

Automatisierter Korrekturhandel

von
Markus Tronnier

Bachelorarbeit in Mathematik

vorgelegt der

Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften
der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

im September 2010

angefertigt am Institut für Mathematik

Erstgutachter: Prof. Dr. Stanislaus Maier-Paape
Zweitgutachter: Prof. Dr. Ansgar Steland

Erklärung

Hiermit erkläre ich, Markus Tronnier,

- (i) dass ich meine Bachelorarbeit selbstständig angefertigt habe und keine anderen als die angeführten Hilfen benutzt habe;
- (ii) dass ich die Übernahme wörtlicher Zitate, von Tabellen, Zeichnungen, Bildern und Programmen aus der Literatur oder anderen Quellen sowie die Verwendung der Gedanken anderer Autoren innerhalb der Arbeit erwähnt habe.

Aachen, den 29.09.2010

Inhaltsverzeichnis

Erklärung	2
0. Vorwort	4
1. Allgemeines zum Korrekturhandel	5
2. Verwendete Chartanalytische Programme, Werkzeuge und Begrifflichkeiten	6
2.1. Minima- und Maximaerkennung	6
2.1.1. smpMACDIntegSAR	7
2.1.2. SARProcess	8
2.1.3. smpMinMaxfromSARExcep	8
2.1.4. smpCheckForTrendExcep	8
2.2. Das Fibonacci-Korrekturverhältnis	12
2.3. Der Umkehrstab	14
2.4. Außen- und Innenstab	16
2.5. Die Zeiteinheit	17
3. Die Einstiege im klassischen Korrekturhandel	18
3.1. Die Einstiegspolitik des NanoTraders	18
3.2. Einstiege zum Setup A	19
3.2.1. Einstieg Umkehrstab	19
3.2.2. Einstieg Außenstab	20
3.2.3. Einstieg Umkehrstab/Außenstab	21
3.3. Einstiege zum Setup B	21
3.3.1. Einstieg Trendentstehung	21
3.3.2. Einstieg Trendbruch	22
3.3.3. Einstieg-MACD	23
4. Die Ausstiege	25
4.1. Die Ausstiegspolitik des NanoTraders	25
4.2. Der klassische Trendstopp	25
4.3. Der Trend-Innen-Außenstabstopp	26

5. Die Handelssysteme	27
5.1. Die beste Korrektur	28
5.2. Das beste Korrekturverhältnis	30
5.3. Eine Übersicht über die Handelssysteme	30
6. Die statistische Auswertung	31
6.1. Reporte aus dem NanoTrader	33
6.2. Prognoseintervalle	42
6.2.1. Der Zentrale Grenzwertsatz	42
6.2.2. Die Intervalle	44
7. Fazit	46
A. Anhang: Quellcodes	47
A.1. MT_FibonacciUS	47
A.2. MT_ZEFilterGr	56
A.3. MT_Innenstab	58
A.4. MT_Korrekturhandel	59
A.5. MT_KorrekturStopStudy	65
A.6. MT_Statistik	70
Literaturverzeichnis	73

0. Vorwort

Ziel dieser Arbeit ist es, mechanische Handelssysteme, basierend auf den Ideen des Korrekturhandels, vorzustellen. Diese Systeme werden in der Programmierumgebung des Fipertec Nano-Traders¹ erstellt. Im Folgenden werde ich zuerst die allgemeine Idee des Korrekturhandels erläutern. Danach werde ich verschiedene Einstiegs- und Ausstiegsmöglichkeiten vorstellen und diese im Anschluss zu verschiedenen vollautomatischen Handelssystemen kombinieren. Um diese Systeme auf Effizienz zu testen, werde ich sie im Backtest-Modus des Nano-Traders auf einem Markt statistisch auswerten, sowie die Ergebnisse kommentieren.

¹NanoTrader von Fipertec. www.Fipertec.de

1. Allgemeines zum Korrekturhandel

Trenddefinition: In dieser Arbeit wird die Trenddefinition nach Charles H. Dow verwendet. Nach dieser ist ein Trend eine alternierende Folge von steigenden Hoch- und Tiefpunkten (Up-Trend) bzw. fallenden Hoch- und Tiefpunkten (Down-Trend). Der vorletzte Tiefpunkt wird Punkt 1, der letzte Hochpunkt Punkt 2, und der letzte Tiefpunkt Punkt 3 genannt (im Uptrend). Im Downtrend ist die Bezeichnung analog. Ein Trend heisst erst *entstanden*, wenn nach einer ersten 1-2-3 Punktefolge der Punkt 2 erneut nach oben (Up-Trend) bzw. nach unten (Down-Trend) durchbrochen wird. Ein Up-Trend (Down-Trend) heisst *gebrochen*, sobald der Kurs unter (über) den letzten Punkt 3 sinkt (steigt). Wir nennen den Trend *in Frage gestellt*, wenn das neue Maximum (Minimum) nicht über (unter) dem Vorherigen liegt. Im Folgenden wird für den Punkt 2 in einem Up-Trend der Begriff *Uptrigger*, in einem Downtrend der Begriff *Downtrigger*, sowie für den letzten Punkt 3 im Up- und Down-Trend der Begriff *Stoptrigger* verwendet. Die in einem entstandenen Up-Trend (Down-Trend) steigenden (fallenden) Chartabschnitte werden Bewegung, die fallenden (steigenden) Korrektur genannt. Die Abbildungen 1 und 2 verdeutlichen dies. Da diese Arbeit grundlegende Kenntnisse der Chartanalyse voraussetzt, wird auf eine tiefergreifende Erläuterung verzichtet.

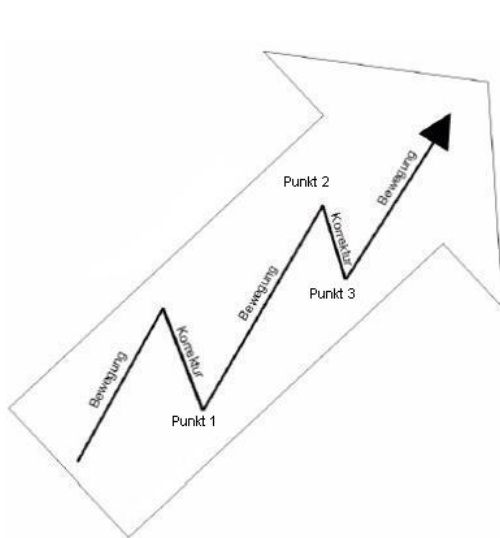


Abbildung 1: Up-Trend

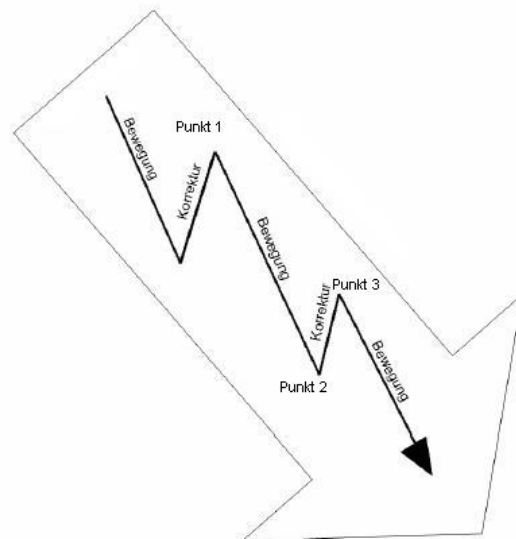


Abbildung 2: Down-Trend

Die Idee beim Korrekturhandel ist nun, die Position während der Korrektur zu eröffnen, und zwar möglichst zum Ende dieser bzw. zum Anfang der anschließenden Bewegung. Da die Zukunft niemand kennt, ist es unmöglich zu wissen, wann (und ob) die Korrektur wieder in eine Bewegung umschlägt. Jedoch lassen sich im Verlauf der Korrektur Signale

finden, welche möglicherweise ein Ende der Korrektur bzw. eine einsetzende Bewegung andeuten. Diese Signale können als Einstiegssignale genutzt werden, um eine Position zu eröffnen.

2. Verwendete Chartanalytische Programme, Werkzeuge und Begrifflichkeiten

An dieser Stelle möchte ich eine Einführung zu einigen Funktionen des NanoTrades geben, um spätere Verwirrung zu vermeiden. Anschliessend werde ich verschiedene Programme, Werkzeuge und Begrifflichkeiten vorstellen, welche wir später in den Handelssystemen verwenden werden.

Der NanoTrader:

Der NanoTrader verwendet sogenannte Serien, welche, in der Art eines Arrays, den vergangenen Perioden zugeordnet werden. Diese können im NanoTrader implementiert werden. Bereits vorimplementierte Serien sind z.B: *Low*, *High*, *Open* und *Close*. Möchte man nun den Eröffnungskurs der *aktuellen* Periode wissen, gibt der NanoTrader diesen über den Zugriff `Open[0]`, oder einfach kurz `Open` aus. Weiter *zurückliegende* Eröffnungskurse können ebenfalls abgefragt werden. Soll der Eröffnungskurs der Periode, die k-Perioden zurückliegt, abgefragt werden, so lässt sich dies über `Open[k]` bewerkstelligen. Analog funktioniert dies mit allen Serien. Auf den drittletzten Schlusskurs wird demnach über `Close[3]` und auf den siebtletzten Hochkurs über `High[7]` zugegriffen. Wenn wir im Folgenden von der k-ten Periode sprechen, so ist damit die k-Perioden zurückliegende Periode gemeint.

Nun werde ich oben erwähnte Programme und Werkzeuge vorstellen, welche später zur Bestimmung der Einstiegs- und Ausstiegssignale von Bedeutung sind. Ich beziehe mich hierbei meistens nur auf den Up-Trend, da sie für den Down-Trend analog zu betrachten sind.

2.1. Minima- und Maximaerkennung

Kursverläufe lassen sich prinzipiell in aufwärts- und abwärtsgerichtet einteilen. Die Hoch- bzw. Tiefpunkte dieser Verläufe werden als Maxima bzw. Minima bezeichnet. Die von Maier-Paape vorgestellten Programme² ermöglichen es, sowohl die aktuelle Verlaufsrichtung, als auch die Maxima und Minima zu erkennen. Die Funktion der einzelnen Programme soll an dieser Stelle kurz erläutert werden:

²S.Maier: Automatic OneTwoThree, [6]

2.1.1. smpMACDIntegSAR

Auf Basis des MACD werden Signale für Auf- und Abwärtsrichtungen erzeugt. Beim MACD (Moving Average Convergence/Divergence) werden zuerst die zwei Serien EMAShort und EMALong erstellt. Diese berechnen sich aus exponentiellen Glättungen über den Schlusskurs über eine gewählte Periodenanzahl (Standard: 12 bei EMAShort, 26 bei EMALong). Die Differenz von EMAShort und EMALong (EMAShort - EMALong) wird ebenfalls (über Standard 9 Perioden) exponentiell geglättet. Die Glättung der Differenz wird nun mit der tatsächlichen Differenz verglichen. Bei einer einsetzenden, starken Aufwärtsbewegung steigt die Differenz an, denn der EMAShort wurde über weniger Perioden geglättet und steigt somit stärker als der EMALong. Schneidet die Differenz die geglättete Differenz nun von unten, so lässt sich dies als Indiz einer Aufwärtsbewegung verwenden. Analog funktioniert dies bei einer Abwärtsbewegung. Die Feinheit des MACD kann über die Anzahl der zur Glättung verwendeten Perioden variiert werden. Wir verwenden die Standardeinstellung 12-26-9, da sie allgemein oft verwendet wird und somit wertvoller ist. Wir betrachten ein Beispiel:



Abbildung 3: MACD

Die grüne Linie im oberen Bild zeigt den EMALong, die gelbe den EMAShort. Die Differenz EMAShort-EMALong ist somit zu Beginn des 26.02. negativ (blaue Linie im

unteren Bild). Da der EMAShort im Folgenden steigt und der EMALong sinkt, wird die Differenz größer (bzw. betragsmäßig kleiner, da sie negativ ist). Sie schneidet am 26.02. um 2:00 Uhr die exponentielle Glättung der Differenz (rote Linie), wodurch das Signal einer Aufwärtsrichtung entsteht. Diese ist zwar nach Entstehung des Signals nicht sehr stark, steht allerdings im Kontrast zu der starken Abwärtsbewegung vorher. Der MACD erkennt also Richtungswechsel im Kursverlauf.

2.1.2. SARProcess

Der SARProcess extrahiert die Signale des smpMACDIntegSAR und liefert dem Anwender die Serie

$$\mathbf{Direction}[0] := \begin{cases} 1, & \text{Kurs in Aufwärtsrichtung} \\ -1, & \text{Kurs in Abwärtsrichtung} \end{cases}$$

2.1.3. smpMinMaxfromSARExcep

Mit dem SARProcess ist die aktuelle Verlaufsrichtung bekannt. Dadurch lassen sich nun Rückschlüsse auf das nächste zu erwartende Extremum ziehen, die in der Serie **Status** gespeichert werden. Diese ist im wesentlichen identisch zu der Direction-Serie. Nur in sogenannten „exceptional Situations“ ist der Status der Direction entgegengesetzt (vgl. Maier-Paape, [6]). Zeigt die Status-Serie eine Aufwärtsrichtung an, wird nach einem neuen Maximum gesucht. Wechselt sie zu einer Abwärtsbewegung, wird das bisher gefundene temporäre Maximum fixiert und fortan nach einem Minimum gesucht, bis sich der Status abermals ändert. SmpMinMaxfromSARExcep betrachtet, neben der vom SARProcess vorgegebenen Direction, ebenfalls die Highs/Lows der Perioden und errechnet daraus die Extrema.

2.1.4. smpCheckForTrendExcep

SmpCheckForTrendExcep erkennt, ob die durch smpMinMaxfromSARExcep gefundenen Extrempunkte nach der Trenddefinition einen Trend erzeugen. Über die Serie

$$\mathbf{CurrentTrend}[0] := \begin{cases} 1, & \text{aktuelle Periode in Up – Trend} \\ 0.5, & \text{Up – Trend in Frage gestellt} \\ -1, & \text{aktuelle Periode in Down – Trend} \\ -0.5, & \text{Down – Trend in Frage gestellt} \\ 0, & \text{kein Trend} \end{cases}$$

2. Verwendete Chartanalytische Programme, Werkzeuge und Begrifflichkeiten

lässt sich die Trendsituation, sowie über die Serien *Uptrigger*, *Downtrigger* und *Stoptrigger* die Punkte 2 und 3 abfragen. Desweiteren wird über die Serie „MovementNumber“ die Anzahl der Durchbrüche durch einen Punkt 2 zurückgegeben. Im Down-Trend gibt sie die negative Anzahl der Durchbrüche an.

Die Programme werden am Beispiel des Goldcharts Ende März '10 erklärt (Abbildung 4):

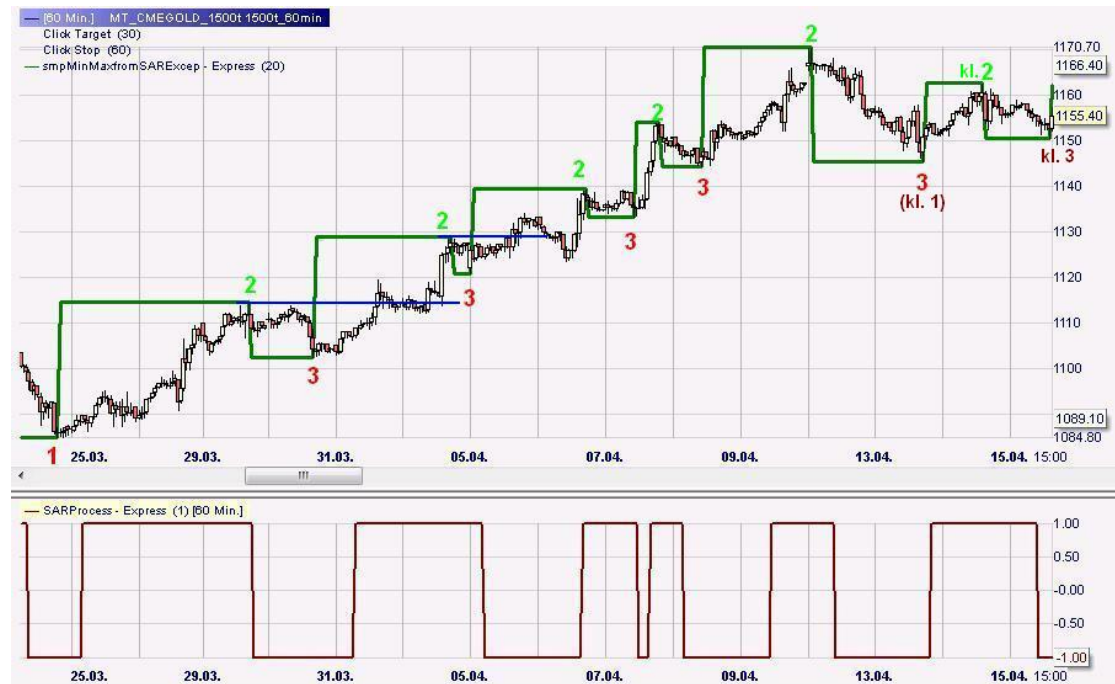


Abbildung 4: Trend

Zwischen dem 25.03. und dem 30.03. liegt eine schöne Aufwärtsrichtung vor

⇒ *Direction* = 1 (vgl. SARProcess im unteren Bildteil)

Dann jedoch kippt diese und der Kurs fällt bis zum 31.03 ab,

⇒ *Direction* = -1.

