken sind in Realität viel höher, als sie mit herkömmlicher Finanzmathematik abgebildet sind.

Mandelbrot stellt auch die allgemeine Lehrmeinung in Frage, denn viele mathematische Formelwerke, z.B. die Berechnung der Volatilität, die Black-Scholes-Formel zur Berechnung von Optionspreisen oder das Verhalten von Assetklassen in der Markowitz-Portfolio-Theorie beruhen auf der Annahme, dass sich Kursveränderungen annähernd einer Normalverteilung vollziehen.

Obwohl Mandelbrot als umstritten gilt, mussten seine Aussagen von der Finanzwissenschaft akzeptiert werden, und mathematische Modelle werden ständig erweitert und überarbeitet.

Leider geben Mandelbrots Ausführungen keine konkreten Hinweise oder Empfehlungen über das Handeln in Finanzmärkten. Eine Möglichkeit, sich Gedanken über Glätte und Rauheit der Märkte zu Nutze zu machen, wird in der vorliegenden Arbeit vorgestellt.

2. Darstellung zufallsverteilter Größen mittels Normal- oder Gauß-Verteilung

Im Folgenden soll anhand des Beispiels DAX untersucht werden, wie sich Kursveränderungen statistisch vollziehen. Dazu ist es erforderlich, die Normalverteilung nach Carl Friedrich Gauß, auch Glockenkurve genannt, näher zu betrachten.

Anwendung findet die Normalverteilung beispielsweise bei der Auswertung von Messfehlern, bei der Auswertung von Abweichungen vom Nennmaß bei Werkstücken, bei der Beschreibung der brownischen Molekularbewegung oder auch zum Teil in der Versicherungsmathematik.

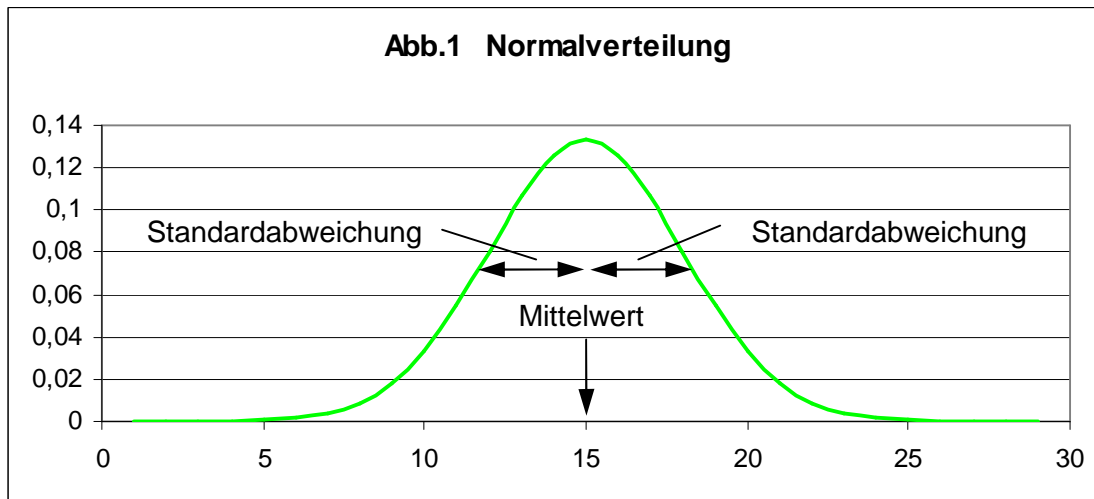
In Abb.1 ist beispielhaft eine Normalverteilung dargestellt.

Der Funktionsverlauf wird mit der Wahrscheinlichkeitsdichte beschrieben:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} * \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2\right)$$

Die wesentlichen Eigenschaften der Normalverteilung sind

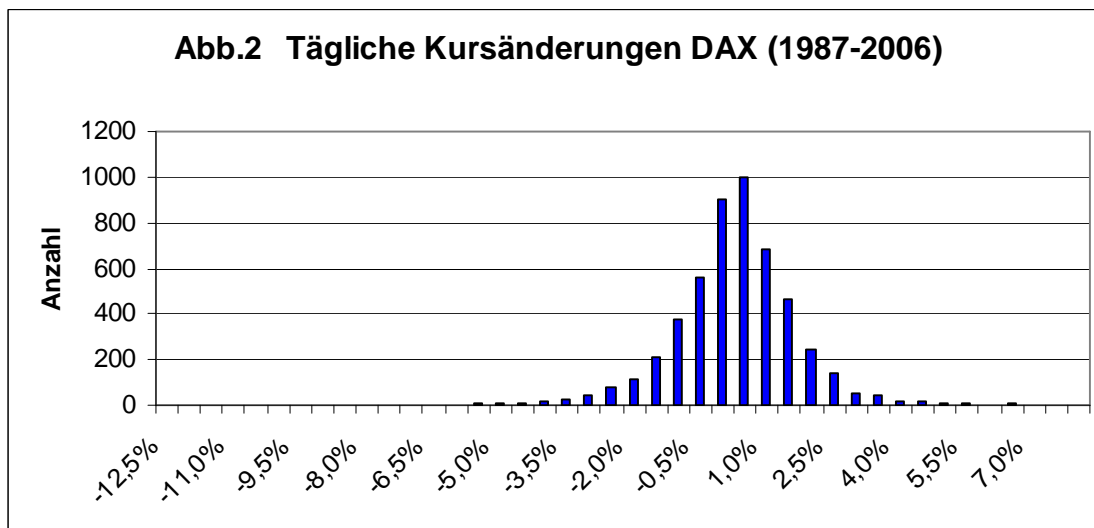
- der Mittelwert oder Erwartungswert μ , der das Zentrum der Verteilung beschreibt
- die Standardabweichung σ als Maß für die Breite der Streuung von Einzelwerten.



Als Merkmal für die Verteilung der Werte kann festgestellt werden, dass sich rund 68% der Werte innerhalb der Standardabweichung 95,5% der Werte innerhalb der zweifachen Standardabweichung und 99,7% der Werte innerhalb der dreifachen Standardabweichung befinden.

3. Statistische Betrachtung des DAX[®]

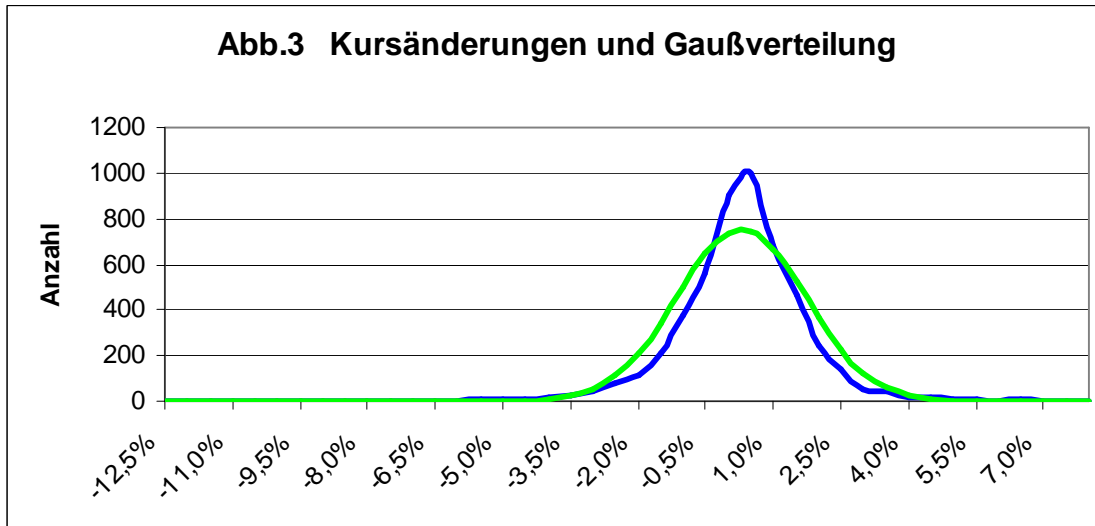
Zur Auswertung der täglichen Kursänderungen im DAX wurde eine Kurstabelle der Schlusskurse von Anfang 1987 (Rückrechnung des DAX) bis Ende 2006 verwendet. Dieser lange Zeitraum lässt eine sichere statistische Auswertung zu. Die täglichen Kursänderungen wurden nach Stufen von jeweils 0,5% eingeteilt und anschließend wurde die Häufigkeit dieser Stufen gezählt. Das Ergebnis ist in Abb.2 dargestellt.



Berechnet man aus der Datentabelle den Mittelwert und die Standardabweichung, so erhält man als Parameter:

- Mittelwert $\mu = 0,041\%$ und
- Standardabweichung $\sigma = 1,43\%$

In der Literatur findet man nun häufig Darstellungen, wie um solche Kursänderungen herum Normalverteilungen gelegt sind. In Abb.3 ist eine solche Näherung dargestellt.



Um das Balkendiagramm aus Abb.2 wird eine Hüllkurve gelegt (blaue Linie). Dann wird die Normalverteilung mit den Parametern eingezeichnet (grüne Linie). Die entscheidende Frage hierbei ist, wie die Amplituden (Maximalwerte) zueinander gesetzt werden.

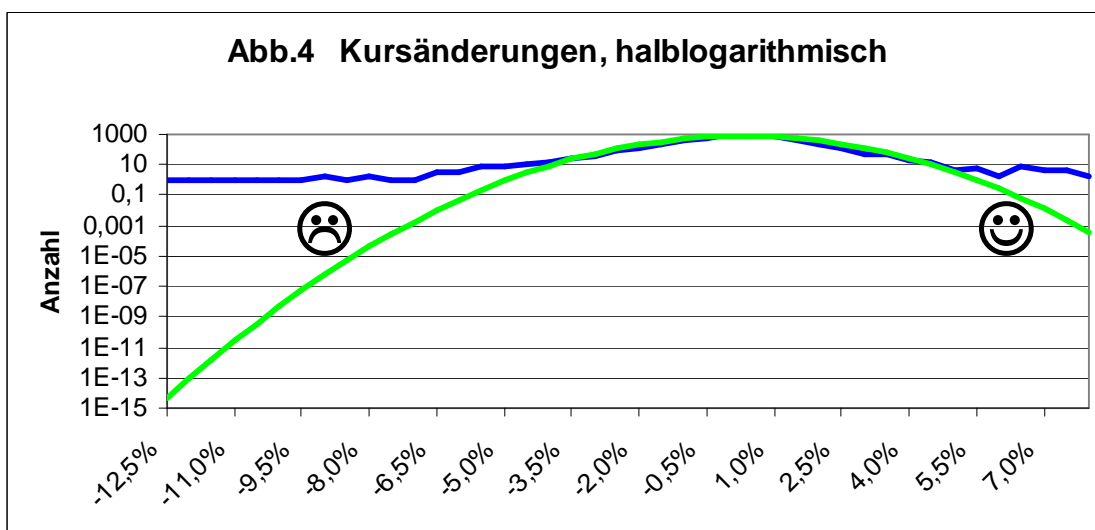
Bei einer Normalverteilung ist die Fläche unter der Funktion per Definition gleich 1.