Ab dem 31.03 zieht der Kurs wieder an und durchbricht am Nachmittag den ersten Punkt 2 vom Abend des 29.03 (die untere, blau eingezeichnete, Linie wird durchstoßen) - ein Aufwärtstrend entsteht

⇒ *CurrentTrend* = 1, *MovementNumber* = 1

Bis zum 12.04. bilden sich weitere Bewegungen und Korrekturen aus, es werden weitere Punkte 2 durchbrochen, die *MovementNumber* steigt auf 4. Da der Trend nach dem letzten Punkt 3 am 13.04. nicht mehr über den vorherigen Punkt 2 steigt, ist er, sobald der letzte Punkt 2 als Hochpunkt erkannt wurde, nach unserer Trenddefinition „in Frage

gestellt“. Dabei ist der Trend keineswegs gebrochen. Vielmehr könnte ein „Trend im Trend“ entstehen, also ein Trend auf einer kleineren Zeiteinheit, dessen Extrema aber auch auf der hier betrachteten Zeiteinheit als solche erkannt werden (kl. 1, kl. 2 sowie kl. 3). Würde der Kurs im weiteren Verlauf den Punkt kl. 2 übersteigen, so würde damit ein neuer Up-Trend entstehen, in den der bisherige Trend nahtlos übergegangen wäre. $\Rightarrow CurrentTrend = 1$. Fällt er hingegen unter den letzten Punkt kl. 3, so ist nicht nur der Up-Trend gebrochen, sondern es entsteht gleichzeitig ein Down-Trend.

Hinweis: Rückblickend ist eine Unterteilung in Bewegung und Korrektur einfach: Der Abschnitt vom Punkt 3 zum Punkt 2 bildet die Bewegung, der Abschnitt von Punkt 2 zu Punkt 3 die Korrektur. Im Präsens ist der Zeitpunkt des nächsten Extremums allerdings nicht bekannt. Erst wenn der Status von 1 auf -1 (von -1 auf 1) springt, ist der Hochpunkt (Tiefpunkt) erkannt. Dies passiert im Allgemeinen erst einige Perioden hinter dem Extremum. Die in Abb. 4 grün dargestellte Serie veranschaulicht die abwechselnden Minima und Maxima. Diese Überlegungen führen nun zu einer programmiertechnisch sinnvolleren

Definition von Bewegung und Korrektur: Eine Aufwärtsphase im Up-Trend heisst Bewegung, eine Abwärtsphase im Up-Trend Korrektur. Im Down-Trend ist die Bezeichnung analog. Wir definieren also die Serie:

BewOrKorr[0] :=

$$\begin{cases} 2, & (CurrentTrend[0] > 0) \wedge (Status[0] = 1) & (Bew. Up - Tr.) \\ 1, & (CurrentTrend[0] > 0) \wedge (Status[0] = -1) & (Kor. Up - Tr.) \\ -2, & (CurrentTrend[0] < 0) \wedge (Status[0] = -1) & (Bew. Down - Tr.) \\ -1, & (CurrentTrend[0] < 0) \wedge (Status[0] = 1) & (Kor. Down - Tr.) \\ 0, & (CurrentTrend[0] = 0) & (kein Trend) \end{cases}$$

Wir führen zusätzlich den Begriff der **weitgefassten Korrektur** ein: Die weitgefasste Korrektur ist eine Verlängerung der oben definierten Korrektur. Während die Serie BewOrKorr in einer Korrektur, nach einem Richtungswechsel des Status bereits eine neue Bewegung anzeigt, so zeigt die Serie **BewOrKorrweit** bis zum Durchbruch durch den letzten Punkt 2 eine Korrektur an. Dies hat den Hintergrund, dass Einstiegssignale oftmals erst ausgelöst werden, wenn sich der Trend nach obiger BewOrKorr-Definition bereits wieder in einer beginnenden Bewegung befindet, die Status-Serie also umgesprungen ist. Wir definieren:

BewOrKorrweit[0] :=

$$\begin{cases} BewOrKorrweit[1], & |BewOrKorr[0]| = 2 \wedge |BewOrKorrweit[1]| = 1 \\ & \wedge MovementNumber[0] = MovementNumber[1] \\ BewOrKorr[0], & sonst \end{cases}$$

Die Serie nimmt solange die Werte der Serie BewOrKorr an, bis wir uns laut dieser in

2. Verwendete Chartanalytische Programme, Werkzeuge und Begrifflichkeiten

einer Bewegung befinden, die den Punkt 2 aber noch nicht durchbrochen hat (d.h. die MovementNumber noch nicht erhöht wurde). Betrachten wir ein Beispiel:



Abbildung 5: die weitgefasste Korrektur

Die Abbildung zeigt im oberen Abschnitt einen Up-Trend von Oktober '09 bis Mai '10. Unter dem Chart sind die Serien BewOrKorr (rot) und BewOrKorrweit (blau) eingezeichnet. Ab Mitte Oktober befinden wir uns in der zweiten Korrekturphase des Up-Trends - beide Serien nehmen den Wert 1 an. Am 23.12. springt die Direction-Serie (nicht eingezeichnet) von -1 auf 1. Dies bedeutet, dass nun eine Aufwärtsphase erkannt wurde. Daraufhin springt die Serie BewOrKorr auf 2 und zeigt damit eine Bewegung an. Da der letzte Punkt 2 (rote Linie) jedoch noch nicht erreicht wurde, befinden wir uns, nach der Definition der weitgefassten Korrektur, noch in einer Korrekturphase. Die Serie BewOrKorrweit wechselt demnach erst mit dem Durchbruch durch den Punkt 2, am 05.01., auf den Wert 2 und zeigt damit erst dann eine Bewegung an. Selbige Situation wiederholt sich in der folgenden Korrekturphase ab Mitte Januar.

Wichtige Bemerkung: Da wir für unsere Handelssysteme stets die weitgefasste Korrektur verwenden, werde ich im Folgenden alle Berechnungen bezüglich dieser vorstellen. Da die weitgefasste Korrektur die „normale“ Korrektur umschließt, sind die Berechnungen für die normale Korrektur mit eingeschlossen. Im Folgenden ist mit „Korrektur“ -

soweit nicht anders angegeben - stets die weitgefasste Korrektur gemeint.

2.2. Das Fibonacci-Korrekturverhältnis

Das Korrekturverhältnis bezeichnet das Streckenverhältnis von Korrektur zur vorherigen Bewegung. Steigt der Kurs in der Bewegung von 100 auf 200 und sinkt in der folgenden Korrektur auf 160, so umfasst die Strecke der Korrektur 40 Punkte, die Strecke der vorherigen Bewegung 100 Punkte. Das Korrekturverhältnis wäre $\frac{40}{100} = 0,4$

In diesem Zusammenhang spielt der Begriff „Fibonacci“ eine besondere Rolle:

Die Fibonacci-Folge:

Sei $x_0 := 0$ sowie $x_1 := 1$,

Dann definiert $x_k := x_{k-2} + x_{k-1}$ die rekursive *Folge der Fibonacci-Zahlen*. Für diese Folge gilt $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{x_k}{x_{k-1}} \approx 0,62$

Die von dem Mathematiker Leonardo da Pisa entdeckten Fibonacci-Zahlenreihen sind im Alltag unter dem Begriff *Goldener Schnitt* bekannt. Dieser besagt, dass sich die Proportionen von 62 zu 38 regelmäßig in der Natur wiederfinden. Für den Börsenhandel wird der Goldene Schnitt aufgrund zweier Eigenschaften interessant. Erstens sieht ein Korrekturverhältnis von 0,38 - 0,62 für den Betrachter schön und stabil aus. Zweitens schlägt eine Korrektur *angeblich* überproportional oft in einem Korrekturverhältnis von 0,38 - 0,62 in eine Bewegung um, so dass Positionseröffnungen in diesem Verhältnis erfolgsversprechender sind. Eine Statistik zu den Korrekturverhältnissen werde ich im Verlauf dieser Arbeit vorstellen (vgl. Kap 5.2). Sollte der aktuelle Trend „in Frage gestellt“ sein (d.h. $|CurrentTrend| = \frac{1}{2}$), *berechnen wir das neue Korrekturverhältnis mit den alten Stop-, Up-, und Downtriggern*, da die neuen Extrema, welche während $|CurrentTrend| = \frac{1}{2}$ entstehen nichts daran ändern, dass wir noch in der alten Korrektur sind (näheres vgl. Maier-Paape [6]). Die Werte des großen Punktes 2 und des großen Stoptriggers werden in den Variablen *P2groß* und *Stopgroß* gespeichert. Ein weiterer Spezialfall liegt vor, wenn wir uns, nach Definition der weitgefassten Korrektur, in einer Korrektur befinden, die Serie BewOrKorr jedoch bereits wieder eine Bewegung anzeigt. Wenn die Serie BewOrKorr von Korrektur auf Bewegung springt, bedeutet dies, dass ein neuer Punkt 3 gefunden wurde und somit der Stoptrigger aktualisiert wurde. Da wir uns jedoch immer noch in der selben weitgefassten Korrektur befinden, benötigen wir zum Berechnen des Korrekturverhältnisses den Wert des alten Punkt 3. Dieser lässt sich über Stoptrigger[Min1] (im Up-Trend) bzw. Stoptrigger[Max1] (im Down-Trend) abfragen. Min1/Max1 bezeichnen dabei die Perioden der letzten Extrema. In diesen Perioden galt noch der alte Stoptrigger. Das Korrekturverhältnis wird auf Schlusskursbasis berechnet und ist durch folgende Serie abfragbar:

2. Verwendete Chartanalytische Programme, Werkzeuge und Begrifflichkeiten

Fibonacci[0] :=

$$\left\{ \begin{array}{ll}
 \frac{Uptrigger[0] - Close[0]}{Uptrigger[0] - Stoptrigger[0]}, & (CurrentTrend[0] = 1) \wedge (BewOrKorr[0] = 1) \\
 & \wedge (Uptrigger[0] \neq Stoptrigger[0]) \\
 \\
 \frac{Close[0] - Downtrigger[0]}{Stoptrigger[0] - Downtrigger[0]}, & (CurrentTrend[0] = -1) \wedge (BewOrKorr[0] = -1) \\
 & \wedge (Stoptrigger[0] \neq Downtrigger[0]) \\
 \\
 \frac{Uptrigger[0] - Close[0]}{Uptrigger[0] - Stoptrigger[min]}, & (CurrentTrend[0] = 1) \wedge (BewOrKorr[0] = 2) \\
 & \wedge (Uptrigger[0] \neq Stoptrigger[min]) \\
 & \wedge (BewOrKorrweit[0] = 1) \\
 \\
 \frac{Close[0] - Downtrigger[0]}{Stoptrigger[max] - Downtrigger[0]}, & (CurrentTrend[0] = -1) \wedge (BewOrKorr[0] = -2) \\
 & \wedge (Stoptrigger[max] \neq Downtrigger[0]) \\
 & \wedge (BewOrKorrweit[0] = -1) \\
 \\
 \frac{P2gro\beta - Close[0]}{P2gro\beta - Stopgro\beta}, & (CurrentTrend[0] = 0.5) \wedge (P2gro\beta \neq Stopgro\beta) \\
 \\
 \frac{Close[0] - P2gro\beta}{Stopgro\beta - P2gro\beta}, & (CurrentTrend[0] = -0.5) \wedge (Stopgro\beta \neq P2gro\beta) \\
 \\
 0, & sonst
 \end{array} \right.$$

Somit wird das Korrekturverhältnis nur in der weitgefassten Korrektur (und nicht in einer (verkürzten) Bewegung) berechnet.

Wir betrachten ein Beispiel:



Abbildung 6: In Down-Trend wird in Frage gestellt

Abbildung 6 zeigt bereits zu Beginn einen Down-Trend. Die zweite Korrektur beginnt um ca 16:00 Uhr und nimmt ihr Maximum um 20:00 Uhr bei ca 75,50 an. Die folgende Bewegung schafft es nicht, den letzten Punkt 2 von ca. 16:00 Uhr (grüne Linie) zu durchbrechen - der Down-Trend wird (nach Erkennen des Minimums um ca. 20:10 Uhr) in Frage gestellt. Ab hier werden zur Berechnung des Korrekturverhältnisses die Werte der großen Punkte 2 und 3 (grüne und rote Linie) verwendet. Auch die beiden nächsten Minima um 6:15 Uhr und 9:00 Uhr liegen über dem vorherigen Minimum. Gleichzeitig sinken jedoch die Maxima - der Trend bleibt also in Frage gestellt. Die entstehende Konstellation wird „Wimpel-Formation“ genannt³. Am Ende einer Wimpel-Formation ist eine starke Bewegung zu erwarten, da entweder der alte Trend neu belebt wird (Fortsetzung des Down-Trends) oder ein Up-Trend entsteht. Hier setzt die Bewegungsphase mit dem Trendbruch des Down-Trends und der Trendentstehung eines Up-Trends um 9:15 Uhr ein.

Oben wurde das Korrekturverhältnis auf Schlusskursbasis berechnet. Analog berechnen wir zusätzlich das Korrekturverhältnis auf Tiefkursbasis (Korrektur im Up-Trend) bzw. auf Hochkursbasis (Korrektur im Downtrend) und speichern es in der Serie **Fibonacci-HighLow**.

Diese Serie nimmt somit die Werte des maximalen Korrekturverhältnisses einer Periode an. Darüber hinaus speichern wir in der Serie **MaxFib** das in der gesamten Korrektur höchste erreichte Korrekturverhältnis.

2.3. Der Umkehrstab

Der Umkehrstab dient der Erkennung einer Richtungsumkehr und wird von uns in der Korrekturphase gesucht, da er dort die kommende Bewegung anzeigen könnte. Die Charakteristika eines Up-Umkehrstabes sind: Der Schlusskurs liegt über dem Eröffnungskurs, dabei meist nah am Hochkurs der Periode. Die Spanne der Periode (Hochpunkt-Tiefpunkt) ist überdurchschnittlich groß. Die Differenz von Eröffnungskurs und Tiefpunkt der Periode ist relativ groß. Salopp gesprochen heisst dies, dass der Kurs während der Periode absackt, dann allerdings stark ansteigt und über dem Eröffnungskurs schließt - Die Stimmung der Marktteilnehmer wechselt also von bearish zu bullish, sie kehrt sich um! Wir wollen den Umkehrstab mathematisch fassen und die Schärfe über Parameter variieren können:

Definition Umkehrstab

Sei $c_1, c_2 \in [0, 1]$, $c_3 \in [0, 3]$, $Span \in \mathbb{N}$

Eine Periode heisst **Up-Umkehrstab** genau dann, wenn gilt :

$$Open \geq Low + c_1(High - Low)$$

$$Close \geq Low + c_2(High - Low)$$

³Formationen bilden einen anderen Bereich der Chartanalyse, auf den in dieser Arbeit nicht näher eingegangen wird.

2. Verwendete Chartanalytische Programme, Werkzeuge und Begrifflichkeiten

$$2c_3ATR \leq Open + Close - 2Low$$

Eine Periode heisst **Down-Umkehrstab** genau dann, wenn gilt :

$$Open \leq High - c_1(High - Low)$$

$$Close \leq High - c_2(High - Low)$$

$$2c_3ATR \leq 2High - Open - Close$$

Hierbei bezeichnet *ATR* die *Average True Range* über *Span Perioden*.

Die Bedingungen $Close \geq Open$ (Up-US) sowie $Close \leq Open$ (Down-US) können zusätzlich gefordert werden. Wir verzichten darauf, da sie bei einer Richtungsumkehr nicht notwendigerweise erfüllt sind, und diese somit nicht erkannt werden würden.

Wir verwenden standardmäßig die Werte $c_1 = 0.25$, $c_2 = 0.5$, $c_3 = 1.2$

Die den Umkehrstäben zugehörige Serie nennen wir:

$$US[0] := \begin{cases} 1, & \text{Periode ist Up - Umkehrstab} \\ -1, & \text{Periode ist Down - Umkehrstab} \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$$

Je höher die Parameter gewählt werden, desto stärkere Richtungswechsel werden durch die Definition gefordert. Dadurch wird der Umkehrstab aussagekräftiger, tritt jedoch seltener auf.



Abbildung 7: Umkehrstab

Obige Abbildung zeigt einen stark ausgeprägten Up-Umkehrstab (blau markiert) um 15:50 Uhr, welcher eine Umkehrbewegung einleitet. 50 Minuten vorher ist ein noch aus-

geprägter Down-Umkehrstab entstanden, welcher für uns jedoch uninteressant war, da der Kursverlauf bereits abwärtsgerichtet war.

2.4. Außen- und Innenstab

Definition Außen- und Innenstab:

Eine Periode $k \in \mathbb{N}$ heisst **Außenstab** der Periode $i \in \mathbb{N}_0$, $i < k$ genau dann, wenn $\forall j \in \mathbb{N}_0$, $j = i, i+1, \dots, k-1$ gilt:

$$High[k] \geq \max\{open[j], close[j]\}$$

sowie

$$Low[k] \leq \min\{open[j], close[j]\}$$

Besitzt die Periode i einen Außenstab, so ist sie ein **Innenstab** dieses Außenstabes. Besitzt die aktuelle Periode $i = 0$ einen Außenstab, so sagen wir der Außenstab ist **aktiv**.

Wir interessieren uns für 2 verschiedene Typen von Außenstäben:

Erstens für den am weitesten zurückliegenden Außenstab zu einer Periode $i \in \mathbb{N}$. Dieser wird erfasst durch die Serie:

$$\text{Außenstab}[i] := \begin{cases} \max\{n \in \mathbb{N} : n \text{ ist Außenstab von } i\}, & i \text{ ist Innenstab} \\ 0, & i \text{ ist kein Innenstab} \end{cases}$$

Zweitens für den am weitesten zurückliegenden Außenstab einer Korrektur-Periode, welcher selbst ebenfalls in dieser Korrektur liegt.

Für $i \in \mathbb{N}_0$ mit $|BewOrKorrweit[i]| = 1$ definieren wir

$$\text{AstabKorr}[i] :=$$

$$\begin{cases} \max\{n \in \mathbb{N} : n \text{ ist Außenstab von } i \wedge |BewOrKorrweit[n]| = 1\}, & i \text{ ist Innenstab} \\ 0, & i \text{ ist kein Innenstab} \end{cases}$$

Wir betrachten ein Beispiel:

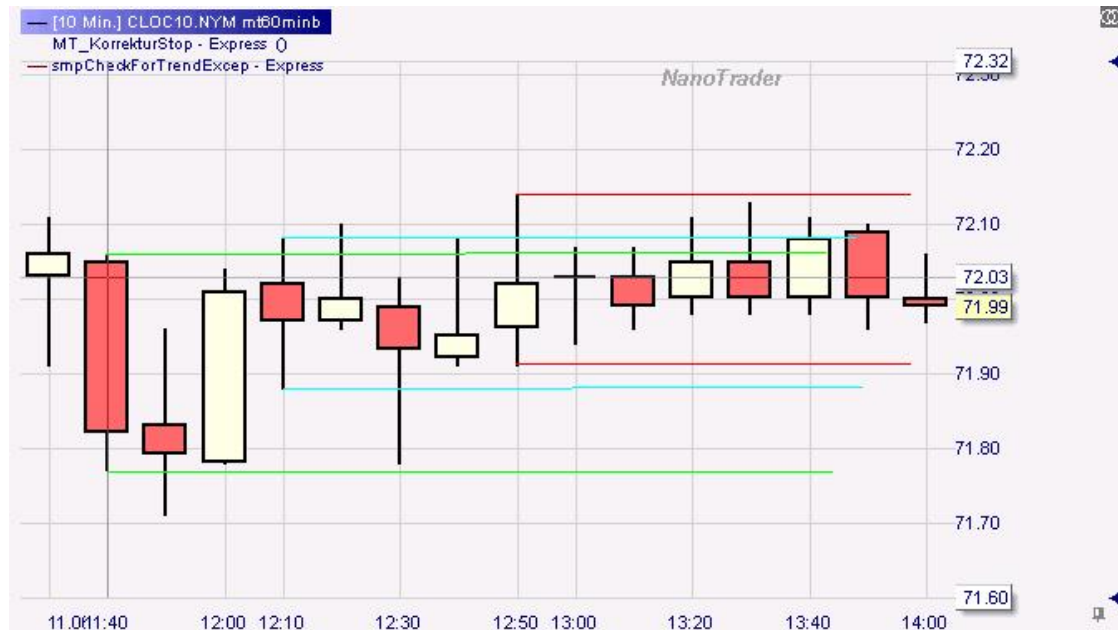


Abbildung 8: Außenstab

Die Periode 11:40 Uhr bildet einen Außenstab bezüglich jeder Periode von 11:50 Uhr - 13:30 Uhr. Um 13:40 Uhr wird der Außenstab gebrochen, da der Schlusskurs der Periode über dem High des Außenstabes liegt (die grüne Linie wird nach oben durchbrochen). Allerdings liegt um 13:40 Uhr dennoch ein Innenstab vor, da die Periode von 12:10 Uhr einen Außenstab zu 13:40 Uhr bildet. Dieser wiederum wird um 13:50 Uhr durch den Eröffnungskurs nach oben gebrochen (blaue Linie wird durchbrochen). Die Periode 13:50 Uhr ist wieder ein Innenstab, da sie den Außenstab 12:50 Uhr besitzt.

2.5. Die Zeiteinheit

Die Betrachtung verschiedener Zeiteinheiten spielt bei der Chartanalyse eine wichtige Rolle. Einerseits ist die Wahl der Zeiteinheit auf der gehandelt werden soll wichtig für die Bedeutung der Werkzeuge: Auf Tickbasis entstehen beispielsweise massenhaft bedeutungslose Umkehrstäbe, auf Tagesbasis ist dies weitaus seltener der Fall. Andererseits ist die Betrachtung von übergeordneten oder auch untergeordneten Zeiteinheiten sinnvoll. Einen Up-Trend auf 10-Minuten Basis zu handeln ist erfolgsversprechender, sobald auf einer übergeordneten Zeiteinheit (Bspw. Tagesbasis) bereits ein Up-Trend vorliegt, der dem 10-Minuten Up-Trend gewissermaßen Rückenwind gibt.

3. Die Einstiege im klassischen Korrekturhandel

3.1. Die Einstiegspolitik des NanoTraders

Der NanoTrader besitzt eine Serie „Sentiment“, über die Positionseröffnungen gesteuert werden können. Sentiment nimmt ganze Werte zwischen 0 und 100 an. Dabei soll für $\text{Sentiment} \geq 76$ eine Long- und für $\text{Sentiment} \leq 24$ eine Shortposition eröffnet werden. Ob die Positionen tatsächlich eröffnet werden, hängt von der Einstiegspolitik ab: Der NanoTrader liefert 4 Möglichkeiten zur Positionseröffnung:

Close aktuelle Periode:

Die Position wird (bei passenden Sentimentwerten) zum Ende der aktuellen Periode eröffnet.

Open nächste Periode:

Die Position wird (bei passenden Sentimentwerten) zu Beginn der nächsten Periode eröffnet.

Bestätigungskurs nächste Periode:

„Bestätigung nächste Periode“ fordert die Kursüberschreitung (Long) bzw. Kursunterschreitung (Short) eines vorher festgelegten Wertes, während der nächsten Periode. Dieser Wert kann mittels $\text{Setlongtrigger}(\text{„Wert“})$ bzw. $\text{Setshorttrigger}(\text{„Wert“})$ festgelegt werden. Er ist standardmäßig auf das High bzw. Low der signalerzeugenden Periode gesetzt.

Limitkurs nächste Periode:

„Limitkurs nächste Periode“ ist das Gegenstück zum Bestätigungskurs. Für eine Longpositionseröffnung wird keine Kursüberschreitung sondern eine Kursunterschreitung während der nächsten Periode gefordert. Der Wert wird ebenfalls über $\text{Setlongtrigger}(\text{„Wert“})$ festgelegt. Analog in der Shortposition.

Filtersetups: Wir betrachten Einstiege für 2 Filter-Setups:

Filtersetup A: Die kleine Zeiteinheit korrigiert

Wir befinden uns auf der Zeiteinheit, in welcher wir handeln wollen ($=:\text{klZE}$), in der (erweiterten) Korrekturphase eines Trends. Zusätzlich ist das maximale Korrekturverhältnis durch einen von uns gewählten Parameter $\text{Rethigh} \in [0, 100]$ beschränkt, d.h. $\text{MaxFib}[0] \leq \frac{\text{Rethigh}}{100}$. Auf ebenfalls gewählter, übergeordneter Zeiteinheit ($=:\text{grZE}$) liegt ein, zum kleinen Trend gleichgerichteter, Trend vor.

Filtersetup B: Die große Zeiteinheit korrigiert

Auf der zur handelnden Zeiteinheit *übergeordneten* Zeiteinheit befinden wir uns in der (erweiterten) Korrekturphase eines Trends. Dabei wird auch hier vorausgesetzt: Das maximale Korrekturverhältnis ist durch $Rethigh \in [0, 100]$ beschränkt.

Die Einstiegsideen für Long und Shortpositionen sind äquivalent, daher stelle ich lediglich die Ideen für die Longpositionseröffnung vor. Wir betrachten bei erklärenden Beispielen stets eine übergeordnete ZE für die Filtersetups (grZE), sowie die Zeiteinheit auf der wir handeln wollen (klZE).

3.2. Einstiege zum Setup A

Korrektur in der kleinen Zeiteinheit und Trend auf der großen Zeiteinheit.

3.2.1. Einstieg Umkehrstab

Tritt in der Korrekturphase ein Up-Umkehrstab in der kleinen Zeiteinheit auf, so eröffnen wir eine Longposition, sobald die Richtungsumkehr bestätigt wird, d.h. sobald das High des Umkehrstabes in der Folgeperiode durchbrochen wird. Es wird dazu die Einstiegspolitik Bestätigungskurs nächste Periode + Setlongtrigger(high) verwendet.



Abbildung 9: Einstieg Umkehrstab

Obige Abbildung zeigt einen Trend in dem 10-Minuten Gold-Chart (nach oben gerichtete Bewegung bis ca. 10:00 Uhr, anschließend bis ca. 14:30 Uhr die weitgefaste Korrektur).

3. Die Einstiege im klassischen Korrekturhandel

Dass der gezeigte Chartabschnitt hellblau hinterlegt ist, bedeutet, dass auf der übergeordneten Zeiteinheit (hier 60 Minuten) ein Up-Trend vorliegt. Um 12:10 Uhr entsteht ein Umkehrstab. Dies ist unser Einstiegssignal, erkennbar an dem kleinen grünen Dreieck unter der Kerze (dieses erscheint wenn die Serie Sentiment Werte ≥ 76 annimmt). Zur Positionseröffnung muss der Umkehrstab noch bestätigt werden - was in der Folgeperiode geschieht (das High liegt über der grünen Linie). Es wird somit eine Longposition eröffnet, angezeigt durch das größere grüne Dreieck unter der Periode 12:20 Uhr. Die daraufhin unter dem Chart verlaufende rote Linie markiert den Stoppkurs. Mit diesem beschäftigen wir uns im Kapitel „Die Ausstiege“.

3.2.2. Einstieg Außenstab

Bei diesem Einstiegssignal verwenden wir wieder die Einstiegspolitik „Bestätigungskurs nächste Periode“ und unterscheiden für den Wert des Longtriggers zwei Fälle:

Erstens: Unsere aktuelle Periode der kleinen Zeiteinheit ist ein Innenstab, mit einem Außenstab in der gleichen Korrektur eines Up-Trends. Dann setzen wir $\text{Setlongtrigger}(\max(\text{high}[\text{Astabkorr}], \text{high}[\text{Astabkorr}+1]))$, der Kurs muss folglich das Maximum des Highs von Außenstab und dessen Vorgängerperiode überschreiten, damit die Longposition eröffnet wird. Nach einer ähnlichen Logik von Voigt würde die Position bereits beim Bruch des Außenstabes eröffnet werden. Wir fordern jedoch mit dem Erreichen des Triggers eine Bestätigung des Signals. Zweitens: Unsere aktuelle Periode ist kein Innenstab. Wir setzen $\text{Setlongtrigger}(\text{high}[0])$. In der nächsten Periode muss das High überschritten werden.

Zur Erläuterung betrachten wir ein Beispiel:



Abbildung 10: Einstieg Außenstab

Ab dem 10.12. um 15 Uhr befinden wir uns in der Korrektur eines Up-Trends und sind bereit zu einer Longpositionseröffnung. Das heisst, unsere Sentimentserie nimmt wieder Werte ≥ 76 an, wiederum erkennbar an den grünen Dreiecken unter den Kerzen. Allerdings muss noch der Longtrigger überschritten werden. Dieser ist als hellgrüne Linie eingezeichnet und ergibt sich folgendermaßen: Die 15 Uhr Periode ist zwar ein Innenstab der Vorgängerperiode, jedoch gleichzeitig die erste Periode in der die Korrektur erkannt wurde. Sie hat somit keinen Außenstab in der Korrektur, so dass der Longtrigger auf ihr High gesetzt wird. Die Folgeperiode (16 Uhr) ist kein Innenstab - der Longtrigger wird wiederum auf das High der Periode gesetzt. Die 17 Uhr Periode ist nun allerdings ein Innenstab, mit der Vorgängerperiode als größten Außenstab in der Korrektur. Folglich setzen wir den Longtrigger auf den Höchstkurs der in Außenstab- und Vorgängerperiode angenommen wurde. Der Longtrigger wird dadurch wieder erhöht (zurückgesetzt). In der 18 Uhr Periode wird der Longtrigger erreicht und die Longposition „intraposition“ (d.h. während der Periode, exakt bei Erreichen des Longtriggers) eröffnet.

3.2.3. Einstieg Umkehrstab/Außenstab

Da ein guter Umkehrstab eine gewisse Rarität bildet und somit der „Einstieg Umkehrstab“ für eine statistische Auswertung zu selten vorkommt, kombinieren wir die beiden oberen Einstiege zu dem „Einstieg Umkehrstab/Außenstab“. Bei diesem wird die Position eröffnet, sobald eines der oben erläuterten Einstiegssignale vorliegt.

3.3. Einstiege zum Setup B

Trend in Korrektur auf der großen Zeiteinheit.

3.3.1. Einstieg Trendentstehung

Bei diesem Einstieg eröffnen wir die Position beim Entstehen eines Trends in der kleinen Zeiteinheit, also beim Durchbruch durch den ersten Punkt 2. Wir verwenden dabei die Einstiegspolitik „Bestätigung nächste Periode“ und setzen den Trigger auf den Wert des Punktes 2, den wir, wie wir wissen, mit Uptrigger (Downtrigger) im Up-Trend (Down-Trend) abfragen können (vgl. `smpMinMaxfromSARExcep/smpCheckForTrendExcep`).

3. Die Einstiege im klassischen Korrekturhandel



Abbildung 11: Up-Trend entsteht - Longposition wird eröffnet

Bei Durchbrechen der roten Linie entsteht ein Up-Trend. Dies ist unser Einstiegssignal - die Longposition wird eröffnet. Die blau hinterlegte Fläche zeigt an, dass wir uns im Filtersetup, also in einer Korrektur auf (hier) Tagesbasis befinden.

3.3.2. Einstieg Trendbruch

Das Pendant zum Einstieg „Trendentstehung“ ist dieser Einstieg: Nicht bei einer Trendentstehung, sondern *bei dem Bruch eines Trends* wird die Position eröffnet. Liegt also auf übergeordneter Zeiteinheit beispielsweise die (abwärtsgerichtete) Korrektur in einem Up-Trend vor, so zeigt sich diese möglicherweise als Down-Trend auf der untergeordneten Zeiteinheit. Ein Trendbruch in der kleinen Zeiteinheit könnte folglich das Ende der Korrektur anzeigen. Nach der Longpositionseröffnung befinden wir uns damit möglicherweise in einer (auf kleiner Zeiteinheit) trendlosen Phase. Bis zum Entstehen eines Up-Trends in der kleinen Zeiteinheit setzen wir unseren Stopp auf das letzte Minimum des gebrochenen Down-Trends.

3. Die Einstiege im klassischen Korrekturhandel



Abbildung 12: Down-Trend bricht - Longposition wird eröffnet

Obige Abbildung zeigt einen Down-Trend auf 60 Minuten-Basis. Auf übergeordneter Zeiteinheit (Tagesbasis) liegt dieser in der Korrektur eines Up-Trends. Am 16.06. um 14:00 Uhr wird der Down-Trend gebrochen (die gelbe Linie wird durchbrochen). Wir eröffnen eine Longposition. Da kein Trend vorliegt, wird der Stopp auf das letzte Minimum des gebrochenen Down-Trends gesetzt (Wert ca. 926). Am 17.06. Um 21:00 Uhr entsteht der gesuchte Up-Trend und der Stopp wird versetzt. Die Taktiken der Stoppssetzung werden im nächsten Kapitel erläutert.