Sollen beide Kurven im richtigen Verhältnis zueinander stehen, so müssen die Flächen unterhalb der Funktionen gleich sein (entspricht den Integralen). Diese Anpassung wurde in Abb.3 vorgenommen.

Auffällig ist, dass die Originalfunktion in der Mitte spitzer zuläuft, und dann in einem weiten Bereich die Kursänderungen deutlich innerhalb der Glockenkurve verlaufen.

Was passiert aber an den Rändern? Um dort Einblick zu erhalten, muss die Darstellung gedehnt werden, z.B. wie in der halblogarithmischen Darstellung in Abb.4.

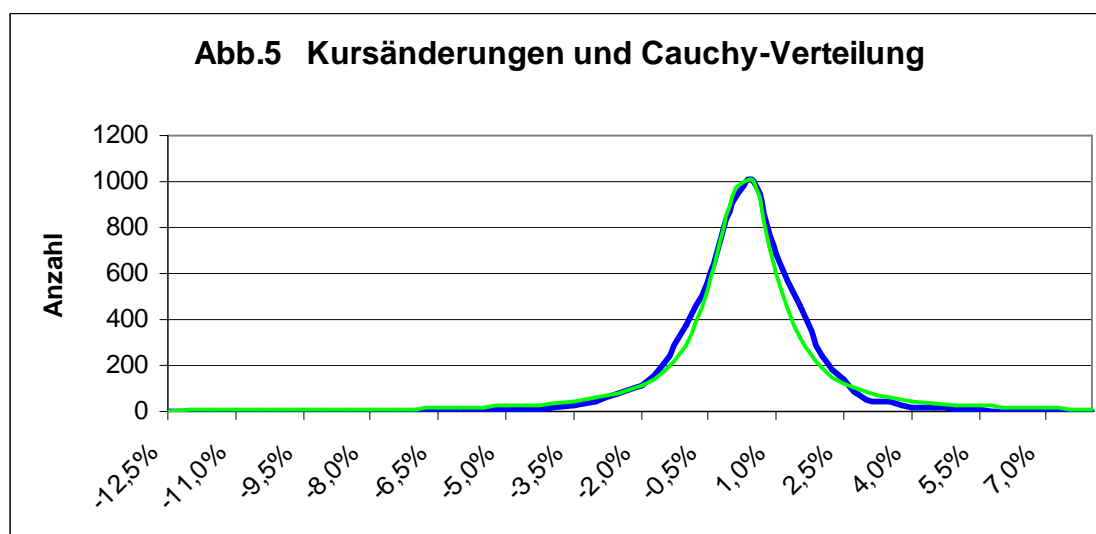
Es fällt auf, dass die tatsächlichen Kursänderungen (blaue Linie) deutlich über der Normalverteilung (grüne Linie) verbleiben. Je weiter man an den linken oder rechten Rand kommt, um so weniger Werte liegen zwar vor, aber sie sind existent und werden keinesfalls durch eine Normalverteilung abgedeckt. Auf der linken Seite befindet sich der Bereich großer Kursstürze und Panik, an der rechten Seite der Bereich der Euphorie. Es sind die Bereiche, in denen häufig viel Geld verloren oder gewonnen wird. Es sind die Bereiche großer Risiken, die eben nicht in die typische Statistik passen und letztlich die Angst der Marktteilnehmer vor der Unberechenbarkeit der Märkte begründen.



Zur Statistik gibt es sicherlich Abhilfen. Z.B. findet man bei der Erläuterung des Black-Scholes-Modells in „Wikipedia“ /3/ die Erläuterung, dass Aktienkursrenditen normalverteilt sind, hingegen Aktienkurse selbst logarithmisch normalverteilt.

Das bedeutet, man nehme zuerst die Kursänderungen, stelle sie dann logarithmisch dar, und dazu bilde man eine Normalverteilung. Eine Überprüfung zeigt, dass diese Darstellung tatsächlich viel besser passend ist. Allerdings muss immer wieder der praktische Nutzen hinterfragt werden. Kursänderungen wirken sich nämlich in ihrer tatsächlichen Größe auf den Depotwert aus und nicht in logarithmischer Form.

Die Mathematik hat nun zahlreiche statistische Verteilungsfunktionen zur Auswahl, sodass viele modellhafte Vergleiche mit Finanzmärkten möglich sind. Mandelbrot liefert in seinem Buch einen Hinweis auf häufige Ähnlichkeiten mit einer Cauchy-Verteilung. Eine solche Verteilung ist in Abb.5 dargestellt (grüne Linie).



Die Funktion der Wahrscheinlichkeitsdichte wird beschrieben mit

$$f(x) = \frac{1}{\pi} * \frac{s}{s^2 + (x-t)^2}$$

wobei die Parameter

- t als Zentrum (entspricht dem Mittelwert) und
- s als Breitenparameter bezeichnet werden.

In der Tat fügt sich diese Verteilung besser an die zu vergleichende Datenmenge (blaue Linie) an, besonders am linken und rechten Rand.

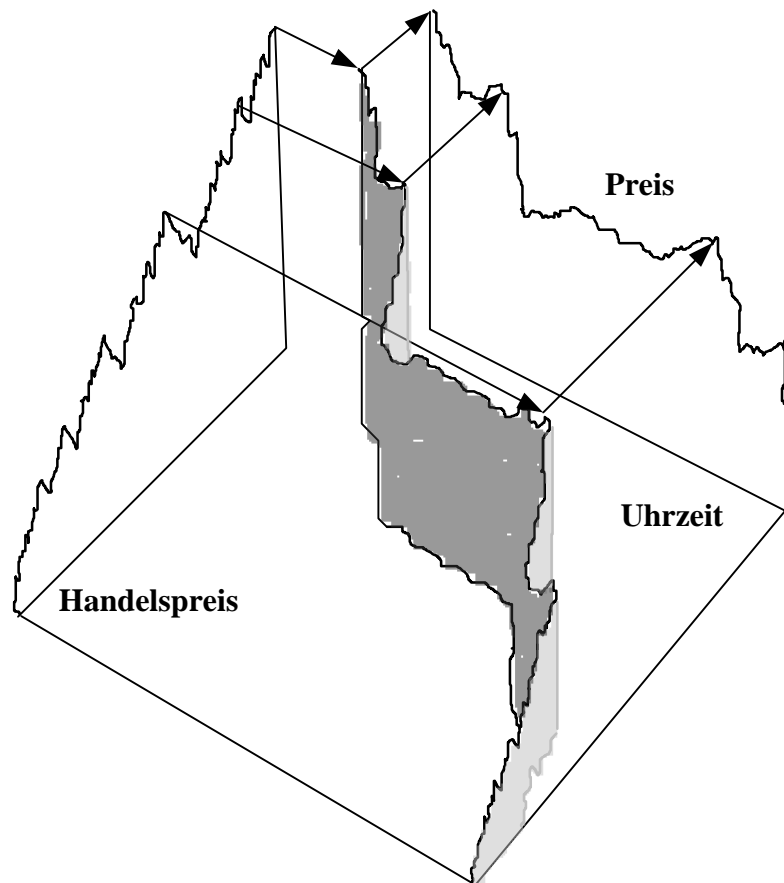
Cauchy-Verteilungen werden auch tatsächlich verwendet, wenn man sogenannte „Ausreißer“ in Verteilungen abdecken möchte. Nachteil der Verteilung ist allerdings, dass keine Standardabweichung definiert und damit ein Weiterrechnen erschwert ist.

4. Zerlegung von Kursänderungen in Glätte und Rauheit

Dass Kursänderungen sich nicht gleichmäßig vollziehen, erkennt man bereits beim Anblick eines Charts. Eine statistische Begründung wurde ebenfalls geliefert. Märkte verfügen also über ein „raues“, ungleichmäßiges Verhalten. Viele Indikatoren, die in der technischen Analyse verwendet werden, beruhen allerdings auf linearer Mathematik.

Damit stellt sich die Frage, warum eigentlich diese linearen Indikatoren in dieser rauen, sich stochastisch ändernden Umgebung gut funktionieren sollten.

Dieser Sachverhalt der Rauheit muss näher erläutert werden. Eines der Marktmodelle von Mandelbrot in /1/ ist hier als Skizze abgebildet, „der fraktale Marktwürfel“.



Skizze „Der fraktale Marktwürfel“

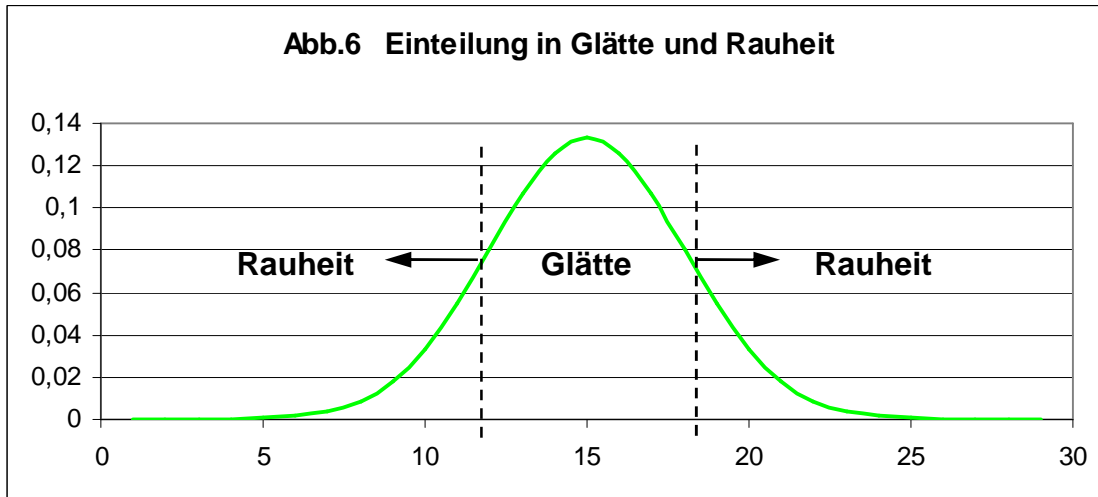
In einem Chart werden üblicherweise Kurse über der Zeit aufgetragen. Kurse sind variabel, aber die Zeit läuft immer in einem festen Rhythmus. Nun bedarf es zugegebenermaßen einer gewissen Abstraktion, aber man kann über reelle und sich verändernde Preise diskutieren und ebenso über schnell und langsam laufende Zeit. Beispielsweise führt eine Gewinnwarnung zu einem schnell laufenden Markt und verändert den Preis. In Realität haben sich aber die Gewinne des Unternehmens bereits in der vorherigen Zeit verändert, aber jetzt erst steht die Information zur Verfügung und verändert die Geschwindigkeit der Kursänderung. Zeit kann also auch als eine relative Größe betrachtet werden.