3.3.3. Einstieg-MACD

Das letzte Einstiegssignal zum Setup B ist das Einstiegssignal des in Abschnitt 2.1.1 vorgestellten MACD von Maier-Paape. Da die Direction-Serie genau auf diesen Signalen beruht, äußert sich ein Signal des smpMACDIntegSAR in einem Umsprung der Direction-Serie. Entsteht ein solches Signal, eröffnen wir zum Ende der Periode die Position in der kleinen Zeiteinheit. Dabei setzen wir, bis zum Entstehen eines Up-Trendes in der kleinen Zeiteinheit, einen Initialstopp auf den bisher erreichten Tiefpunkt (Hochpunkt) der Korrektur auf der großen Zeiteinheit und verwenden als Stopppolitik den Sofort-Stopp. Dieser wird im nächsten Kapitel (Ausstiege) vorgestellt. Der MACD-Einstieg am Beispiel:

3. Die Einstiege im klassischen Korrekturhandel



Abbildung 13: Die Direction des MACD-Prozesses springt - die Position wird eröffnet

In obiger Situation befinden wir uns auf großer Zeiteinheit (60 Minuten) in einer Korrektur eines Up-Trends. Auf kleiner Zeiteinheit (5 Minuten) soll die Position eröffnet werden. Im unteren Bildabschnitt ist der Verlauf der Direction-Serie abgebildet. Wir sehen, dass die Serie gegen 11:10 Uhr von -1 auf 1 springt - dies ist unser Signal zur Positionseröffnung: Die Position wird zum Ende der Periode 11:10 eröffnet. Der bisherige Tiefpunkt der Korrektur auf 60 Minuten-Basis liegt bei ca. 74,67. Dies ist unser InitialStopp, welcher um 13:00 Uhr erreicht wird, so dass die Position wieder geschlossen wird.

4. Die Ausstiege

4.1. Die Ausstiegspolitik des NanoTraders

Der NanoTrader liefert 3 Möglichkeiten zur Positionsschließung:

Sofort: Die Position wird sofort bei Berühren des Stoppwertes geschlossen.

Close gleiche Periode: Die Position wird zum Ende einer Periode geschlossen, wenn der Schlusskurs der Periode den Stoppkurs erreicht hat. Liegt (bei einer offenen Longposition) zwar der Tiefkurs einer Periode unter, der Schlusskurs der Periode aber über dem Stopp, so wird die Position demnach nicht geschlossen.

Open nächste Periode: Diese Stopppolitik funktioniert analog zur „Close gleiche Periode“. Zu Beginn einer Periode wird überprüft ob der Stoppwert bereits erreicht wird, und daraufhin möglicherweise die Position geschlossen. Da Eröffnungskurs und Schlusskurs der Vorgängerperiode durch Gaps voneinander abweichen können, machen beide Einstiegspolitiken Sinn, allerdings ist beim Live-Handel nur der Kurs Open nächste Periode zu bekommen.

Wir verwenden für die Handelssysteme zwei verschiedene Ausstiege - auch Stopps genannt. Für beide verwenden wir die Stopppolitik „Sofort“. Wieder beziehen wir uns auf den Fall einer *Longposition*:

4.2. Der klassische Trendstopp

Beim klassischen Trendstopp wird der Stoppkurs auf den Kurs des letzten Punkt 3 gesetzt. Sobald ein neuer Punkt 3 erkannt wurde, wird der Stoppkurs aktualisiert. Da unsere zu handelnde Zeiteinheit immer die kleine Zeiteinheit ist, handelt es sich stets um die Punkte 3 dieser Zeiteinheit.

4. Die Ausstiege



Abbildung 14: Der Trendstopp

4.3. Der Trend-Innen-Außenstabstopp

Bei dem Trend-Innen-Außenstabstopp wird bis zum Durchbruch durch einen Punkt 2 (Trendentstehung oder Trendbestätigung) ein Initialstopp gesetzt. Dieser ist z.B. beim Einstieg Trendbruch (3.3.2) das letzte Minimum des gebrochenen Down-Trends der kleinen Zeiteinheit (bei einer Longpositionseröffnung). Liegt allerdings bereits ein Trend vor, wird der Stopp anfangs auf den letzten Punkt 3 gesetzt. Sobald dann der letzte Punkt 2 durchbrochen wird, wird der Stopp zu jedem Periodenende auf $\text{Low}[0]$ (Up-Trend) gesetzt, sofern diese Periode kein Innenstab war. War sie hingegen ein Innenstab, wird der Stopp auf das Minimum von $\text{Low}[\text{Außenstab}[0]]$ und $\text{Low}[\text{Außenstab}[0]+1]$ gesetzt - also auf das Minimum des Tiefstkurses, des zu der Periode gehörenden Außenstabes und dessen Vorgängerperiode. Analog zum Einstieg Außenstab/Innenstab, würde die Stopp-technik nach Voigt eine offene Position bereits beim Bruch des Außenstabes glattstellen. Wir wollen dem Markt jedoch etwas mehr „Platz geben“, da dies besonders kleineren Zeiteinheiten in Hinblick auf zufällige Kursschwankungen sinnvoll ist.

Der Vorteil dieses Stopps ist, dass der Stopp nach dem Durchbrechen des Punktes 2 enger anliegt und somit Gewinne früher realisiert werden. Der Nachteil ist, dass die Position durch den engen Stopp früher geschlossen wird und somit größere Gewinne vielleicht verpasst werden. Die Idee hinter dem Trend-Innen-Außenstabstopp ist, dass die Position zum Ende der Bewegung mit maximalem Gewinn geschlossen wird und möglicherweise eine neue Position zum Ende der folgenden Korrektur eröffnet werden kann.

Ob der letzte Punkt 2 bereits durchbrochen wurde, lässt sich mit der Serie *TrigTest* abfragen:

$$\text{TrigTest}[0] := \begin{cases} 1, & \text{Punkt 2 wurde durchbrochen} \\ 0, & \text{Punkt 2 wurde noch nicht durchbrochen} \end{cases}$$

Somit folgt für unseren Stoppkurs:

$$\text{Stopp}[0] := \begin{cases} \text{Initialstoppwert}, & \text{TrigTest}[0]=0 \\ \text{Low}[0], & \text{TrigTest}[0]=1 \wedge \text{Innenstab}[0]=0 \\ \text{Min} \{ \text{Low}[\text{Außenstab}[0]], \text{Low}[\text{Außenstab}[0] + 1] \}, & \text{TrigTest}[0]=1 \wedge \text{Innenstab}[0]=1 \end{cases}$$



Abbildung 15: Der Trend-Innen-Außenstabstopp mit Einstieg Trendentstehung

Am 16.02. wird um 14:20 Uhr eine Longposition eröffnet. Der Stopp wird auf das letzte Minimum gesetzt (9:50 Uhr). Die Eröffnungsperiode bildet einen Außenstab zu den beiden Folgeperioden. Folglich wird der Stopp, nach dem Durchbruch durch den Punkt 2 um 14:30 Uhr, auf das Minimum von Außenstabperiode und Vorgängerperiode gesetzt - auf das Minimum der Periode 14:10 Uhr. Der Außenstab wird um 14:50 gebrochen. Diese Periode ist jedoch dennoch ein Innenstab von der Periode um 14:30 Uhr. Dadurch wird wiederum der Stopp auf den Tiefstkurs der Perioden 14:30 Uhr und 14:20 Uhr gesetzt. Diese Stoppllogik setzt sich bis zur Positionsschließung um 16:50 Uhr fort.

5. Die Handelssysteme

Wir wollen nun die erläuterten Einstiegs- und Ausstiegssignale zu verschiedenen Handelssystemen kombinieren. Vorher stellt sich allerdings noch die Frage: In welcher Korrektur ist ein Einstieg am sinnvollsten und wie sollte das zulässige Korrekturverhältnis gewählt werden? Darauf möchte ich nun eine Antwort geben:

5.1. Die beste Korrektur

Als Kriterium für die Qualität einer Korrektur in einem Trend wählen wir „Trendbestätigung nach der Korrektur“. Mit Trendbestätigung ist gemeint, dass entweder der letzte Punkt 2 durchbrochen wird, oder der Trend zuerst in Frage gestellt wird, der dabei entstehende neue Punkt 2 aber dann durchbrochen wird (ein neuer gleichgerichteter Trend entsteht). Als zulässige Korrekturen für unsere Statistik gelten nur jene, welche in einem entstandenen Trend liegen, also nur die zweite, oder höhere Korrekturen eines Trends. Wir wollen den Öl-Chart auf den letzten 1000 Tagen, mit einer Zeitaggregation von 10 Minuten, nach obigem Kriterium auswerten: Das Programm „MT Statistik“ gibt Daten über eine gewählte Korrektur und das Korrekturverhältnis an. Betrachten wir die erste Korrektur in einem Trend, so erfahren wir, dass 710 aller ersten Korrekturen in eine Bewegung umgeschlagen und den letzten Punkt 2 durchbrechen. Es sind folglich in den letzten 1000 Tagen auf 10 Minuten-Basis 710 Trends entstanden. Die ersten Korrekturen sind im Korrekturhandel nicht handelbar, da der Trend zu ihrem Zeitpunkt noch nicht entstanden war. Wir betrachten nun die 2. Korrektur genauer, also die erste in einem entstandenen Trend:

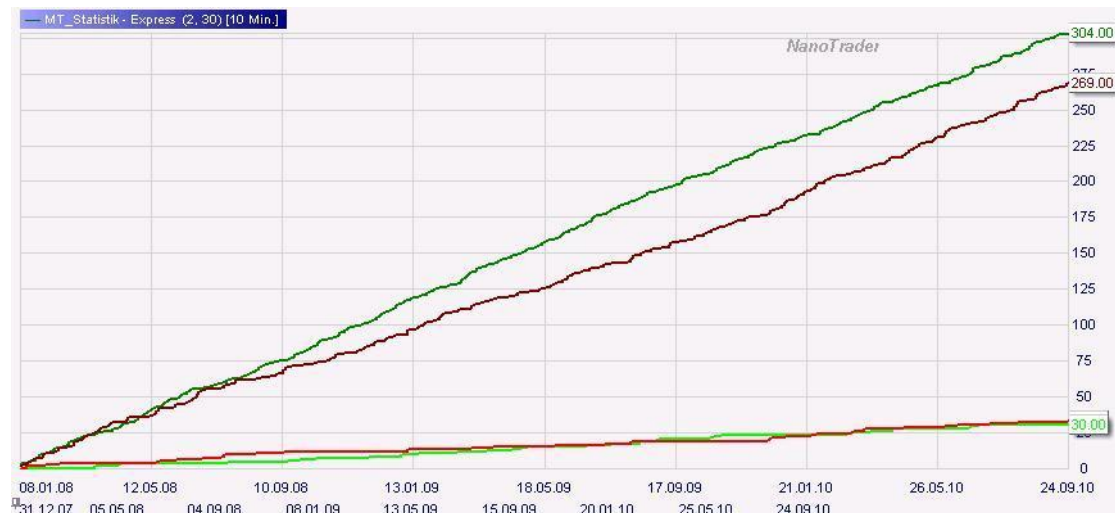


Abbildung 16: Statistik über die 2. Korrektur im Ölchart

Abbildung 16 zeigt 4 Linien. Die oberen beiden geben Informationen zur Trendbestätigung (grün) und zum Trendbruch (rot). Die beiden unteren geben Informationen zur Trendbestätigung (hellgrün) bzw. zum Trendbruch (hellrot), nachdem ein Trend in Frage gestellt wurde.

Insgesamt ergibt sich über die 2. Korrektur:

Bei 304 Korrekturen wird im Folgenden der Trend bestätigt, dabei werden 30 Trends zuerst in Frage gestellt.

Bei 269 Korrekturen wird der Trend im Folgenden gebrochen, dabei werden 33 Trends zuerst in Frage gestellt.

Es stellt sich die Frage - Was passiert mit den restlichen $710 - 304 - 269 = 137$ Trends? Diese 137 Trends brechen während der erkannten Bewegungsphase. Dies geschieht so „schnell“ dass unsere Programme keine Korrektur erkennen können. Da in diesen Trends also keine Korrektur erkannt wird, gibt es in diesen keine Möglichkeit zur Positionseröffnung, so dass wir sie in unserer Statistik nicht weiter betrachten.

Folgerung: Die 2. Korrektur wird mit einer relativen Häufigkeit von $\frac{304}{304+269} \approx 53\%$ in eine Trendbestätigung münden.

Für die 3te und 4te Korrektur ergeben sich analog die Werte $\frac{123}{123+116} \approx 51\%$ bzw. $\frac{50}{50+48} \approx 51\%$. Die zweite Korrektur eines Trends ist nach obigem Kriterium mit minimalem Vorsprung „die Beste“. Aus dreierlei Gründen werden wir Einstiege nur in der zweiten Korrektur zulassen:

1. In der zweiten Korrektur ist die relative Häufigkeit, dass der Trend bestätigt wird am höchsten (jedoch nur minimal besser, also ist dies kein ausschlaggebendes Argument)
2. Für den Stopp „Trendhandel“ ist es sinnvoll, in der frühest möglichen Korrektur eine Position zu eröffnen, da dem Trend dann länger gefolgt werden kann, als wenn erst in einer späteren Korrektur die Position eröffnet werden würde.
3. Ein Ergebnis der Bachelorarbeit „Bewegungshandel“ von Wache (vgl. [8]) ist, dass die der zweiten Korrektur folgende Bewegung vergleichsweise stark ist. Dies ist für unseren Trend-IS-AS-Stopp von Bedeutung, da dieser nach dem Durchbruch des Punktes 2 eng anliegt und somit bei einer schwächelnden Bewegung schneller zu einer Positionsschließung führt.

Hinweis: Im Filtersetup B (große ZE. korrigiert) betrachten wir alle Korrekturen, da die obigen Argumente sich Korrekturen in der zu handelnden Zeiteinheit bezogen.

5.2. Das beste Korrekturverhältnis

Wir betrachten eine andere mit dem Programm „MT Statistik“ erzeugte Grafik:

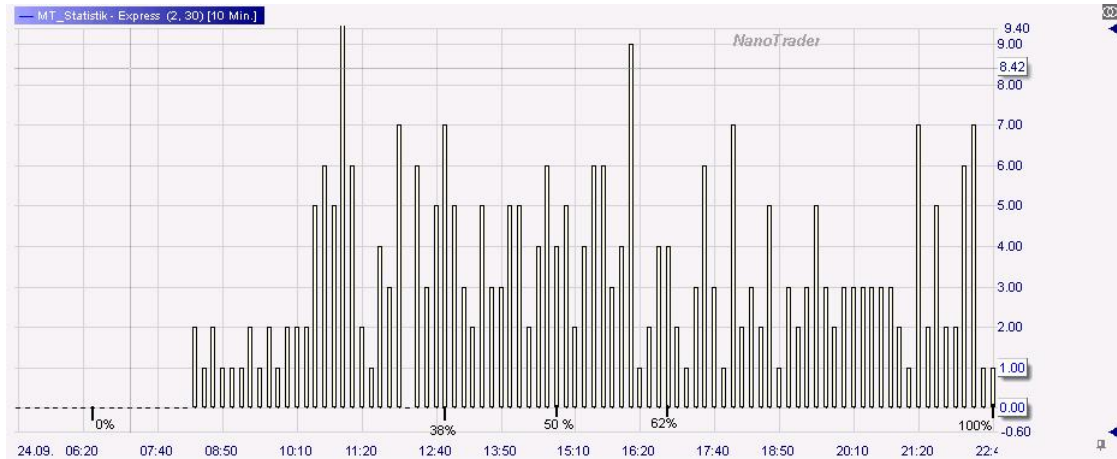


Abbildung 17: Das Korrekturverhältnis

Abbildung 17 zeigt die Verteilung der maximalen Korrekturverhältnisse (also jene der Punkte 3) im Öl-Chart der letzten 1000 Tage, auf einer Zeitaggregation von wieder 10 Minuten. Die Verteilung ist relativ ausgeglichen. Dies zeigt bereits, dass es kein - mit Abstand bestes - Korrekturverhältnis gibt, das näher untersucht werden müsste!

Kein Punkt 3 weist das Korrekturverhältnis 0-15% auf. Dies ist nachvollziehbar, da eine Korrektur eine gewisse Mindestgröße erreichen muss, um als Korrektur erkannt zu werden. Das Korrekturverhältnis, das aus der Fibonacci-Folge resultiert (38%-62%) wird leicht überdurchschnittlich angenommen. Wir wollen dieses Ergebnis festhalten und werden in unseren Handelssystemen Positionseröffnungen unter den Restriktionen a) maximales Korrekturverhältnis $MaxFib \leq 100\%$ (es werden alle Einstiegsignale in der weitgefassten Korrektur zugelassen), sowie b) maximales Korrekturverhältnis $MaxFib \leq 70\%$ (Einstieg nur möglich, solange das maximale Korrekturverhältnis unter 70% liegt) auswerten.

5.3. Eine Übersicht über die Handelssysteme

Abbildung 18 gibt eine Übersicht über die Systeme, die wir betrachten wollen. Einstieg US/AS bezeichnet dabei den Einstieg Umkehrstab/Außenstab aus 3.2.3. Trendhandel/IS-AS-Stopp bezeichnet den Trend-Innen-Außenstabstopp.