Im fraktalen Marktwürfel ist auf der linken Seite ein Handelspreis über einer sich gleichmäßig ändernden Zeitachse dargestellt. Der Verlauf des Handelspreises kann z.B. mit einem Simulator erzeugt (fraktale Nachbildung von Kursverläufen). In der Diagonalen ist nun eine Zeitverzerrung dargestellt. Die Zeit läuft nicht gleichmäßig, sondern eben so, wie z.B. Informationen in den Markt hineinfließen. Spiegelt man nun den Handelspreis über die verzerrt laufende Zeit, so erhält man auf der rechten Seite einen realen Preisverlauf. Der Preisverlauf ist zackenhaft und ungleichmäßig.

An dieser Stelle verlassen wir die Ausführungen Mandelbrot's.

Um Handelsergebnisse mit Indikatoren zu verbessern, werden zur Überwindung der Rauheit häufig Glättungen mit Vergangenheitsdaten durchgeführt. Die Nachteile beim Arbeiten mit Vergangenheitswerten sind bekannt.

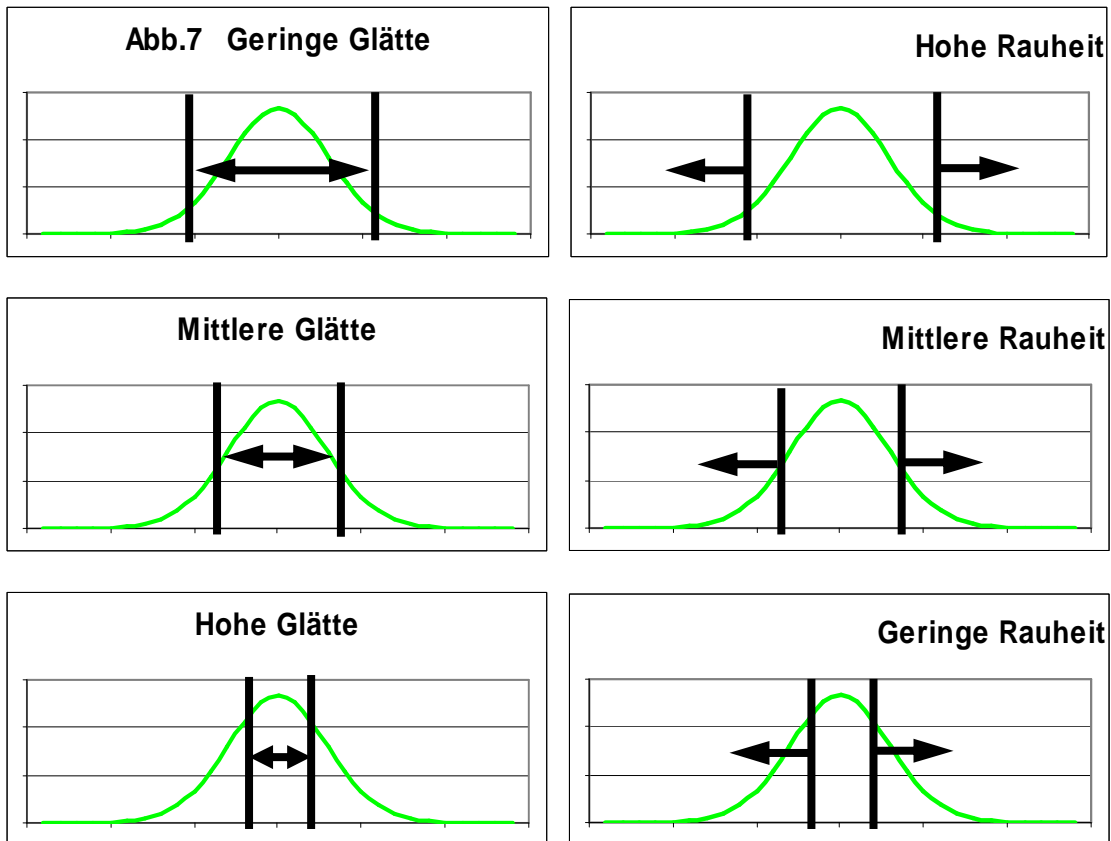
An dieser Stelle folgt nun ein anderweitiger Versuch, Ergebnisse zu verbessern. Wenn die Zeit nun modellhaft unterschiedlich schnell läuft, kann man auch dem Markt bestimmte tägliche Änderungen zugestehen und den Rest anderweitig behandeln. Geringe Kursänderungen, statistisch in der Mitte sorgen für einen langsamen, glatten Verlauf. Hingegen verlaufen die schnellen, rauen Veränderungen am Rande der Statistik (Abb.6).



Man kann nun beliebig eine Grenze ziehen zwischen Glätte und Rauheit. Die tägliche Kursänderung wird zerlegt in die innere Glätte und in einen Rest, der außen liegenden Rauheit. Beide Kursteile Glätte und Rauheit werden zu getrennten Kursdatenreihen zusammengestellt.

Je nachdem wie die Grenze gezogen wird, erhält man in den beiden Indikatorlinien geringe bzw. hohe Anteile an Glätte und Rauheit. Eine geringe Glätte in der einen Indikatorlinie bedeutet zugleich eine hohe Rauheit in der anderen Indikatorlinie und umgekehrt.

Abb.7 zeigt das Prinzip der statistischen Einteilung der Kursänderungen.



5. Ein lineares Handelssystem als Vergleichsgröße

Um Handelsergebnisse mittels Glätte und Rauheit beurteilen zu können, wird ein Referenzsystem benötigt. Dieses soll möglichst einfach sein und auf linearer Mathematik beruhen.

Als Beispiel werden ein kurzer gleitender Durchschnitt von 10 Tagen und ein langer gleitender Durchschnitt von 60 Tagen verglichen und daraus Handelssignale abgeleitet.

Dieser Indikator stellt ein geglättetes Momentum dar, auch Trendbestätigungsindikator genannt.

$$TBI = \frac{GD10}{GD60} \quad TBI \geq 1 \rightarrow \text{investiert} \quad TBI < 1 \rightarrow \text{nicht investiert}$$

Damit ergeben sich Handelssignale, die typisch Investitionsphasen von einigen Wochen oder Monaten erzeugen.

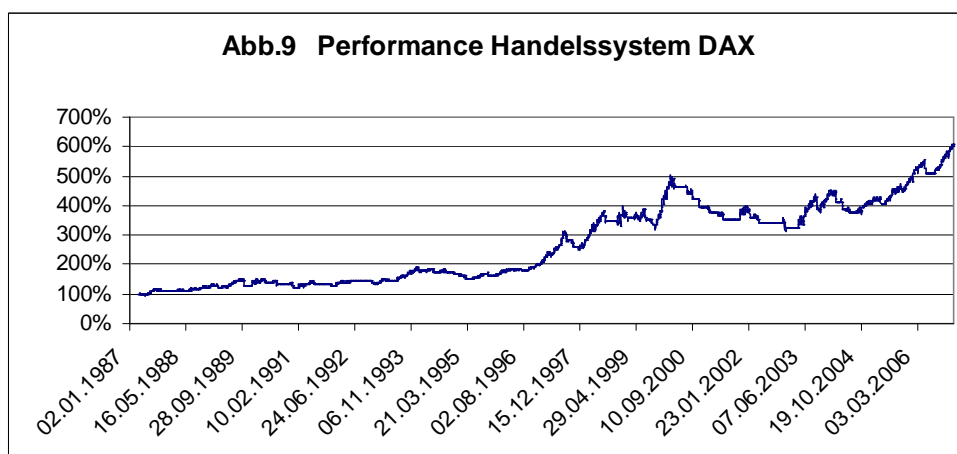
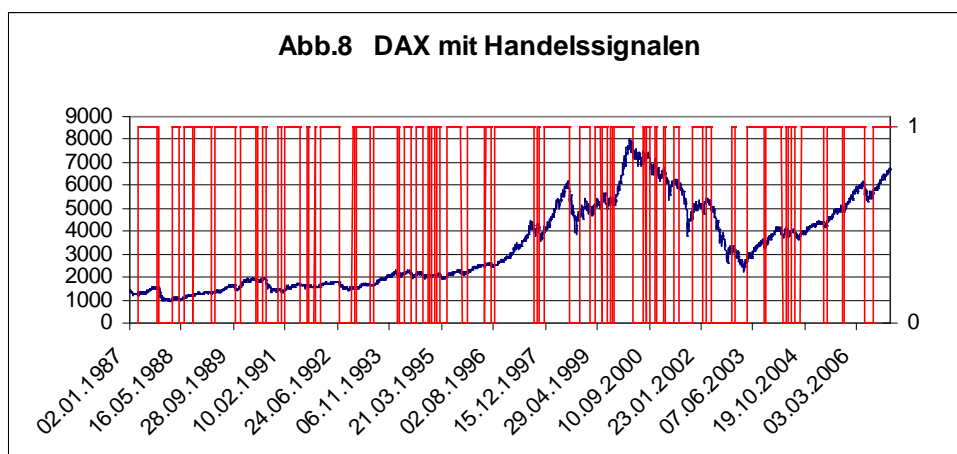
Handelsgebühren sind in der folgenden Betrachtung nicht berücksichtigt, da schwerpunktmäßig nicht das absolute Ergebnis, sondern der Performance-Vergleich hervorgehoben werden soll.

Es soll auch nicht die Qualität des verwendeten Indikators im Vordergrund stehen.

Im Gegenteil, es soll Wert auf Einfachheit und Verständlichkeit gelegt werden.

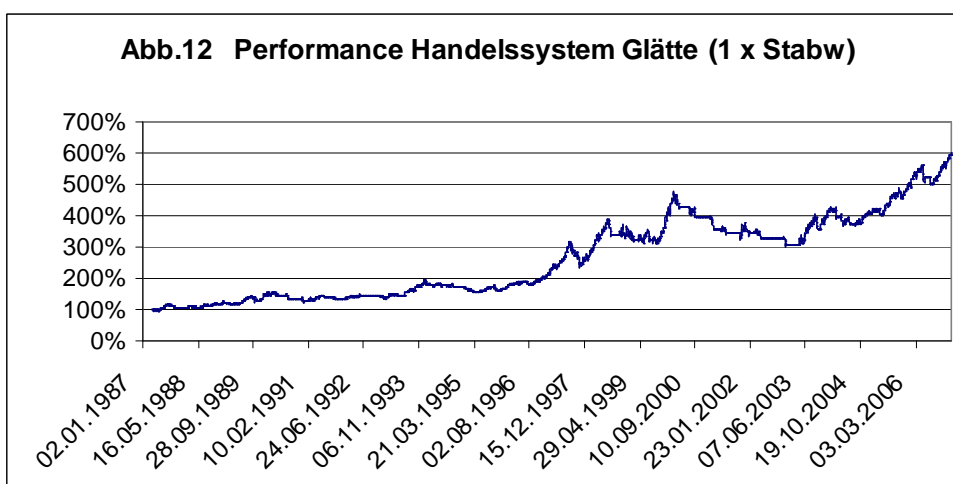
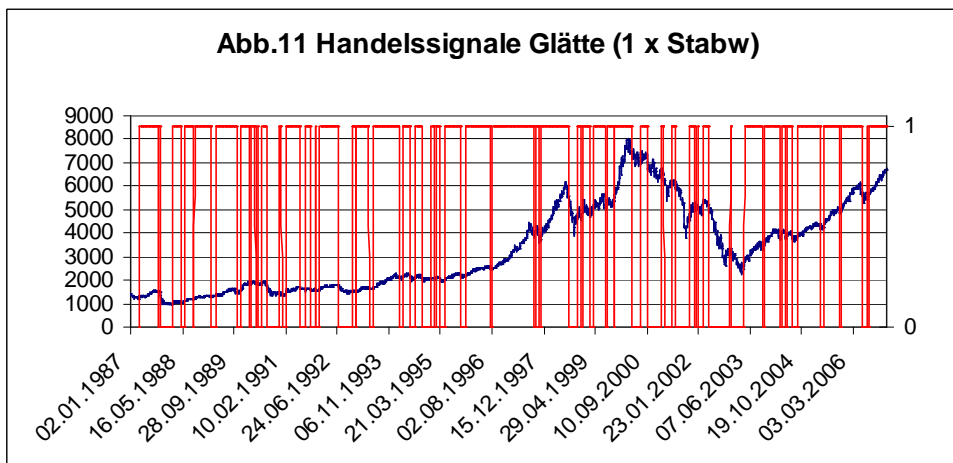
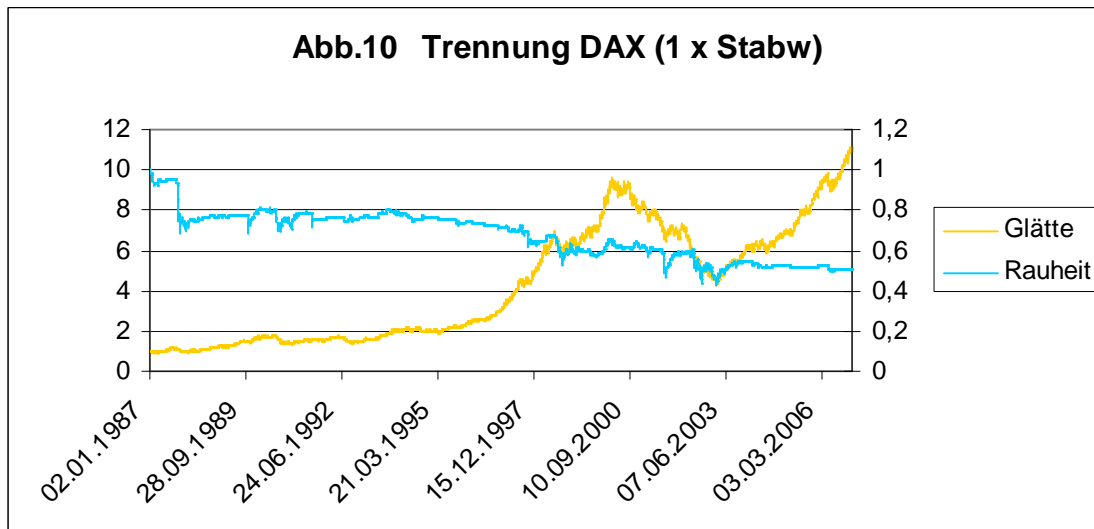
Abb.8 zeigt den DAX-Verlauf und die durch den Indikator hervorgerufenen Handelsphasen.

Abb.9 zeigt die Performance des Handelssystems mit einem Ergebnis von 607% im Betrachtungszeitraum.



6. Das Handelssystem über Glätte und Rauheit im DAX®

Nachfolgend werden vier Einstellungen der Trennungsgrenzen zwischen Glätte und Rauheit vorgestellt: bei 1 x Standardabweichung (Stabw); 2/3 x Stabw; 1/3 x Stabw; 0,1 x Stabw.



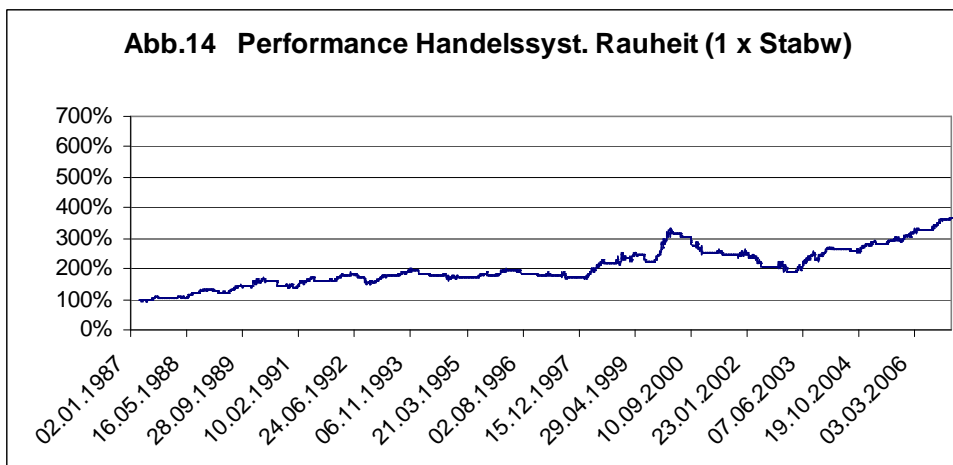
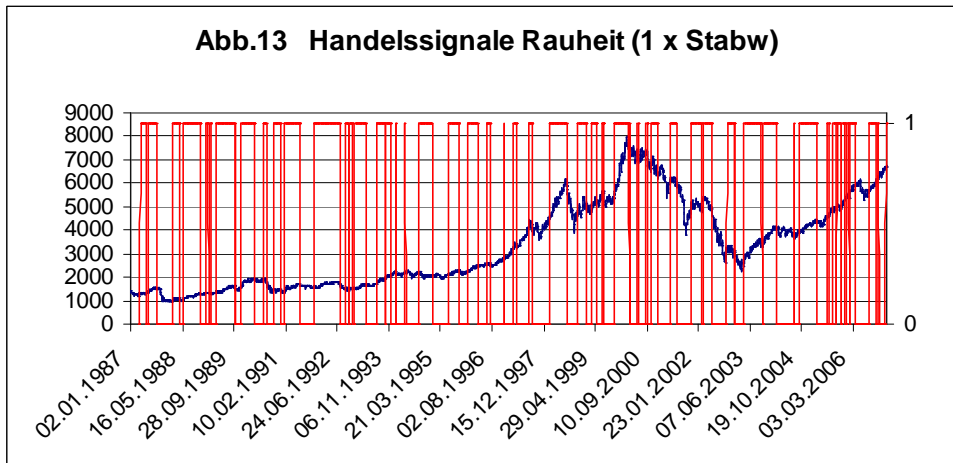


Abb.10 zeigt die beiden Indikatorlinien Glätte und Rauheit. Für beide Linien wurde jeweils als Anfangswert 1 gewählt, eine willkürliche Festlegung. Danach werden die täglichen prozentualen Änderungen der Linien berechnet.

Für die Glätte (braune Linie) gilt die linke Skalenachse, für die Rauheit (blaue Linie) die rechte Skalierung. Dem Bild ist zu entnehmen, dass die Linie Rauheit nur einige große Zacken enthält, also nur alle Änderungen umfasst, die eher „untypisch“ sind.

Der Indikator wird nun getrennt auf beide Linien angewendet, gehandelt wird aber natürlich im Original-Basiswert, dem DAX.

Handelssignale und Performance aus der Glätte heraus sind in Abb. 11 und 12, Handelssignale und Performance aus der Rauheit heraus in Abb.13 und 14 dargestellt.

Das Handelsergebnis stellt sich wie folgt dar:

Performance (Glätte, 1 x Stabw): 597%

Performance (Rauheit, 1 x Stabw): 367%

Da hier keine Verbesserung gegenüber der Anwendung des Indikators im Original-Basiswert vorliegt, bietet sich es an, die Grenzen in Richtung statistischer Mitte zu verschieben.

Für die weiteren Einstellungen soll auf die sich wiederholenden graphischen Darstellungen nicht verzichtet werden, damit der Betrachter die Möglichkeit hat, sich selbst eine Meinung über das Auswerteprinzip oder etwaige Handelshäufigkeiten zu bilden.

Die Einstellungen für $2/3$ x Standardabweichung (Abb.15-19) und $1/3$ x Standardabweichung (Abb.20-24) sind als Anlage beigefügt.

Abb.15 zeigt die Indikatorlinien bei einer Trennung von $2/3$ x Standardabweichung. Es ist deutlich erkennbar, dass die „Rauheit“ die großen und schnellen Änderungen im DAX-Verlauf übernimmt. Handelssignale und Performance dazu zeigen Abb.16 bis 19.

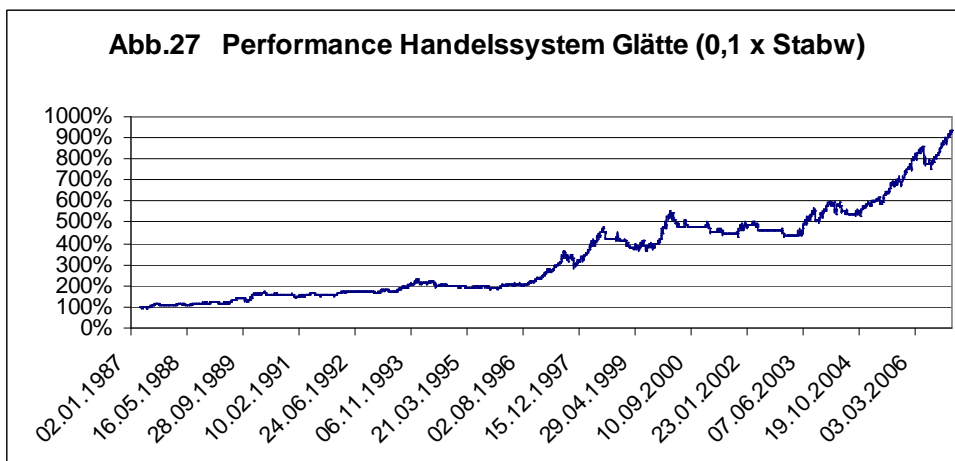
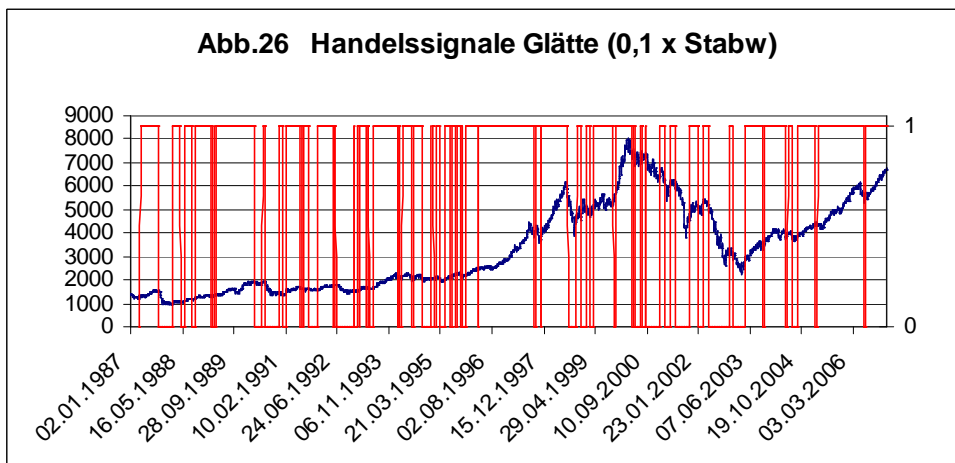
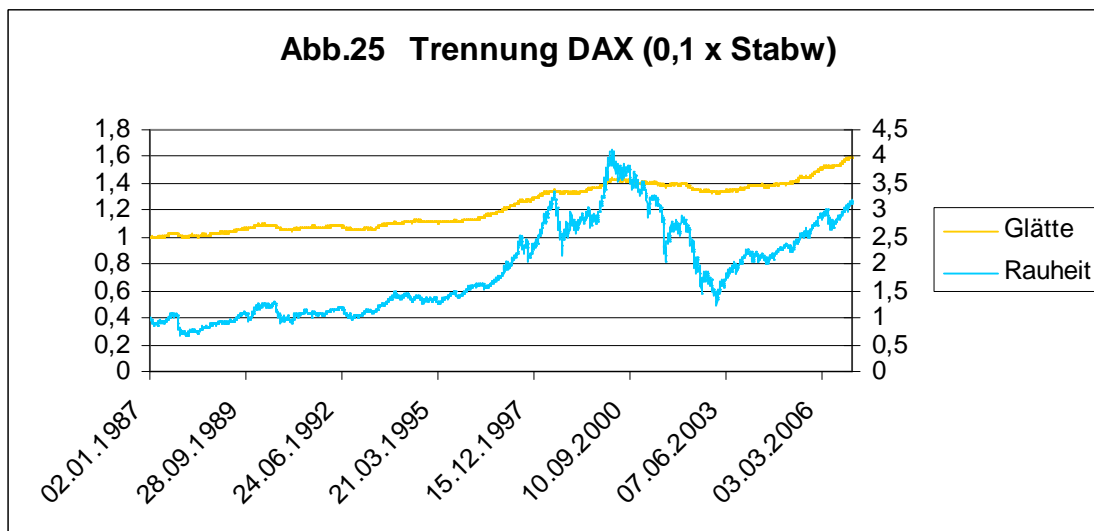
Performance (Glätte, 2/3 x Stabw): 703%
 Performance (Rauheit, 2/3 x Stabw): 643%