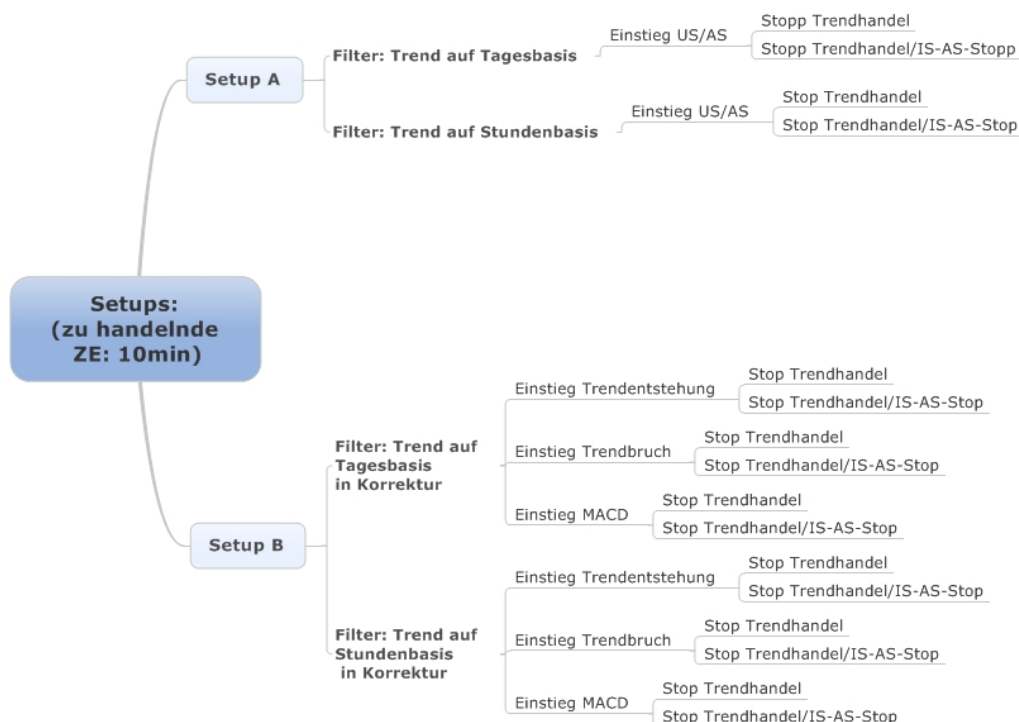


Abbildung 18: Die verschiedenen Handelssysteme

Mit Ausnahme des MACD-Einstiegs verwenden wir bei allen Einstiegen die Politik „Bestätigung nächste Periode“, sowie bei allen Stopps die Politik „sofort“. Beim Einstieg MACD verwenden wir „Close gleiche Periode“, um möglichst zeitnah zur Signalentstehung die Position zu eröffnen.

6. Die statistische Auswertung

In diesem Abschnitt wollen wir die Effizienz der vorgestellten Handelssysteme anhand des CME-CrudePHY (Öl) testen. Wir betrachten zum Handeln die 10-minütige Zeiteinheit als kleine Zeiteinheit, sowie ein maximales Korrekturverhältnis bis zum Einstiegssignal von a) 100% sowie b) 70%. Wir verwenden als Korrekturdefinition die in Kapitel 2 vorgestellte „weitgefasste Korrektur“ (Kapitel 2.1: Definition von Bewegung und Korrektur 2.1.4). Wir betrachten also alle Einstiegssignale sobald eine Korrektur erkannt wurde und der Punkt 2 noch nicht durchbrochen wurde. Der Auswertungszeitraum ist

6. Die statistische Auswertung

der 26.12.2007 - 22.09.2010. Wir wählen als Handelsansatz das Future-Trading (Fälligkeit Oktober '10). Der Wert pro Punkt liegt beim Öl-Chart bei 1000\$, sowie die Kauf- und Verkaufsgebühr bei jeweils 4\$. Um eine möglichst realistische Auswertung zu erreichen, werden wir diese Gebühren mit einbeziehen und zusätzlich eine Slippage von 1 Tick verwenden. Um ein besseres Verständnis für die Ergebnisse der Handelssysteme zu bekommen, betrachten wir zuerst den gehandelten Chart:



Abbildung 19: Der Ölchart der letzten 1000 Tage

Abbildung 19 zeigt den Ölchart der letzten 1000 Tage. Zu Beginn des Auswertungszeitraums liegt eine starke Aufwärtsphase vor. Dieser folgt eine extreme Abwärtsphase, welche in eine zuerst starke, dann schwächere Aufwärtsphase umschlägt. Seit ca. 4 Monaten verläuft der Kurs eher seitwärtsgerichtet. Der Ölchart hat damit gewissermaßen alle möglichen Börsenphasen in den letzten 1000 Tagen durchlebt. Wir betrachten zusätzlich in Abbildung 20 den Chart mit dem Filter „Trend auf Tagesbasis“. Wir wissen, dass ein Trend erst nach einem 1-2-3 entstehen kann. Dieses 1-2-3 kann für den Filter existieren, jedoch außerhalb des Auswertungszeitraums liegen. Damit der Filter über einen möglichen Trend zu Beginn des Auswertungszeitraums Aufschluss geben kann, müssen wir für diesen einen etwas größeren Zeitraum betrachten. Es wurden dafür 1200 Tage geladen. Folgende Grafik zeigt den gefilterten Auswertungszeitraum:

6. Die statistische Auswertung



Abbildung 20: Der Ölchart mit Filter Tagestrend

In dieser Grafik sieht man schön, wie seitwärtsgerichtete Phasen herausgefiltert werden. Auch sorgt der Filter dafür, dass z.B. in der großen Abwärtsphase keine Longpositionen eröffnet werden. Wir erhoffen uns durch den Einsatz von Filtern bessere Ergebnisse und werden, wie bereits angedeutet, stets einen der Filter Tagestrend/Tageskorrektur bzw. Stundentrend/Stundenkorrektur verwenden.

6.1. Reporte aus dem NanoTrader

Wir wollen nun die Ergebnisse der einzelnen Systeme, sowie einige beispielhaft ausgewählte zugehörige Vermögensverlaufs-Charts betrachten:

6. Die statistische Auswertung

	Einstieg US/AS							
Filter:	Tagesfilter				Stundenfilter			
Korrekturverhältnis:	0-100%		0-70%		0-100%		0-70%	
Stopp:	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS
Variante:	1	2	3	4	5	6	7	8
Gesamt Netto-Gewinn:	31077.89	14187.89	26483.92	14083.90	20749.95	14859.91	21035.95	11925.91
Gesamtzahl Trades:	169	169	127	127	150	150	118	118
Gewinn-Trades:	55	81	44	67	46	82	39	67
Verlust-Trades:	114	88	83	60	104	68	79	51
Anteil Gewinner:	32.54%	47.93%	34.65%	52.76%	30.67%	54.67%	33.05%	56.78%
Profit Factor:	1.39	1.22	1.40	1.27	1.33	1.35	1.43	1.36
mittl. Gewinn/mittl. Verlust:	2.87	1.33	2.64	1.14	3.01	1.12	2.90	1.03
mittl. Trade (Gew. & Verl.): $\hat{\mu}$	183.89	83.95	208.53	110.90	138.33	99.07	178.27	101.07
Zeitanteil im Markt:	12.78%	5.72%	10.52%	4.66%	12.21%	5.62%	10.61%	4.88%
RegKoeff*100/StdDev Equity:	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000
Summe Gewinne:	111779.98	78012.02	92338.00	65834.01	83122.00	57673.97	69588.00	45363.96
Summe Verluste:	80702.09	63824.13	65854.08	51750.11	62372.05	42814.05	48552.05	33438.04
größter Gewinn-Trade:	7122.00	5302.00	7122.00	5302.00	6832.00	3122.00	6832.00	3122.00
- in Prozent:	22.92%	37.37%	26.89%	37.65%	32.93%	21.01%	32.48%	26.18%
mittl. Gewinn-Trade:	2032.36	963.111	2098.59	982.597	1807	703.341	1784.31	677.074
mittl. Dauer Gewinn-Trades:	148.35	38.62	147.48	40.25	154.13	39.34	159.15	40.16
größter Verlust-Trade:	4358.00	4358.00	4358.00	4358.00	2908.00	2908.00	2908.00	2908.00
mittl. Verlust-Trade:	707.913	725.274	793.423	862.502	599.731	629.618	614.583	655.648
mittl. Dauer Verlust-Trades:	38.67	28.36	46.45	31.43	47.28	33.90	53.51	41.39
max. Gewinntrade-Serie:	3	6	4	7	5	7	3	5
max. Verlusttrade-Serie:	15	11	13	6	14	8	12	7
Std.Abw. aller Trades: $\hat{\sigma}$	1692.37	1183.24	1796.26	1287.24	1489.92	897.11	1540.23	914.11
Std.Abw. Gewinn-Trades:	1680.62	909.96	1686.21	954.79	1638.99	631.46	1666.00	643.49
Std.Abw. Verlust-Trades:	665.56	748.45	730.64	832.12	494.05	567.40	529.08	616.49
max. Positionsgröße:	1	1	1	1	1	1	1	1
max. Einbruch:	10708.14	8406.02	9146.06	7841.99	15098.01	8422.08	8276.00	6306.04
angefallene Gebühren:	1352.00	1352.00	1016.00	1016.00	1200.00	1200.00	944.00	944.00
Expectancy:	0.2014	0.0729	0.1937	0.0808	0.1558	0.1251	0.1975	0.1148
Expectancy Score:	0.0003	0.0001	0.0003	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001
Fröhlich-Faktor:	1.94	0.96	1.80	1.02	1.11	1.39	1.67	1.31
Performance/Drawdown:	2.90	1.69	2.90	1.80	1.37	1.76	2.54	1.89
Expectation:	183.89	83.95	208.53	110.90	138.33	99.07	138.33	101.07

Tabelle 1: Setup A (kl.ZE. korrigiert): Einstieg Umkehrstab/Außenstab

6. Die statistische Auswertung



Abbildung 21: Einstieg USAS, Trendstopp, Filter Tagestrend, Korrekturverhältnis: 0 – 100%



Abbildung 22: Einstieg USAS, Trend/IS-AS-Stopp, Filter Tagestrend, Korrekturverhältnis: 0 – 100%

Die beiden gezeigten Vermögensverlauf-Charts der Varianten 1 und 2 sind ideale Vertreter für das gesamte Handelssystem. Beide Charts zeigen einen starken Gewinnanstieg in der extremen Abwärtsphase des Öl-Charts, sowie eine Verlustphase im November '09. Diese liegt in einer seitwärts, bis leicht abwärts gerichteten Phase, welche jedoch durch den Tagesfilter als Up-Trend erkannt wird, so dass dort trotzdem Longpositionen eröffnet werden.

Anhand der Statistik lässt sich schön der Unterschied zwischen den beiden Stopptechniken ablesen. Der Trend/IS-AS-Stopp ist weitaus schärfer als der reine Trendstopp. Dadurch werden Verluste begrenzt und bereits gemachte Gewinne besser mitgenommen - der Anteil der Gewinntrades liegt höher als beim Trendstopp. Allerdings werden - selbst bei starken Trends - die Positionen oft sehr früh wieder geschlossen, so dass viel möglicher Gewinn verpasst wird. Dies zeigt sich besonders in der Phase von September bis Dezember '09. Während beim Trendhandel Gewinne von ca. 30000 Dollar realisiert werden, wird beim Trend/IS-AS-Stopp nicht einmal die Hälfte davon erreicht. In Verlustphasen liegt der Fall allerdings genau andersherum. Der Profit-Faktor ($\frac{\text{Summe Gewinne}}{\text{Summe Verluste}}$) ist bei allen einzelnen Systemen zu diesem Einstieg ähnlich. Dies spricht für eine allgemeinere Einsetzbarkeit des Systems.

6. Die statistische Auswertung

	Einstieg Trendentstehung							
Filter:	Tagesfilter				Stundenfilter			
Korrekturverhältnis:	0-100%		0-70%		0-100%		0-70%	
Stopp:	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS
Variante:	1	2	3	4	5	6	7	8
Gesamt Netto-Gewinn:	32821.91	7071.89	17865.99	6365.98	-12280.05	-1080.11	-11974.02	-2684.04
Gesamtzahl Trades:	96	96	58	58	70	70	43	43
Gewinn-Trades:	33	42	18	26	22	27	11	14
Verlust-Trades:	63	54	40	32	48	43	32	29
Anteil Gewinner:	34.38%	43.75%	31.03%	44.83%	31.43%	38.57%	25.58%	32.56%
Profit Factor:	1.80	1.51	1.62	1.63	0.70	0.91	0.59	0.71
mittl. Gewinn/mittl. Verlust:	3.45	1.94	3.59	2.01	1.54	1.45	1.72	1.47
mittl. Trade (Gew. & Verl.): $\hat{\mu}$	341.89	73.67	308.03	109.76	-175.43	-15.43	-278.47	-62.42
Zeitanteil im Markt:	8.05%	1.16%	4.92%	0.73%	4.44%	0.77%	2.44%	0.44%
RegKoeff*100/StdDev Equity:	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Summe Gewinne:	73596.01	20983.96	46856.01	16422.01	29193.99	11273.94	17362.02	6587.98
Summe Verluste:	40774.09	13912.07	28990.02	10056.02	41474.04	12354.05	29336.04	9272.02
größter Gewinn-Trade:	7832.02	6882.01	6502.01	6882.01	6382.01	2272.00	6382.01	2272.00
- in Prozent:	23.86%	97.31%	36.39%	108.11%	-51.97%	-210.35%	-53.30%	-84.65%
mittl. Gewinn-Trade:	2230.18	499.618	2603.11	631.616	1327	417.553	1578.37	470.57
mittl. Dauer Gewinn-Trades:	153.88	16.17	155.94	17.15	129.14	15.78	129.55	14.29
größter Verlust-Trade:	3468.01	2128.00	3468.01	2128.00	3278.00	1678.01	3278.00	1678.01
mittl. Verlust-Trade:	647.208	257.631	724.751	314.251	864.042	287.303	916.751	319.725
mittl. Dauer Verlust-Trades:	45.02	8.50	50.75	8.59	31.83	7.70	30.41	8.10
max. Gewinntrade-Serie:	3	4	3	4	3	4	2	3
max. Verlusttrade-Serie:	8	7	8	7	7	5	10	7
Std.Abw. aller Trades: $\hat{\sigma}$	1844.13	838.73	1984.90	1034.56	1349.28	534.75	1483.67	584.70
Std.Abw. Gewinn-Trades:	1986.10	1082.14	2051.12	1325.36	1365.36	552.40	1701.17	642.11
Std.Abw. Verlust-Trades:	532.04	315.34	631.85	370.72	546.74	291.02	636.28	332.83
max. Positionsgröße:	1	1	1	1	1	1	1	1
max. Einbruch:	7272.10	4384.00	9004.05	4384.00	19540.02	6572.02	16864.01	5484.02
angefallene Gebühren:	768.00	768.00	464.00	464.00	560.00	560.00	344.00	344.00
Expectancy:	0.4064	0.0078	0.2751	-0.0288	-0.3130	-0.1691	-0.4767	-0.3691
Expectancy Score:	0.0004	0.0000	0.0002	-0.0000	-0.0002	-0.0001	-0.0002	-0.0002
Fröhlich-Faktor:	3.19	0.80	1.52	0.78	-0.30	-0.09	-0.27	-0.20
Performance/Drawdown:	4.51	1.61	1.98	1.45	-0.63	-0.16	-0.71	-0.49
Expectation:	341.89	73.67	308.03	109.76	-175.43	-15.43	-278.47	-62.42

Tabelle 2: Setup B (gr.ZE. korrigiert): Einstieg Trendentstehung

6. Die statistische Auswertung



Abbildung 23: Einstieg Trendentstehung, Trendstopp, Filter Tagestrend in Korrektur, Korrekturverhältnis: 0 – 100%



Abbildung 24: Einstieg Trendentstehung, Trendstopp, Filter Stundentrend in Korrektur, Korrekturverhältnis: 0 – 100%

Als Vertreter für die Vermögensverlaufs-Charts betrachten wir die Varianten 1 und 5. Es zeigt sich im ersten Chart wieder ein starker Gewinnanstieg während der Abwärtsphase Ende '09, danach jedoch nur noch wenig Veränderung, da unter anderem der Handelszeitraum durch den Filter stark verkleinert wird. Der zweite Chart zeigt besonders in der ersten Hälfte des Auswertungszeitraums viele große Verlusttrades. Dies liegt daran, dass der Stundenfilter auch Longpositionen in der starken Abwärtsphase zulässt. Viele der dort auf 10-Minuten Basis entstehenden Up-Trends brechen jedoch bereits in der zweiten Korrektur wieder, so dass ein Verlust realisiert wird. Die Profit-Faktoren sind zwischen den Filtern *Tagestrend in Korrektur* und *Stundentrend in Korrektur* sehr unterschiedlich.