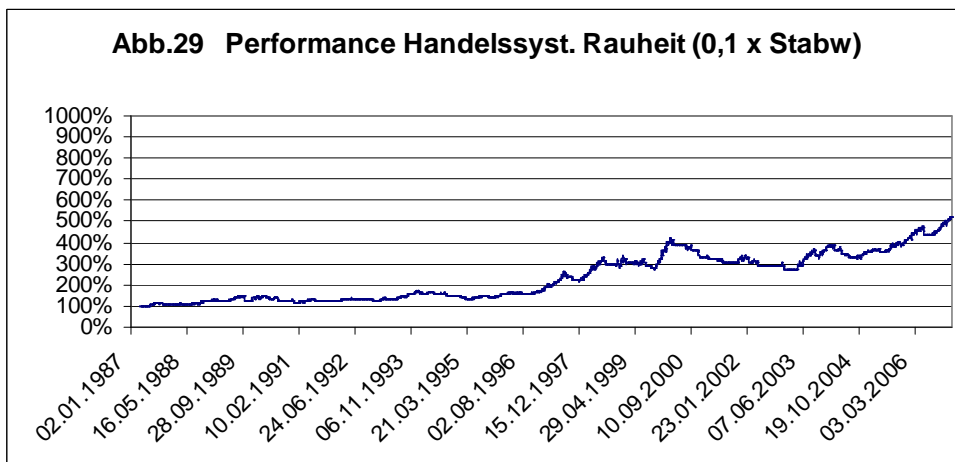
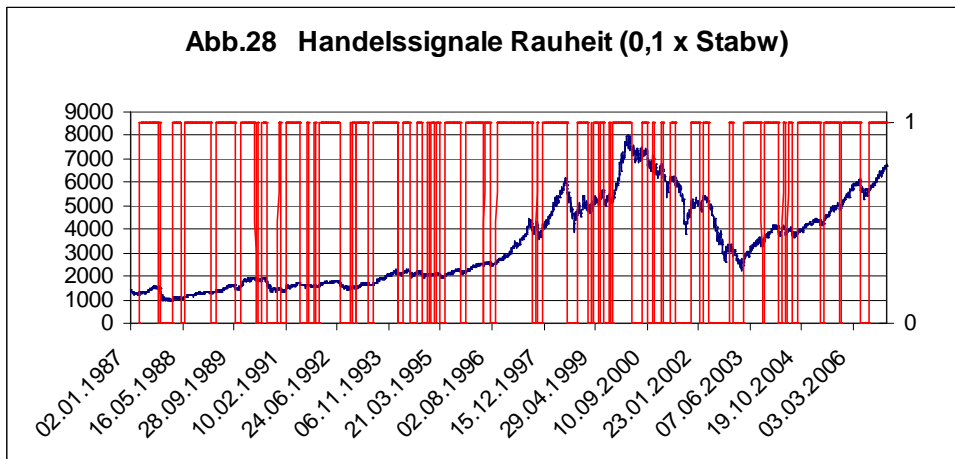
Bei der Einstellung 1/3 x Standardabweichung in Abb.20 ist deutlich erkennbar, dass die „Rauheit“ immer mehr die Konturen des DAX übernimmt, während die „Glätte“ immer mehr verflacht.

Performance (Glätte, 1/3 x Stabw): 737%
 Performance (Rauheit, 1/3 x Stabw): 792%

Für die Einstellung 0,1 x Standardabweichung (Abb.25-29) ergibt sich

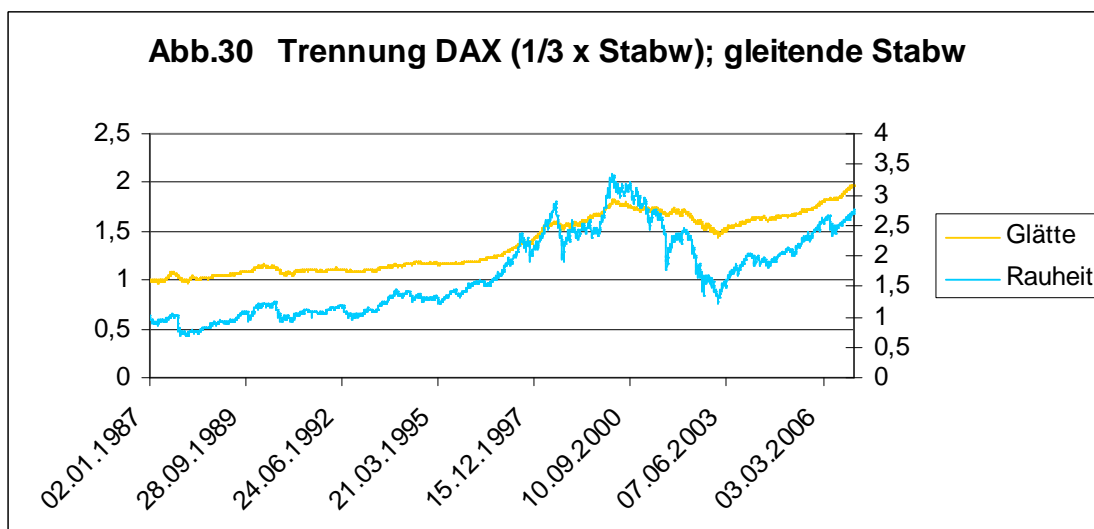
Performance (Glätte, 0,1 x Stabw): 936%
 Performance (Rauheit, 0,1 x Stabw): 522%





Die Ergebnisse sind verblüffend. Beispielsweise liefert das Handelssystem über Glätte mit der Einstellung 0,1 x Standardabweichung eine Performance von 936% gegenüber dem direkten Ansatz im DAX von 607%.

Desweiteren wurde untersucht, ob es nützlich ist, die Grenze zwischen Glätte und Rauheit variabel zu gestalten. In den bisherigen Betrachtungen wurde über den gesamten Zeitraum hinweg eine feste Grenze gesetzt. Alternativ kann man z.B. die Standardabweichung über einen bestimmten Zeitraum berechnen. In Abb.30 sind beide Indikatorlinien dargestellt, wenn die Standardabweichung über 250Tage berechnet wird.



Ergebnis: Die Performance verbessert sich nicht. Je kürzer die Berechnungsdauer der Standardabweichung gewählt wird, umso mehr nimmt die Performance ab. Empfehlenswert ist also eine möglichst feste Grenze oder eine Grenze, die über einen langen Betrachtungszeitraum berechnet wird. Anstelle des Bezuges zur Standardabweichung kann auch anderweitig eine feste Grenze definiert werden, z.B. ein bestimmter Prozentwert der Kursänderung.

7. Das Handelssystem über Glätte und Rauheit im Nasdaq

Die Überlegungen sollen an zwei weiteren Beispielen überprüft werden. Gewählt wurden der Nasdaq (Kursdatenreihe 1971 bis Ende 2006) und als Vertreter für Rohstoffe das Gold (Kursdatenreihe 1973 bis Ende 2006).

Verwendet wird wieder der eingangs definierte Indikator mit GD10 und GD60. Abb.31 und 32 zeigen Handelssignale und Performance bei Handel im Original-Basiswert. Die Performance beträgt 5880% im Betrachtungszeitraum.

Abb.33 zeigt die Indikatorlinien Glätte und Rauheit bei einer Grenze von 0,2 x Standardabweichung, Abb.34-37 zeigen die jeweiligen Handelssignale und Performancekurven.

Performance (Glätte, 0,2 x Stabw): 2710%

Performance (Rauheit, 0,2 x Stabw): 7760%

In diesem Beispiel führt das Handeln über die Rauheit zu einer deutlich besseren Performance.

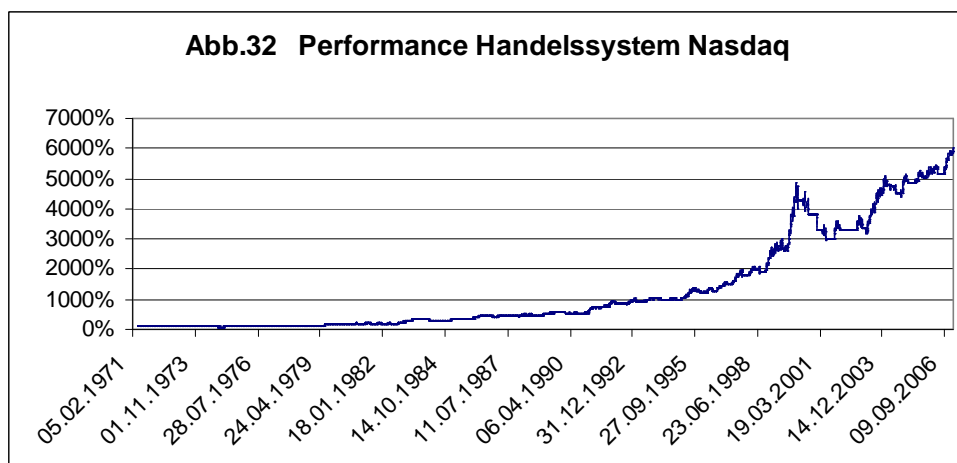
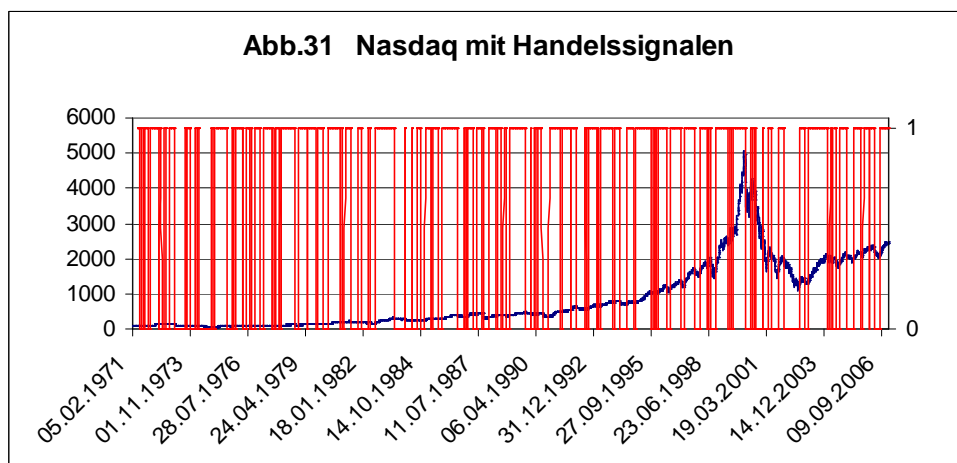


Abb.33 Trennung Nasdaq (0,2 x Stabw)

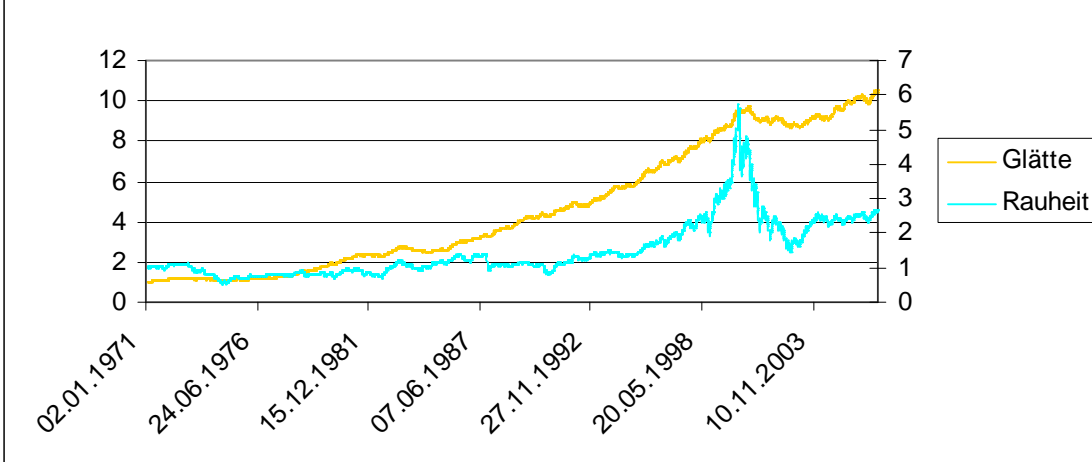


Abb.34 Handelssignale Glätte (0,2 x Stabw)

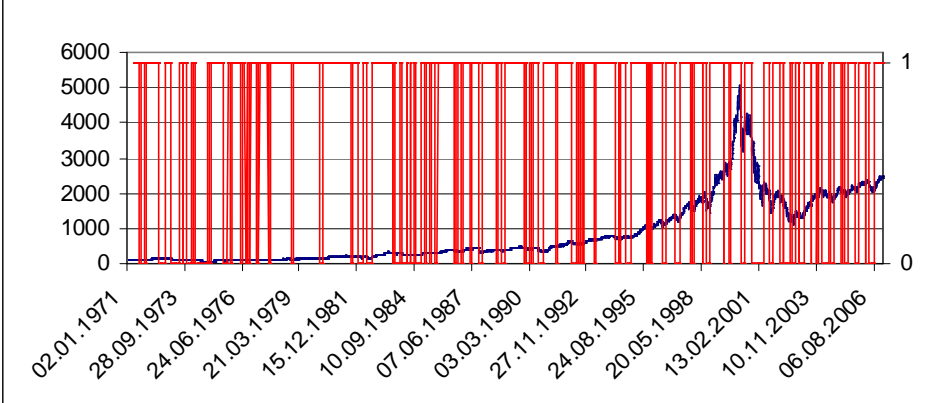
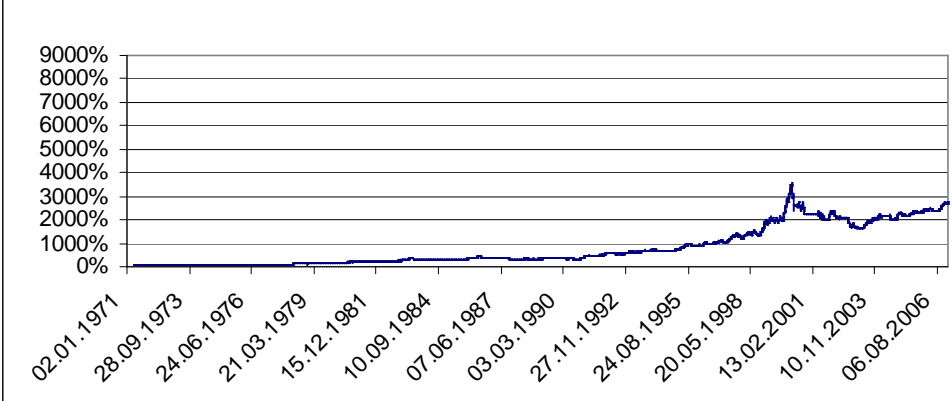
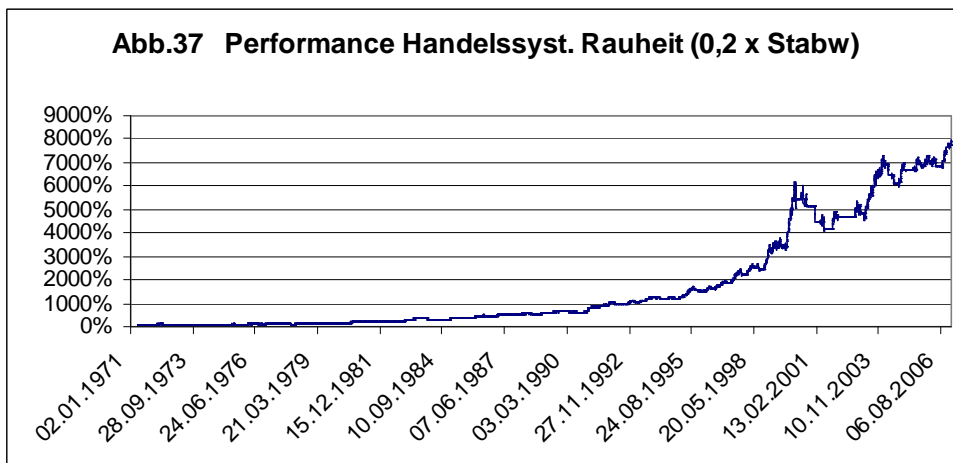
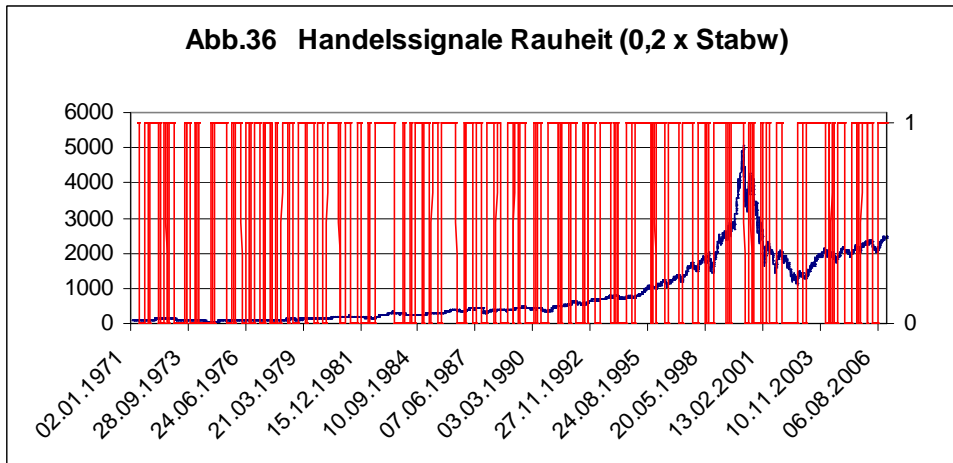


Abb.35 Performance Handelssystem Glätte (0,2 x Stabw)





8. Das Handelssystem über Glätte und Rauheit im Gold

In Aktienmärkten ist oftmals ein längerer Aufwärtstrend erkennbar, der durch kürzere und scharfe Marktkorrekturen unterbrochen wird.

Bei Rohstoffen sind hingegen oft sprunghafte Änderungen und lange Phasen ohne Änderungen im Preis zu erkennen. Beispielsweise steigen Rohstoffpreise in Zeiten hoher Inflation besonders.

Für Gold zeigen Abb.38 und 39 das Handeln im Originalwert. Die Performance beläuft sich zu 758%.

Abb.40 zeigt die Indikatorlinien Glätte und Rauheit bei einer Grenze von 0,1 x Standardabweichung. In Abb.41-44 können die Handelssignale und Performancekurven eingesehen werden.

Performance (Glätte, 0,1 x Stabw): 1155%

Performance (Rauheit, 0,1 x Stabw): 685%

Die Performance bei Handel über die Glätte kann das Ergebnis drastisch verbessern.