6. Die statistische Auswertung

	Einstieg Trendbruch							
Filter:	Tagesfilter				Stundenfilter			
Korrekturverhältnis:	0-100%		0-70%		0-100%		0-70%	
Variante:	1	2	3	4	5	6	7	8
Stopp:	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS
Gesamt Netto-Gewinn:	32003.93	3653.93	14169.99	9449.99	2121.91	3651.88	-1100.04	1339.94
Gesamtzahl Trades:	82	82	50	50	111	111	75	75
Gewinn-Trades:	29	41	16	21	38	49	29	34
Verlust-Trades:	53	41	34	29	73	62	46	41
Anteil Gewinner:	35.37%	50.00%	32.00%	42.00%	34.23%	44.14%	38.67%	45.33%
Profit Factor:	1.80	1.14	1.50	1.30	1.03	1.06	0.98	1.03
mittl. Gewinn/mittl. Verlust:	3.29	1.14	3.19	1.79	1.98	1.35	1.55	1.24
mittl. Trade(Gew. & Verl.): $\bar{\mu}$	390.29	44.56	283.40	189.00	19.12	32.90	-14.67	17.87
Zeitanteil im Markt:	8.73%	3.97%	4.91%	4.74%	10.41%	6.87%	7.60%	5.09%
RegKoeff*100/StdDev Equity:	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000
Summe Gewinne:	71918.00	29631.99	42542.02	41322.00	70376.03	61347.97	49298.02	45127.98
Summe Verluste:	39914.07	25978.06	28372.03	31872.02	68254.12	57696.09	50398.06	43788.04
größter Gewinn-Trade:	7892.02	3142.00	7532.00	8752.00	9722.00	4271.99	9722.00	4271.99
- in Prozent:	24.66%	85.99%	53.15%	92.61%	458.17%	116.98%	-883.78%	318.82%
mittl. Gewinn-Trade:	2479.93	722.732	2658.88	1967.71	1852	1252	1699.93	1327.29
mittl. Dauer Gewinn-Trades:	186.83	57.49	164.38	108.95	165.13	80.61	172.34	93.44
größter Verlust-Trade:	3458.00	2118.00	3458.00	3458.00	3448.00	3448.00	4998.00	2638.00
mittl. Verlust-Trade:	753.096	633.611	834.471	1099.04	934.988	930.582	1095.61	1068
mittl. Dauer Verlust-Trades:	59.85	37.76	64.56	81.69	54.34	45.32	53.85	44.68
max. Gewinntrade-Serie:	2	9	2	3	3	3	6	6
max. Verlusttrade-Serie:	12	7	13	13	11	10	6	5
Std.Abw. aller Trades: $\hat{\sigma}$	2053.48	927.22	2145.09	2122.89	1887.79	1350.98	2027.30	1444.16
Std.Abw. Gewinn-Trades:	2138.54	725.73	2276.03	2044.66	2152.79	965.90	2198.80	991.10
Std.Abw. Verlust-Trades:	581.51	521.00	673.99	899.62	605.78	647.90	813.24	618.03
max. Positionsgröße:	1	1	1	1	1	1	1	1
max. Einbruch:	7594.09	6880.09	8964.05	10664.04	14018.13	11650.09	9410.08	8852.04
angefallene Gebühren:	656.00	656.00	400.00	400.00	888.00	888.00	600.00	600.00
Expectancy:	0.3953	0.0100	0.1623	0.0130	-0.0739	-0.0061	-0.1335	-0.0371
Expectancy Score:	0.0003	0.0000	0.0001	0.0000	-0.0001	-0.0000	-0.0001	-0.0000
Fröhlich-Faktor:	3.04	0.34	1.06	0.54	0.08	0.20	-0.04	0.09
Performance/Drawdown:	4.21	0.53	1.58	0.89	0.15	0.31	-0.12	0.15
Expectation:	390.29	44.56	283.40	189.00	19.12	32.90	-14.67	17.87

Tabelle 3: Setup B (gr.ZE. korrigiert): Einstieg Trendbruch

6. Die statistische Auswertung



Abbildung 25: Einstieg Trendbruch, Trendstopp, Filter Tagestrend, Korrekturverhältnis: 0 – 100%



Abbildung 26: Einstieg Trendbruch, Trend/IS-AS-Stopp, Filter Tagestrend, Korrekturverhältnis: 0 – 100%



Abbildung 27: Einstieg Trendbruch, Trend/IS-AS-Stopp, Filter Studentrend, Korrekturverhältnis: 0 – 100%

Die Handelssysteme zum Einstieg „Trendbruch“ zeigen, wie die Systeme zum Einstieg „Trendentstehung“, große Differenzen zwischen den Filtern „Tagestrend in Korrektur“ und „Studentrend in Korrektur“. Die 3 obigen Vermögensverlaufs-Charts spiegeln die Varianten 1,2 und 6 wieder.

6. Die statistische Auswertung

	Einstieg MACD							
Filter:	Tagesfilter				Stundenfilter			
Korrekturverhältnis:	0-100%		0-70%		0-100%		0-70%	
Stopp:	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS	Trend	Tr./IS-AS
Variante:	1	2	3	4	5	6	7	8
Gesamt Netto-Gewinn:	44909.74	25615.53	25925.95	13539.91	-8680.13	-22342.23	-7610.12	2353.89
Gesamtzahl Trades:	145	253	98	160	329	377	255	282
Gewinn-Trades:	58	112	34	67	120	144	94	117
Verlust-Trades:	87	141	64	93	209	226	161	165
Anteil Gewinner:	40.00%	44.27%	34.69%	39.92%	36.47%	22.06%	36.86%	41.49%
Profit Factor:	1.59	1.31	1.44	1.22	0.89	0.94	0.93	1.02
mittl. Gewinn/mittl. Verlust:	2.38	1.65	2.71	1.69	1.55	1.47	1.60	1.44
mittl. Trade (Gew. & Verl.): $\hat{\mu}$	309.72	101.25	264.55	84.62	-51.59	-23.46	-29.84	8.35
Zeitanteil im Markt:	21.97%	15.30%	13.22%	9.13%	17.99%	12.37%	12.31%	8.00%
RegKoeff*100/StdDev Equity:	-0.0000	-0.0000	-0.0000	-0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0000
Summe Gewinne:	121205.89	108763.73	85127.98	75233.91	140730.00	135357.94	106138.01	98303.98
Summe Verluste:	76296.15	83148.20	59202.03	61694.01	157702.06	144038.06	113748.13	95950.09
größter Gewinn-Trade:	9662.00	8682.02	9662.00	8682.02	10612.01	6092.00	10612.01	6092.00
- in Prozent:	21.51%	33.89%	37.27%	64.12%	-62.53%	-70.18%	-139.45%	258.81%
mittl. Gewinn-Trade:	2089.76	971.105	2503.76	1122.89	1172.75	939.986	1129.13	840.205
mittl. Dauer Gewinn-Trades:	211.67	64.11	204.12	53.81	82.34	44.19	69.81	38.48
größter Verlust-Trade:	4878.00	4878.00	4878.00	4878.00	7428.00	7428.00	3188.00	3188.00
mittl. Verlust-Trade:	876.967	589.704	925.032	663.376	754.555	637.337	706.51	581.516
mittl. Dauer Verlust-Trades:	107.47	55.89	94.83	57.85	37.43	25.72	34.48	20.45
max. Gewinntrade-Serie:	7	7	7	5	6	9	6	7
max. Verlusttrade-Serie:	8	6	9	6	12	14	9	11
Std.Abw. aller Trades: $\hat{\sigma}$	2143.15	1248.33	2384.24	1405.91	1367.67	1142.58	1285.40	1026.36
Std.Abw. Gewinn-Trades:	2176.98	1121.50	2638.09	1343.33	1360.13	1004.94	1384.12	977.76
Std.Abw. Verlust-Trades:	994.04	849.48	981.56	877.97	727.96	725.65	509.44	533.83
max. Positionsgröße:	1	1	1	1	1	1	1	1
max. Einbruch:	17804.00	18777.99	21012.06	21692.06	25640.02	17313.95	15948.08	8935.91
angefallene Gebühren:	1160.00	2024.00	784.00	1280.00	2632.00	2960.00	2040.00	2256.00
Expectancy:	0.2791	0.1139	0.1813	0.0461	-0.1115	-0.0628	-0.1015	-0.0229
Expectancy Score:	0.0004	0.0003	0.0002	0.0001	-0.0004	-0.0008	-0.0003	-0.0001
Fröhlich-Faktor:	2.21	1.04	1.05	0.47	-0.35	-0.26	-0.24	0.13
Performance/Drawdown:	2.52	1.36	1.23	0.62	-0.66	-0.60	-0.48	0.26
Expectation:	309.72	101.25	264.55	84.62	-51.59	-23.46	-29.84	8.35

Tabelle 4: Setup B (gr.ZE. korrigiert): Einstieg MACD

6. Die statistische Auswertung



Abbildung 28: Einstieg MACD, Trendstopp, Filter Tagestrend, Korrekturverhältnis: 0 – 100%



Abbildung 29: Einstieg MACD, Trend/IS-AS-Stopp, Filter Tagestrend, Korrekturverhältnis: 0 – 70%



Abbildung 30: Einstieg MACD, Trend/IS-AS-Stopp, Filter Studentrend, Korrekturverhältnis: 0 – 100%

Die Vermögensverlaufscharts gehören zu den Varianten 1, 4 und 6.

Wie bei den Systemen zu den anderen 3 Einstiegen gibt es auch hier große Unterschiede zwischen den Filtern „Tagestrend in Korrektur“ und „Studentrend in Korrektur“. Dies zeigt, wie wichtig die Wahl des Filters ist. Auffällig ist bei allen Varianten ein enormer maximaler Gewinneinbruch, der besonders gut in dem Vermögensverlauf von Variante 4 sichtbar ist. Dieser könnte möglicherweise durch eine Verbesserung des Initialstopps verringert werden. Der Initialstopp beim Einstieg MACD liegt (im Up-Trend) auf dem Minimalwert der bisherigen Korrektur auf großer Zeiteinheit. Da wir die weitgefaste

Korrektur verwenden, erlaubt der Filter einen Einstieg solange der große Punkt 2 noch nicht erreicht wird. Der aktuelle Kurswert kann aber bereits nahe an diesem liegen, bzw. weit entfernt von dem maximalen Korrekturwert (möglicherweise schon als Punkt 3 erkannt), so dass die Spanne zum Initialstopp groß ist.

6.2. Prognoseintervalle

Für unsere getesteten Handelssysteme wollen wir, zusätzlich zu unseren bisherigen Statistiken, einen Begriff aus der mathematischen Statistik einführen: Das Prognoseintervall. Das Prognoseintervall beschreibt den wahrscheinlichen Ausgang eines Experimentes in Abhängigkeit des gegebenen Erwartungswertes, der Standardabweichung, sowie einer zuvor gewählten Wahrscheinlichkeit. Die Idee des Prognoseintervalls soll am Beispiel des Würfelwurfs illustriert werden: Angenommen ein fairer Würfel (6 Flächen, Augenzahl 1-6) werde 1000 Mal geworfen. Pro Wurf können die Augenzahlen 1-6 auftreten, so dass wir nach 1000 Würfeln einen Wert um etwa 3500 erwarten. Die Frage die sich nun stellt ist: Was heisst *etwa*? Die Antwort darauf bietet das Prognoseintervall. Wir wollen wissen, in welchem Intervall um den Erwartungswert wir, mit einer gewählten Wahrscheinlichkeit, nach 1000 Würfeln landen. Bei einer gewählten Wahrscheinlichkeit von 100% ist der Fall klar: Das Intervall muss alle möglichen Experimentausgänge umschließen, darunter die Extrema „1000 Mal die 1 gewürfelt“ sowie „1000 Mal die 6 gewürfelt“. Das Prognoseintervall beträgt also $[1000, 6000]$. Anders liegt der Fall bei z.B. einer gewählten Wahrscheinlichkeit von 95%: Zu 95% wird unser Endergebnis in dem Intervall $[3392, 3608]$ liegen - also erstaunlich nahe an unserem Erwartungswert von 3500. Zu einer 68%-igen Wahrscheinlichkeit liegen wir sogar im Bereich $[3446, 3554]$. Diese Intervalle können zu beliebigen Wahrscheinlichkeiten berechnet werden. Wie dies funktioniert, soll in einem mathematischen Exkurs erläutert werden:

6.2.1. Der Zentrale Grenzwertsatz

Sei $X_i : (\Omega, \mathcal{A}) \rightarrow (\mathbb{R}, \mathcal{B})$ eine Folge von stochastisch unabhängigen, gleichverteilten Zufallsvariablen. Der Erwartungswert $\mathbb{E}(X_i) = \mu$ sowie die Varianz $\text{Var}(X_i) = \sigma^2$ seien endlich und gleich für alle $i \in \mathbb{N}$. Dann hat die Teilsummenfolge

$$S_n(\omega) := \sum_{i=1}^n X_i(\omega), \quad S_n : (\Omega, \mathcal{A}) \rightarrow (\mathbb{R}, \mathcal{B})$$

ebenfalls einen endlichen Erwartungswert $n\mu$ sowie eine endliche Varianz $n\sigma^2$. Es gilt dann nach dem Zentralen Grenzwertsatz⁴:

⁴vgl. [9] §12 und §28

6. Die statistische Auswertung

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P(Z_n \leq t) = \Phi(t) := \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^t e^{-\frac{y^2}{2}} dy$$

mit $Z_n := \frac{S_n - n\mu}{\sigma\sqrt{n}}$ und Φ Verteilungsfunktion der Standard-Normalverteilung

Für hinreichend großes $n \in \mathbb{N}$, d.h. führt man das zu untersuchende Experiment oft genug durch, ergibt sich die Approximation:

$$P(|S_n - n\mu| \leq \sigma\sqrt{nt}) = P(|Z_n| \leq t) \approx \Phi(t) - \Phi(-t).$$

Die Funktion $\Phi(t)$ lässt sich für beliebige $t \in \mathbb{R}$ berechnen. Für $t = 1$ ergibt sich beispielsweise $\Phi(1) - \Phi(-1) \approx 0,68$. Zu einer Wahrscheinlichkeit von ca. 68% liegt unser Folgenglied S_n also in dem Intervall $[n\mu - \sigma\sqrt{n}, n\mu + \sigma\sqrt{n}]$. Für $t = 2.5$ ergibt sich schon eine Wahrscheinlichkeit von über 98% mit der S_n im Intervall $[n\mu - 2.5\sigma\sqrt{n}, n\mu + 2.5\sigma\sqrt{n}]$ liegt.

Übrigens erklären sich mit einer Standardabweichung für den Würfelwurf von 1.7 somit auch die oben berechneten Prognoseintervalle des Würfelwurfs ($t = 1$ und $t = 2$).

Anwenden des Satzes: Wir wollen nun den Zentralen Grenzwertsatz auf unsere Tradingergebnisse anwenden. Unsere Zufallsvariablen sind jeweils der Ausgang eines Trades. Diese sind natürlich begrenzt (also endlich). Dass sie gleichverteilt und stochastisch unabhängig sind, ist mathematisch nicht zu beweisen, jedoch nehmen wir es an, weil es sinnvoll ist - denn kein Trade wird z.B. dadurch besser, dass ein vorhergegangener Trade gut war. Es treten bei der Anwendung des Satzes nun zwei Probleme auf: Einerseits liefern die Handelssysteme teilweise nicht sehr viele Trades, wir können also nicht von einer unbedingt sehr guten Approximationsgüte von $P(|Z_n| \leq t)$ an $\Phi(t) - \Phi(-t)$ ausgehen. Andererseits ist der Erwartungswert sowie die Varianz der Handelssysteme nicht bekannt.

Um die erste Problematik zu umgehen, müssten wir mehr Daten untersuchen. Diese liegen jedoch nur in einem begrenzten Maße vor. Für den Erwartungswert und die Varianz hingegen können wir näherungsweise den Mittelwert $\hat{\mu}$ sowie die Varianz $\hat{\sigma}$ aus den gemachten Trades verwenden. Aber auch diese werden von den „echten“ Werten etwas abweichen. So könnte es sein, dass eine Auswertung der Systeme auf 5000 Kalendertagen durchaus andere Ergebnisse liefert. Da jedoch keine 5000 Tage auf 10-Minuten Basis vorliegen, können wir dies nicht prüfen. Betrachtet man außerdem das Verhältnis von Erwartungswert zu Standardabweichung, so sieht man, dass die Standardabweichung oftmals ein Vielfaches des Erwartungswertes beträgt. Besonders bei einer geringen Anzahl von Trades nimmt die Standardabweichung übermäßigen Einfluss auf die Grenzen des Prognoseintervalls. Aus diesen Gründen werde ich nur Prognoseintervalle zu den Handelssystemen vorstellen, bei denen dies insofern sinnvoll ist, dass über die Intervalle zumindest tendenzielle Aussagen getroffen werden können.

Man kann ebenfalls die Wahrscheinlichkeit für einen positiven Netto-Gewinn nach n Trades berechnen (wenn n groß genug ist), d.h. die maximale Wahrscheinlichkeit, mit der unsere linke Intervallgrenze einen Wert > 0 annimmt. Wir wissen von oben:

6. Die statistische Auswertung

$$P(Z_n \leq t) \approx \Phi(t)$$

für n hinreichend groß. Dies ist äquivalent zu:

$$P(Z_n > t) \approx 1 - \Phi(t)$$

Nach Einsetzen von Z_n und Ersetzen von μ durch $\hat{\mu}$ und σ durch $\hat{\sigma}$ ergibt dies:

$$P(S_n > \hat{\sigma}\sqrt{nt} + n\hat{\mu}) \approx 1 - \Phi(t)$$

mit $t_n := -\frac{\sqrt{n}\hat{\mu}}{\hat{\sigma}}$ folgt $P(S_n > 0) = 1 - \Phi(t_n)$

6.2.2. Die Intervalle

Wir können nun die Prognoseintervalle berechnen. Wir betrachten die wahrscheinlichkeitsabhängige Situation nach 100 Trades, d.h. $n=100$:

Einstieg US/AS - Varianten 1-8							
Variante	$100\hat{\mu}$	$_{++/-}$	$t\sqrt{100}\hat{\mu}$	68% (t=1)	95% (t=2)	t_{100}	W'keit für pos. Netto-Gewinn
1	18389	$_{++/-}$	16923.7t	[1465,35312]	[-15458,52236]	-1.09	86%
2	8395	$_{++/-}$	11832.4t	[-3437,20227]	[-15270,32060]	-0.71	76%
3	20853	$_{++/-}$	17962.6t	[2890,38315]	[-15072,56778]	-1.16	88%
4	11090	$_{++/-}$	12872.4t	[-1782,23962]	[-14654,36834]	-0.88	81%
5	13833	$_{++/-}$	14899.2t	[-1066,28732]	[-15965,43631]	-0.92	82%
6	9907	$_{++/-}$	8971.1t	[936,18878]	[-8035,27849]	-1.1	86%
7	17827	$_{++/-}$	15402.3t	[2425,33230]	[-12978,48632]	-1.16	88%
8	10107	$_{++/-}$	9141.1t	[966,19248]	[-8175,28389]	-1.11	87%

Tabelle 5: Prognoseintervalle zum Einstieg US/AS aus Tabelle 1

Einstieg Trendentstehung - Varianten 1-4							
Variante	$100\hat{\mu}$	$_{++/-}$	$t\sqrt{100}\hat{\mu}$	68% (t=1)	95% (t=2)	t_{100}	W'keit für pos. Netto-Gewinn
1	34189	$_{++/-}$	18441t	[15748,52630]	[-2694,71072]	-1.85	97%
2	7367	$_{++/-}$	8387.3t	[-1020,15754]	[-9408,24142]	-0.88	81%
3	30803	$_{++/-}$	19849t	[10954,56652]	[-8895,7050]	-1.55	94%
4	10976	$_{++/-}$	10345.6t	[630,21322]	[-9715,31667]	-1.06	86%

Tabelle 6: Prognoseintervalle zum Einstieg Trendentstehung aus Tabelle 2

6. Die statistische Auswertung

Hinweis: Besonders für die Varianten 3 & 4 ist eine qualitativ hochwertige statistische Auswertung bei jeweils 58 Trades nicht machbar.

Aufgrund des geringen Profit-Faktors bei den Varianten 2, sowie 4-8, betrachten wir zum Einstieg „Trendbruch“ nur Prognoseintervalle zu den Varianten 1 & 3. Die Variante 2 weist mit 50 Trades wiederum sehr wenige auf.

Einstieg Trendbruch - Varianten 1&3							
Variante	$100\hat{\mu}$	$n+/-\sigma$	$t\sqrt{100\hat{\mu}}$	68% (t=1)	95% (t=2)	t_{100}	W'keit für pos. Netto-Gewinn
1	39029	20534.8t	$n+/-\sigma$	[18494,59564]	[-2041,80099]	-1.9	97%
2	28340	21450.9t	$n+/-\sigma$	[6889,49791]	[-14562,71242]	-1.32	91%

Tabelle 7: Prognoseintervalle zum Einstieg Trendbruch aus Tabelle 3

Beim Einstieg MACD betrachten wir die Prognoseintervalle zu den Varianten 1-4, da nur bei diesen sowohl der Profit-Faktor als auch die Anzahl der Trades ausreichend sind.

Einstieg MACD - Varianten 1-4							
Variante	$100\hat{\mu}$	$n+/-\sigma$	$t\sqrt{100\hat{\mu}}$	68% (t=1)	95% (t=2)	t_{100}	W'keit für pos. Netto-Gewinn
1	30972	$n+/-\sigma$	21431.5t	[9541,52404]	[-11891,73835]	-1.45	93%
2	10125	$n+/-\sigma$	12483.3t	[-2358,22608]	[-14842,35092]	-0.81	79%
3	26455	$n+/-\sigma$	23842.4t	[2613,50297]	[-21230,74140]	-1.11	87%
4	8462	$n+/-\sigma$	14059.1t	[-5597,22521]	[-19656,36580]	-0.6	73%

Tabelle 8: Prognoseintervalle zum Einstieg MACD aus Tabelle 4

7. Fazit

Ich habe im Verlauf dieser Arbeit verschiedene Handelssysteme für den automatisierten Korrekturhandel vorgestellt und statistisch an einem Markt ausgewertet. Dabei habe ich bewusst auf die Optimierung der verwendeten Parameter verzichtet. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt in der Umsetzung der markttechnischen Handelsansätze.

Besonders charakteristisch für den entstandenen Netto-Profit der einzelnen Handelssysteme war die Abhängigkeit vom gewählten Filter. So funktionierte der Filter auf Tagesbasis bei allen Systemen besser, als jener auf Stundenbasis. Dies ist besonders im Zusammenhang mit der starken Abwärtsphase des Öl-Charts Ende 2008 zu sehen: Alle Systeme konnten hier massive Gewinne verbuchen, wenn der Filter auf Tagesbasis dort Longpositionseröffnungen unterdrückt hat. Es sollten also stets mehrere, zur handelnden Zeiteinheit übergeordnete, Zeiteinheiten betrachtet werden.

Die Vermögenverlaufs-Charts der Handelssysteme mit gutem Profit-Faktor (d.h. mindestens 1.30) zeigen alle einen starken Anstieg in der Abwärtsphase, danach jedoch teilweise keine überzeugenden Ergebnisse. Dies zeigt, dass über die Wahl der Filter nur eine Positionseröffnung in trendstarken Phasen zugelassen werden sollte. Zwar mündet dies in einer verringerten Tradeanzahl in einem Markt, doch es spricht schließlich nichts dagegen, als Ausgleich mehrere Märkte zu betrachten. Dabei sollte jedoch im Hinterkopf behalten werden, dass jeder Markt anders ist. Kein (hier vorgestelltes) System wird auf allen Märkten ähnliche Ergebnisse liefern!

Beide betrachteten maximalen Korrekturverhältnisse (100% sowie 70%) zeigen ähnliche Ergebnisse. Das dies immer so ist, lässt sich jedoch anhand der gemachten Statistiken nicht verallgemeinern, dazu wären mehr Trades und die Betrachtung mehrerer Märkte nötig.

Betrachtet man die Ergebnisse, die die beiden Stopptechniken liefern, sieht man, dass Handelssysteme auch auf die Risikofreudigkeit des Händlers zugeschnitten werden können. Der Trendstopp birgt ein größeres Risiko pro Trade, gleichzeitig können allerdings höhere Gewinne erreicht werden. In der Statistik zeigt sich dieses Verhältnis besonders bei den Einstiegen US/AS und Trendentstehung, wenn man die Gewinn- und Verlustsummen vergleicht. Bei den Einstiegen Trendbruch sowie MACD ist die Statistik diesbezüglich aufgrund der Initialstopps nicht so aussagekräftig.

Zusammenfassend lässt sich folgern, dass ein automatisierter Korrekturhandel durchaus möglich ist und sehr viel Potenzial besitzt. Die in dieser Arbeit vorgestellten Handelssysteme bieten möglicherweise noch viel Spielraum zur Optimierung (Einstieg in verschiedenen Korrekturen, mit verschiedenen Korrekturverhältnissen und verschiedenen bzw. mehreren Filtern, sowie nur zu bestimmten Uhrzeiten und mit einem maximalen Risiko von...), der über weitere Statistiken erfasst werden könnte.

A. Anhang: Quellcodes

A.1. MT_FibonacciUS

MT_FibonacciUS muss stets als erstes nach den vier Programmen von S. Maier-Paape aus Kapitel 2.1 geladen werden. Hier werden die Serien zu Bewegung und Korrektur, den Korrekturverhältnissen, sowie den Umkehrstäben berechnet.

Listing 1: MT_FibonacciUS

```

1
2 Express MT_FibonacciUS
3 Vars
4 series StopTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.StopTrigger);
5 series UPTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.UPTrigger);
6 series DownTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.DownTrigger);
7 series CurrentTrend (smpCheckforTrendExcepExpress.CurrentTrend);
8 series MovementNumber (smpCheckforTrendExcepExpress.MovementNumber);
9 series TempExtremum (smpMinMaxfromSARExcepExpress.TempExtremum);
10 series LastExtremum (smpMinMaxfromSARExcepExpress.LastExtremum);
11 series BeforeLastExtremum (smpMinMaxfromSARExcepExpress.
12                               BeforeLastExtremum);
13 series ThirdLastExtremum (smpMinMaxfromSARExcepExpress.
14                               ThirdLastExtremum);
15 series FourthLastExtremum (smpMinMaxfromSARExcepExpress.
16                               ForthLastExtremum);
17 series Status (smpMinMaxfromSARExcepExpress.status);
18
19
20 // Werte für die Berechnung des Umkehrstab:
21 series Atr; // Average True Range
22 series truerange;
23 Series US;
24 input $spanATR (1, 40, 20); //Spanne für Atr
25 input $c1(0.0, 1.0, 0.25, 0.01, 2);
26 input $c2 (0.0, 1.0, 0.5, 0.01,2);
27 input $c3 (0.0, 3.0, 1.2, 0.01, 2);
28 input $Umkehr(0,1,0); // kann optional auf 1 gesetzt werden,
29                        // wenn close>open (Up-US) gefordert werden soll
30

```

```

31 series BewOrKorr;
32 series BewOrKorrweit;
33 series Fibonacci;
34 series Fibonaccihighlow;
35 series MaxFib;
36
37 series dynamic;    //Zeigt die Dynamik eines Trendes an
38                    //( wird in den Handelssystemen nicht verwendet)
39 series max1;        //Periodennummer des letzten Maximums,
40                    //wird unten berechnet.
41 series min1;
42 series max2;        //Periodennummer des vorletzten Maximums,
43                    // wird unten berechnet.
44 series min2;
45
46 //temporäre Variablen:
47 numeric k;
48 numeric up;
49 numeric down;
50 numeric P2triggergross;
51 numeric Stoptriggergross;
52 numeric temp;
53
54 Calculation
55
56 //MINMAX-Berechnung
57
58 if (low >= TempExtremum ) then // befinde in Minsuche
59     // -> Suche letzte Maximumsperiode
60     begin
61         if( lastextremum <> lastextremum[1] ) then
62             begin
63                 while ((high[max1] <> Lastextremum) and (max1<200))
64                     max1 = max1+1;
65                 min1=max1;
66                 while ((low[min1] <> BeforeLastExtremum) and (min1<200))
67                     min1=min1+1;
68                 max2=min1;
69                 while ((high[max2] <> ThirdLastextremum) and (max2<200))
70                     max2 = max2+1;
71                 min2=max2;

```



```

72   while ((low[min2] <> FourthLastExtremum) and (min2<200))
73       min2=min2+1;
74   end
75   else // wenn nicht, dann sind sind
76       // auch die min/max gleichgeblieben.
77   begin
78       max1=max1[1]+1;
79       max2=max2[1]+1;
80       min1=min1[1]+1;
81       min2=min2[1]+1;
82   end
83 end
84
85
86 if (high <= TempExtremum) then // finde in Maxsuche
87     // ->Suche letzte Minimumsperiode
88 begin
89     if( lastextremum <>lastextremum[1] ) then
90         begin
91             while ((low[min1] <> Lastextremum) and (min1<200))
92                 min1 = min1+1;
93             max1=min1;
94             while ((high[max1] <> BeforeLastextremum) and (max1<200))
95                 max1 = max1+1;
96             min2=max1;
97             while ((low[min2] <> ThirdLastextremum) and (min2<200))
98                 min2 = min2+1;
99             max2=min2;
100            while ((high[max2] <> FourthLastextremum) and (max2<200))
101                max2 = max2+1;
102            end
103        else
104            begin
105                max1=max1[1]+1;
106                max2=max2[1]+1;
107                min1=min1[1]+1;
108                min2=min2[1]+1;
109            end
110        end
111    if(high=low) then
112        begin

```

```
113     min1 = min1[1]+1; max1 = max1[1]+1;
114     min2 = min2[1]+1; max2 = max2[1]+1;
115     end
116
117 // Ende MINMAX-Berechnung
118
119
120 //Berechnung der großen Trigger , wenn Trend in Frage:
121 if ((CurrentTrend=0.5) and (CurrentTrend[1]=1)) then
122     begin
123         P2triggergross = Uptrigger[min1];
124         Stoptriggergross= Stoptrigger[min1];
125         temp = Currentbarindex();
126     end
127
128 if ((CurrentTrend=-0.5) and (CurrentTrend[1]=-1)) then
129     begin
130         P2triggergross = Downtrigger[max1];
131         Stoptriggergross= Stoptrigger[max1];
132         temp = Currentbarindex();
133     end
134
135 //Berechnung der Average-True-Range(ATR) ,
136 //wird für US-Berechnung benötigt:
137 truerange = max((high-low),
138                 max((high - close[1]), (close[1] - low)));
139 atr=Sum(truerange,$SpanATR)/($SpanATR);
140
141
142 //Berechnung der Serien BewOrKorr und BewOrKorrweit :
143
144 //UP:
145 if ((CurrentTrend > 0) and (Status = 1))
146 then BewOrKorr = 2;
147 if ((CurrentTrend > 0) and (Status = -1))
148 then BewOrKorr = 1;
149 //DOWN:
150 if ((CurrentTrend < 0) and (Status = -1))
151 then BewOrKorr = -2;
152 if ((CurrentTrend < 0) and (Status = 1))
153 then BewOrKorr = -1;
```

```
154
155 BewOrKorrweit=BewOrKorr;
156 if (( Absvalue(BewOrKorrweit)=2)
157         and ( Absvalue(BewOrKorrweit[1])=1)
158         and ( MovementNumber =MovementNumber[1])) then
159 BewOrKorrweit=BewOrKorrweit[1];
160
161
162 // Fibonacci-Berechnung:
163
164
165 //Schlusskursbasis:
166 if ((CurrentTrend=1) and (Uptrigger <> Stoptrigger)
167         and (BewOrKorr=1))
168     then
169     Fibonacci = (Uptrigger-close)/(Uptrigger - stoptrigger);
170
171 if ((CurrentTrend=1) and (Uptrigger <> Stoptrigger[min1])
172         and (BewOrKorr=2) and (BewOrKorrweit=1))
173     then
174     Fibonacci = (Uptrigger-close)/(Uptrigger - stoptrigger[min1]);
175
176 if ((CurrentTrend=0.5) and (P2triggergross <> Stoptriggergross) )
177     then
178     Fibonacci = (P2triggergross-close)/
179                 (P2triggergross - stoptriggergross);
180
181 if ((CurrentTrend=-1)and (Stoptrigger <> Downtrigger)
182         and (BewOrKorr=-1))
183     then
184     Fibonacci = (close-Downtrigger)/(stoptrigger-downtrigger);
185
186 if ((CurrentTrend=-1)and(Stoptrigger[max1]<>Downtrigger)
187         and(BewOrKorr=-2)
188         and (BewOrKorrweit =-1))
189     then
190     Fibonacci = (close-Downtrigger)/(stoptrigger[max1]-downtrigger);
191
192 if ((CurrentTrend=-0.5)and (Stoptriggergross <> P2triggergross) )
193     then
194     Fibonacci = (close-P2triggergross)/
```

```

195         (stoptriggergross-P2triggergross);
196
197
198 //Maximal:
199
200
201 if ((CurrentTrend=1) and (Uptrigger <> Stoptrigger)
202     and (BewOrKorr=1))
203     then
204     Fibonaccihighlow = (Uptrigger-Low)/
205                         (Uptrigger - stoptrigger);
206
207 if ((CurrentTrend=1) and (Uptrigger <> Stoptrigger[min1])
208     and (BewOrKorr=2) and (BewOrKorrweit=1))
209     then
210     Fibonaccihighlow = (Uptrigger-Low)/
211                         (Uptrigger - stoptrigger[min1]);
212
213 if ((CurrentTrend=0.5) and (P2triggergross <> Stoptriggergross) )
214     then
215     Fibonaccihighlow =(P2triggergross-low)/
216                         (P2triggergross-stoptriggergross);
217
218 if ((CurrentTrend=-1)and (Stoptrigger <> Downtrigger)
219     and (BewOrKorr=-1))
220     then
221     Fibonaccihighlow = (high-Downtrigger)/
222                         (stoptrigger-downtrigger);
223
224 if ((CurrentTrend=-1)and(Stoptrigger[max1]<>Downtrigger)
225     and (BewOrKorr=-2)
226     and (BewOrKorrweit =-1))
227     then
228     Fibonaccihighlow = (high-Downtrigger)/
229                         (stoptrigger[max1]-downtrigger);
230
231 if ((CurrentTrend=-0.5) and (Stoptriggergross <> P2triggergross) )
232     then
233     Fibonaccihighlow =(high-P2triggergross)/
234                         (stoptriggergross-P2triggergross);
235