Abb.38 Gold mit Handelssignalen

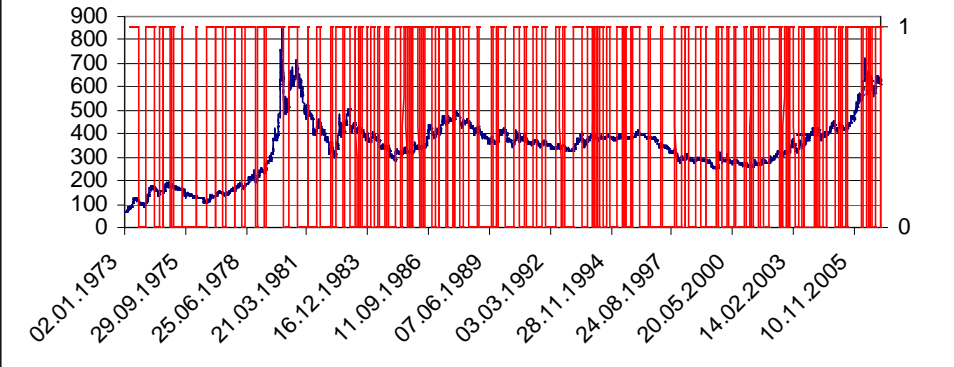


Abb.39 Performance Handelssystem Gold

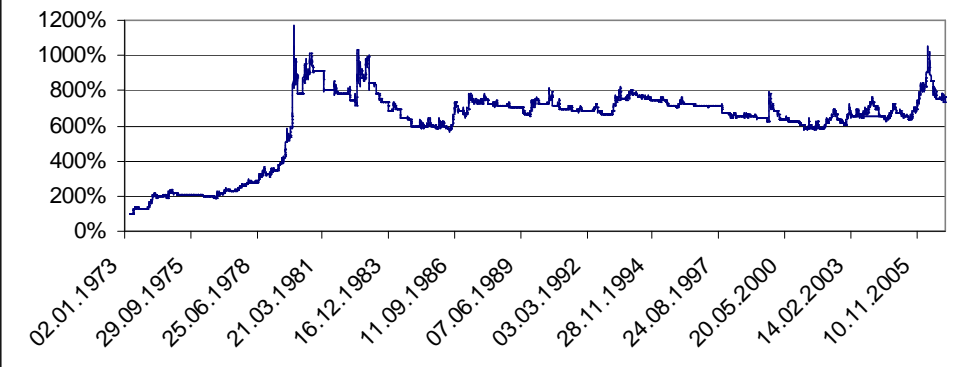


Abb.40 Trennung Gold (0,1 x Stabw)

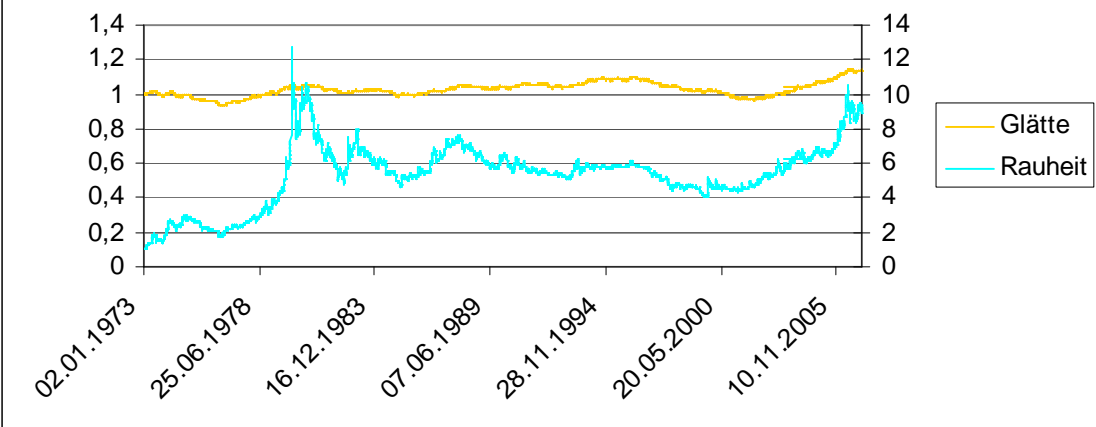


Abb.41 Handelssignale Glätte (0,1 x Stabw)

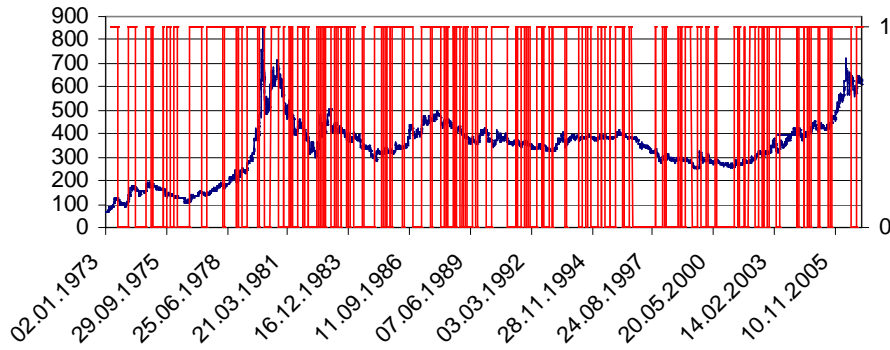


Abb.42 Performance Handelssystem Glätte (0,1 x Stabw)

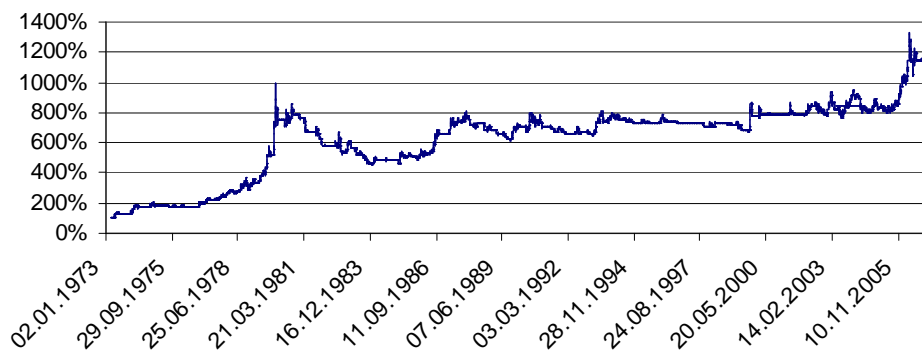


Abb.43 Handelssignale Rauheit (0,1 x Stabw)

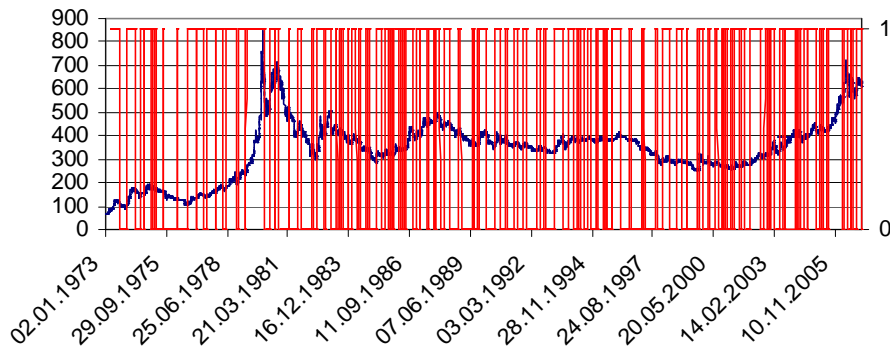
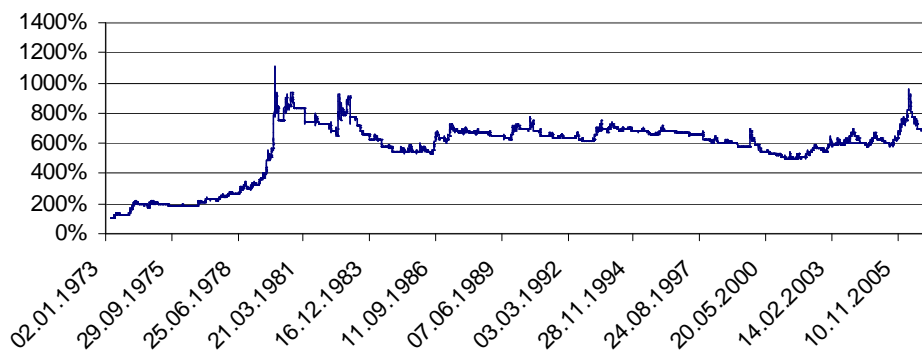


Abb.44 Performance Handelssyst. Rauheit (0,1 x Stabw)



9. Zusammenfassung

Kursänderungen sind statistisch schwer zu beschreiben und unterliegen nur begrenzt einer Normalverteilung. Diese Rauheit, bedingt durch das schnelle und langsame Laufen von Märkten führt zur Überlegung der statistischen Trennung in „innere Glätte“ und „äußere Rauheit“. Die Rauheit bezeichnet die Phasen der Euphorie und Panik. Dazwischen liegt die Glätte. Das Handeln mit Indikatoren der linearen Mathematik über die Glätte oder Rauheit, kann die Handelsergebnisse verbessern, in den aufgezeigten Beispielen um etwa ein Drittel. Die statistische Glätte kann auch als Ersatz für gleitende Durchschnitte genutzt werden. Die Rauheit ist letztlich eine Darstellung, bei der große Änderungen im Basiswert verstärkt abgebildet werden.

Die Anwendung ist nicht auf Aktienmärkte beschränkt.

Die Abstraktion sollte überschaubar sein. Gedankliche Verwandtschaft besteht z.B. auch zu Point-and-Figure-Charts. Dort entsteht im Chart auch nur dann ein neues Kästchen, wenn die Kursänderung einen bestimmten Wert erreicht hat, also die „Rauheit“ genügend groß ist.

Die vorliegenden Berechnungsgrundlagen können Basis für einen Indikator bilden. Dabei werden zunächst mit einstellbaren Parametern Glätte und Rauheit als Indikatorlinien gebildet. Anschließend können darauf andere bekannte Indikatoren der technischen Analyse angewendet werden. Eine Optimierung für das typische Marktverhalten ist notwendig. Es kann nicht pauschal behauptet werden, dass Glätte oder Rauheit zwingend und automatisch zu besseren Handelsergebnissen führt.

Zusammenfassend sei noch einmal festgestellt, dass die einzige Informationsquelle aller Betrachtungen die Kursdaten selbst sind, und es sich damit eindeutig um ein typisches Verfahren der technischen Analyse handelt.

10. Literaturverzeichnis

/1/

Benoit B. Mandelbrot; Richard L. Hudson; „Fraktale und Finanzen“, Piper Verlag GmbH München, 2007

/2/

W. Gellert; Dr. H.Küstner; Dr. M.Hellwich; H.Kästner; „Kleine Enzyklopädie Mathematik“, Bibliographisches Institut Leipzig, 1979

/3/

Wikipedia.org; „Normalverteilung“; „Cauchy-Verteilung“; „Black-Scholes-Modell“

/4/

Microsoft Excel 2003, Beschreibungen von Funktionen

11. Anlage

Trennung des DAX in Glätte und Rauheit bei $2/3$ x Standardabweichung

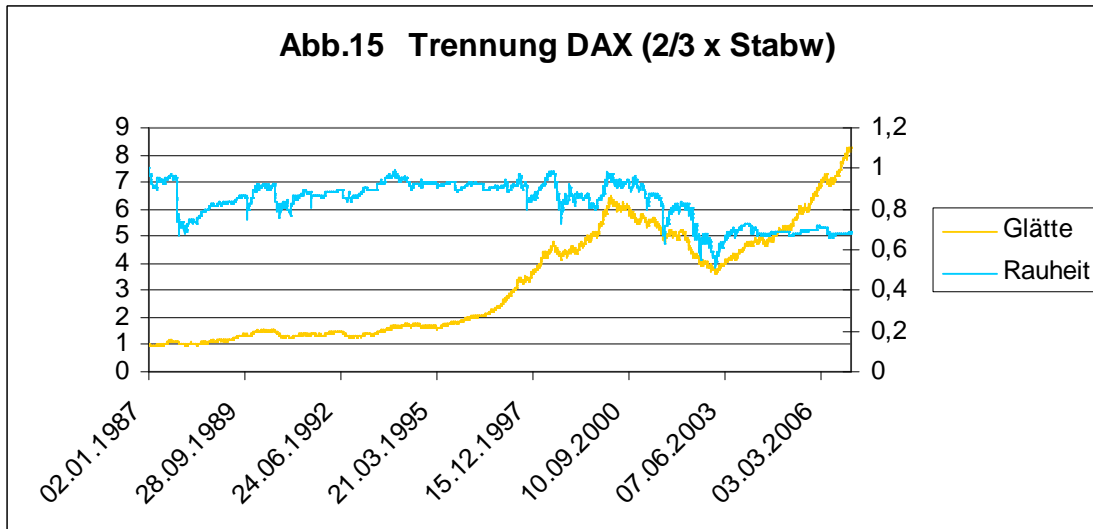


Abb.16 Handelssignale Glätte (2/3 x Stabw)

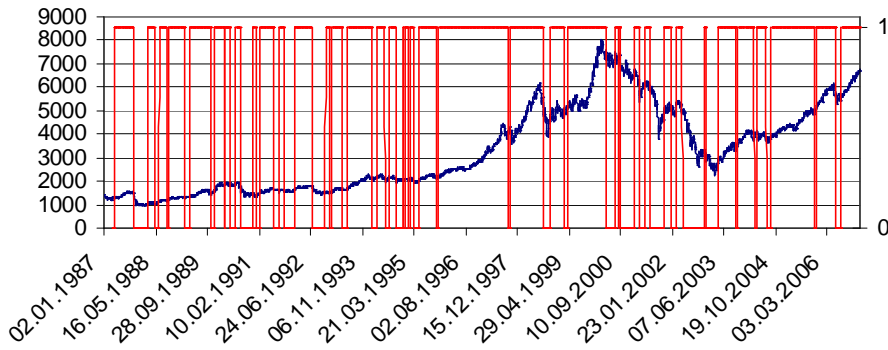


Abb.17 Performance Handelssystem Glätte (2/3 x Stabw)

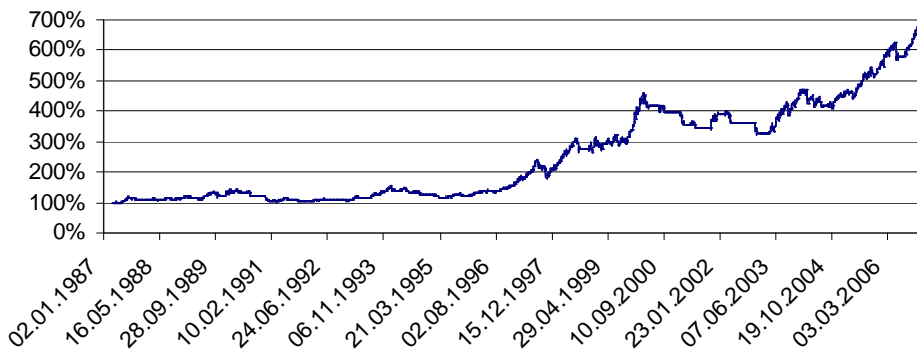


Abb.18 Handelssignale Rauheit (2/3 x Stabw)

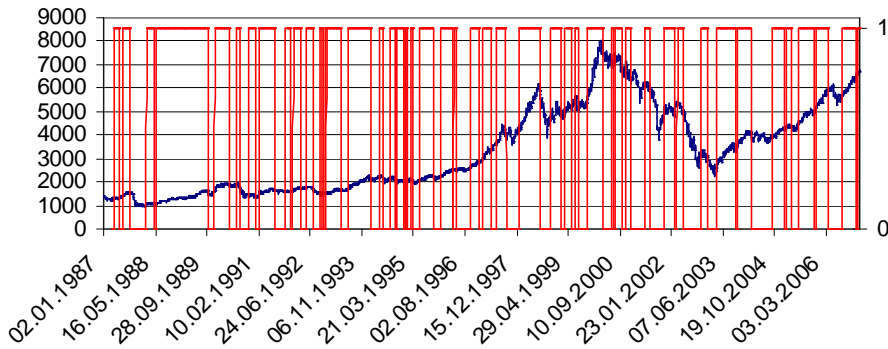
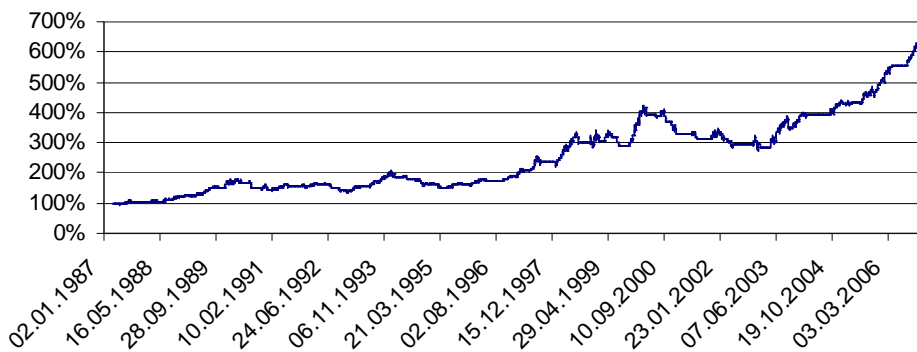


Abb.19 Performance Handelssyst. Rauheit (2/3 x Stabw)



Trennung des DAX in Glätte und Rauheit bei 1/3 x Standardabweichung

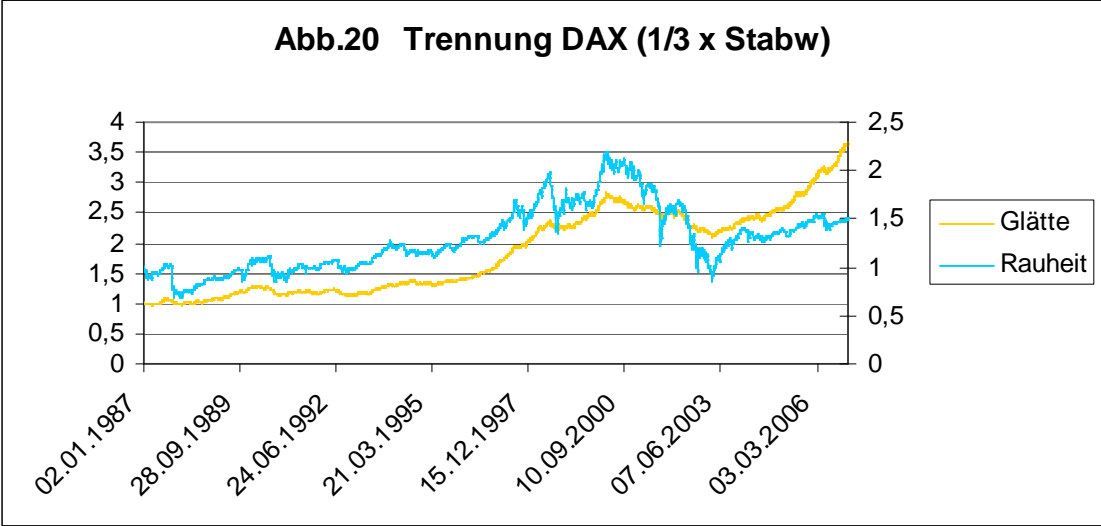


Abb.21 Handelssignale Glätte (1/3 x Stabw)

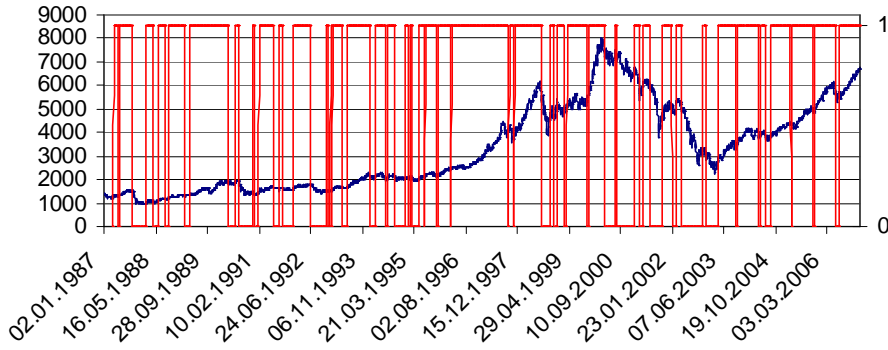


Abb.22 Performance Handelssystem Glätte (1/3 x Stabw)

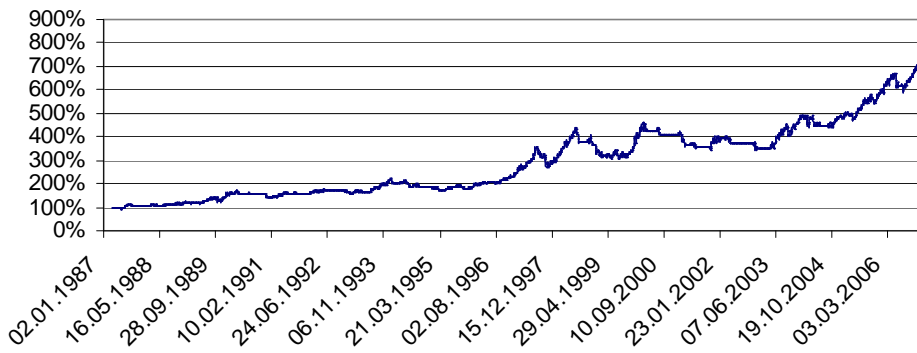


Abb.23 Handelssignale Rauheit (1/3 x Stabw)

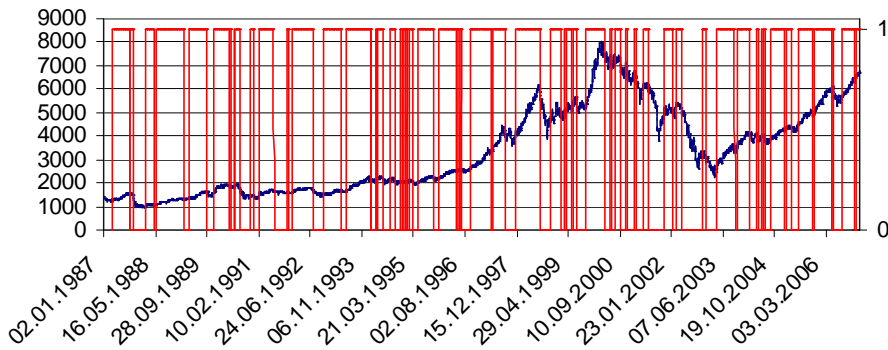


Abb.24 Performance Handelssyst. Rauheit (1/3 x Stabw)