```

```
236
237 //Rückwirkende Berechnung,
238 //falls Punkt außerhalb der erkannten Korrektur
239 //(nur für Statistik wichtig):
240
241 if ( (BewOrKorr=1) and (BewOrKorr[1]=2)) then
242   begin
243     for k = 1 to (max1-1)
244       begin
245         if (uptrigger  $\diamond$  stoptrigger) then
246           Fibonaccihighlow[k] =(Uptrigger-low[k])/
247                               (Uptrigger-stoptrigger);
248       end
249   end
250
251 if ( (BewOrKorr=-1) and (BewOrKorr[1]=-2)) then
252   begin
253     for k = 1 to (min1-1)
254       begin
255         if(downtrigger  $\diamond$  stoptrigger) then
256           Fibonaccihighlow[k] =(high[k]-Downtrigger)/
257                               (stoptrigger-downtrigger);
258       end
259   end
260
261 // Berechnung des Maximalen Korrekturverhältnisses
262 // seit dem letzten Extrempunkt:
263
264 if ((Absvalue(BewOrKorrweit) =1) and (Absvalue(CurrentTrend)<>0.5))
265   then
266     begin
267       if(absvalue(BewOrKorr)=1) then
268         MaxFib = Highest( Fibonaccihighlow , min(min1,max1)+1);
269       if(absvalue(BewOrKorr)=2) then
270         MaxFib = Highest( Fibonaccihighlow , max(min1,max1)+1);
271     end
272 if (Absvalue(CurrentTrend)=0.5)
273   then
274     MaxFib = Fibonaccihighlow[Max(Min1[Currentbarindex()-temp] ,
275                                     Max1[Currentbarindex()-temp])+ Currentbarindex()-temp];
276 if (absvalue(BewOrKorr)=2) then
```

```

277     MaxFib = MaxFib[1];
278
279 // Berechnung der dynamic-Serie als Verhältnis
280 // von letzter Bewegung zu letzter Korrektur:
281
282 if (CurrentTrend <> 0) then
283     begin
284         if ( Absvalue(BewOrKorr)=1 ) then
285             begin
286                 if (Beforelastextremum <> Thirdlastextremum) then
287                     dynamic = Absvalue( (Lastextremum - Beforelastextremum)
288                                     /(Beforelastextremum-Thirdlastextremum) );
289             end
290         else
291             begin
292                 if (thirdlastextremum<>fourthlastextremum) then
293                     dynamic = Absvalue( (Beforelastextremum-thirdlastextremum)
294                                     /(thirdlastextremum-fourthlastextremum) );
295             end
296         end
297
298 // Umkehrstabs-Berechnung:
299
300 // UP-US:
301 if ((open>= (low+ $c1*(high-low))) and
302     (close>=(low+$c2* (high-low)))
303     and ((open+close - 2*low)>=$c3*2*Atr)) then
304     begin
305         if ($Umkehr =1) then
306             begin
307                 if (close > open) then
308                     US=1;
309             end
310         else
311             US=1;
312         end
313
314 // Down-US:
315 if ((open<= (high - $c1*(high-low))) and
316     (close<=(high-$c2* (high-low)))
317     and ((2*high - open -close)>=$c3*2*Atr) ) then

```

```
318   begin
319       if ($Umkehr =1) then
320           begin
321               if ( close < open)   then
322                   US=-1;
323               end
324           else
325               US=-1;
326       end
327
328
329 interpretation
330 begin
331 end
332
333
334 plot (BewOrKorrweit ,red ,2);
335 plot (CurrentTrend , magenta , 3);
336 plot (fibonacci ,green ,2);
337 plot (fibonaccihighlow ,lightgreen ,1);
338 plot (MaxFib ,lightred ,1);
339 plot (US, black , 1);
340 plot (Status ,yellow ,2);
341 plot (MovementNumber, lightblue ,1);
```

A.2. MT_ZEFilterGr

Dieses Programm bildet den Trend bzw. Trend in Korrektur Filter:

Listing 2: MT_ZEFilterGr

```
342 Express MT_ZEFilterGr
343 vars
344 series Fibonacci (MTFibonacciUEXpress.Fibonacci);
345 series BewOrKorr (MTFibonacciUEXpress.BewOrKorr);
346 series BewOrKorrweit (MTFibonacciUEXpress.BewOrKorrweit);
347 series dynamic (MTFibonacciUEXpress.dynamic);
348 series MovementNumber (smpCheckForTrendExcepExpress.MovementNumber);
349 series MaxFib (MTFibonacciUEXpress.MaxFib);
350 series min1 (MTFibonacciUEXpress.min1);
351 series max1 (MTFibonacciUEXpress.max1);
352 input $retlow(0,100,0); // Mindestfibonacciretracement
353 input $rethigh(0,100,100);
354 input $Mincorr(0,10,0);
355 input $Maxcorr(0,10,10);
356 input $Filter(0,2,1);
357 numeric lastP2; // Der Last P2 ist wichtig für
358 // den Initialstopp beim MACD-Einstieg
359 calculation
360
361 interpretation
362 begin
363
364 //LastP2 Berechnung:
365 if (Absvalue(BewOrKorr=1)) then lastP2 = min(min1,max1);
366 if (Absvalue(BewOrKorr=2)) then lastP2 = max(min1,max1);
367 //In einer weitgefassten Korrektur
368 //gibt lastP2 somit immer die Anzahl
369 //der seit dem letzten Punkt 2 vergangenen Perioden an
370
371 //Einschränkung der Korrektur, hier <=10 und >=0,
372 //das heisst alle Korrekturen.
373 if ( (Absvalue(MovementNumber)<=$Maxcorr)
374 and (Absvalue(MovementNumber)>=$Mincorr) )
375 then
376
```



```
377 begin
378
379 if ($Filter=1) then // Trend
380     begin
381         if ( BewOrKorr>=1) then sentiment = 92; // Up-Trend
382
383         if ( BewOrKorr<=-1) then sentiment = 2; // Down-Trend
384
385     end //Ende Filter 1
386
387
388 if ($Filter=2) then // Korrektur unter Punkt 2
389     begin
390         if ( (BewOrKorrweit=1) and (Fibonacci>$retlow/100)
391             and (MaxFib<=$rethigh/100) )
392             then
393                 sentiment = 51+lastP2;
394                 //über das Sentiment kann der
395                     //Initialstopp bestimmt werden
396
397         if ( (BewOrKorrweit=-1) and (Fibonacci>$retlow/100)
398             and (MaxFib<=$rethigh/100) )
399             then
400                 sentiment = 49-lastP2;
401
402     end //Ende Filter 2
403
404
405 end // End Korrektur
406
407 end
```

A.3. MT_Innenstab

Listing 3: MT_Innenstab

```
408
409 In diesem Programm werden Innen- und Außenstäbe berechnet.
410
411 //(c) Fipertec
412
413 Express MT_Innenstab
414 Vars
415 series Innenstab;
416 series Außenstab;
417 numeric n;
418 numeric k;
419 numeric m(1);
420 numeric j;
421 numeric aktAS(0);
422 numeric temp(0);
423 Calculation
424
425 // Berechnung von Innen und Außenstab:
426
427 temp=0;
428 if IsFirstBar() then
429     Innenstab = 0;
430
431 else
432     begin
433         if (Max(open, close) > high[aktAS]) or
434             (Min(open, close) < low[aktAS])
435         then //letzter AS gebrochen, suche neuen
436             begin
437                 Innenstab = 0;
438                 if (aktAS >= 2) then
439                     begin
440                         for k= aktAS-1 downto 1
441                             begin
442                                 m=1;
443                                 for j = k-1 downto 0
```

```
444         begin
445             if (high[k] >= Max(close[j], open[j]))
446                 and (low[k] <= Min(open[j], close[j])) then
447                 m = 1*m;
448             else m= 0*m;
449             end
450             if ((m = 1) and (temp =0)) then temp=k;
451             end
452         if (temp <> 0) then
453             begin
454                 aktAs=temp;
455                 Innenstab=1;
456             end
457         else
458             begin
459                 aktAs=0;
460                 Innenstab=0;
461             end
462         end
463     else aktAS=0;
464     end
465     else Innenstab=1;
466 end
467
468
469 Außenstab = aktAS;
470 aktAS=aktAS+1;
471
472
473 interpretation
474 begin
475 end
476
477 plot(Innenstab,blue,1);
478 plot(Außenstab,red,1);
```

A.4. MT_Korrekturhandel

MT_Korrekturhandel ist das Programm mit den Einstiegen.

Listing 4: MT_Innenstab

```

480
481 Express MT_Korrekturhandel
482
483 vars
484
485 series Fibonacci (MTFibonacciUExpress.Fibonacci);
486 series MaxFib (MTFibonacciUExpress.MaxFib);
487 series US (MtFibonacciUsExpress.Us);
488 series BewOrKorr (MTFibonacciUExpress.BewOrKorr);
489 series BewOrKorrweit (MTFibonacciUExpress.BewOrKorrweit);
490 series istab (MTInnenstabExpress.Innenstab);
491 series astab (MTInnenstabExpress.Außenstab);
492 series astabkorr; //am weitesten zurückliegender Außenstab
493                 //der noch in der Korrektur ist,
494                 //wird unten berechnet.
495 series max1 (MtFibonacciUExpress.max1);
496 series min1 (MtFibonacciUExpress.min1);
497 series max2 (MtFibonacciUExpress.max2);
498 series min2 (MtFibonacciUExpress.min2);
499 series study (study.main);
500 series MovementNumber (smpCheckForTrendExcepExpress.MovementNumber);
501 series CurrentTrend (smpCheckforTrendExcepExpress.CurrentTrend);
502 series StopTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.StopTrigger);
503 series UPTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.UPTrigger);
504 series DownTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.DownTrigger);
505 series Direction (SARProcessExpress.Direction);
506 series UpPrePhase (smpCheckForTrendExcepExpress.UpPrePhase);
507 series DownPrePhase (smpCheckForTrendExcepExpress.DownPrePhase);
508 series upstopP3;
509 series downstopP3;
510 series upstopMACD;
511 series downstopMACD;
512 series Einstieg;
513 input $Einstieg(1,4,1) ;
514 input $retlow(0,100,0); // Mindestfibonacciretracement
515 input $rethigh(0,150,100);
516 input $Mincorr(0,10,0); // früheste Korrektur in die eingestiegen wird.
517 input $Maxcorr(0,10,1); // späteste Korrektur in die eingestiegen wird.
518 input $ZEVERh(1,150,144);

```

```

519 numeric up;      // Uptrigger für Einstieg 10
520 numeric down;    // Downtrigger für Einstieg 10
521
522 // Variablen zur Berechnung Astabkorr:
523 numeric k;
524 numeric j;
525 numeric m;
526 numeric lastP2;
527 numeric temp;
528
529 calculation
530 //letzter P2
531 if (Absvalue(BewOrKorr=1)) then lastP2 = min(min1,max1);
532 if (Absvalue(BewOrKorr=2)) then lastP2 = max(min1,max1);
533
534
535
536 // Berechnung des größten Außenstabes,
537 // der noch in der Korrektur liegt (Astabkorr)
538 if (( BewOrKorrweit =1) and (istab=1)
539     and (astab >= lastP2)) then // Außenstab ist vor letztem P2,
540                               // also außerhalb der Korrektur
541 begin
542     temp = 0;
543     for k= (Min(min1,max1)-1)  downto 1
544     begin
545         m=1;
546         for j = k-1 downto 0
547         begin
548             if (high[k] >= Max(close[j], open[j]))
549                 and (low[k] <= Min(open[j], close[j]))
550             then
551                 m = 1*m;
552             else m= 0*m;
553         end
554         if ((m = 1) and (temp =0)) then temp=k;
555     end
556     if (temp <> 0) then
557         astabkorr=temp;
558     else
559         astabkorr=0;

```

```
560   end
561   if ((( AbsValue(BewOrKorr)) =1)
562     and (astab < (Min(min1,max1)))) then astabkorr = astab;
563
564   interpretation
565
566
567   begin
568   Einstieg=$Einstieg; // wird im Stopp für die Initialstopps benötigt
569
570
571   //Einstieg USAS
572   if ( ($Einstieg = 1) and (Absvalue(MovementNumber)<=$Maxcorr)
573     and (Absvalue(MovementNumber)>=$Mincorr))
574   then
575
576   begin
577     if (BewOrKorrweit = 1) then
578       begin
579         if ( (Fibonacci >= $Retlow/100) and (MaxFib <= $Rethigh/100)
580           and (study>=51) )
581         then
582           begin
583             sentiment = 100;
584             up=uptrigger+2000;
585             if (US=1) then
586               up=min(high , up);
587             if ( istab=1) then
588               up=min(max( high [ astabkorr ] , high [ astabkorr+1] ) , up);
589             else
590               up=(min(high , up));
591             Setlongtrigger(up);
592           end //End FibonacciBedingung
593         end // End Korrekturbedingung
594
595     if (BewOrKorrweit = -1) then
596       begin
597         if ( (Fibonacci >= $Retlow/100)
598           and (MaxFib <= $Rethigh/100) and (study<=49)) then
599           begin
600             sentiment = 0;
```

```

601         down=0;
602         if (US=-1) then
603             down=max(down,low);
604         if (istab=1) then
605             down=max(min(low[astabkorrr],low[astabkorrr+1]),down);
606         else
607             down=(max(low,down));
608         Setshorttrigger(down);
609     end //End FibonacciBedingung
610 end // End Korrekturbedingung
611 end
612
613
614
615 if ($Einstieg = 2) then // Einstieg bei Durchbruch durch Punkt 2
616 begin
617 if (study>=51) and ( (MovementNumber >=10) or (Upprephase =0.5)))
618     then
619     begin
620         sentiment = 100;
621         Setlongtrigger(Uptrigger+1*Ticksize());//+1Tick da erst da
622     end
623 end
624 if ( (study<=49) and ((MovementNumber <=-10) or (Downprephase =-0.5)))
625     then
626     begin
627         sentiment = 0;
628         Setshorttrigger(Downtrigger-1*Ticksize());
629     end
630 end
631
632
633 if ($Einstieg = 3) then // kl Punkt 3, Gegentrend bricht
634 begin
635
636 if (upstopP3[1]<>void)
637 then
638     begin
639         upstopP3 = upstopP3[1];
640         downstopP3 = downstopP3[1];
641     end

```

```

642
643 if ((CurrentTrend[1]<0) and (CurrentTrend >=0 )
644     and (low[min1]<>0) )
645     then upstopP3 = min(low[min1],Downtrigger);
646
647 if ((CurrentTrend[1]>0) and (CurrentTrend <=0 ))
648     then downstopP3 = max(high[max1],Uptrigger);
649
650 if( (study >=51) and (CurrentTrend <0) ) then
651     begin
652         sentiment = 100;
653         setlongtrigger(stoptrigger+1*Ticksize());
654     end
655 if( (study <=49) and (CurrentTrend >0) ) then
656     begin
657         sentiment = 0;
658         setshorttrigger(stoptrigger-1*Ticksize());
659     end
660
661 end
662
663 if ($Einstieg = 4) then // MACD
664     begin
665         UpstopMACD= Lowest(low, (study-51)*$ZEverh);
666         DownstopMACD=Highest( high,(49-study)*$ZEverh);
667         if ( (study >=51) and (Direction[1]=-1) and (Direction=1)) then
668             sentiment = 100;
669         if ( (study <=49) and (Direction[1]=1) and (Direction=-1)) then
670             sentiment = 0;
671     end
672
673 end

```


A.5. MT_KorrekturStopStudy

Listing 5: MT_Innenstab

```
675
676 Express Stop MT_KorrekturStopStudy
677 Vars
678 series istab (MTInnenstabExpress.Innenstab);
679 series astab (MTInnenstabExpress.Außenstab);
680 series StopTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.StopTrigger);
681 series UpTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.UpTrigger);
682 series DownTrigger (smpCheckforTrendExcepExpress.DownTrigger);
683 series CurrentTrend (smpCheckforTrendExcepExpress.CurrentTrend);
684 series MovementNumber (smpCheckforTrendExcepExpress.MovementNumber);
685 series Trigtest;
686 series upstopP3 (MtKorrekturhandelExpress.upstopP3);
687 series downstopP3 (MtKorrekturhandelExpress.downstopP3);
688 series upstopMACD (MtKorrekturhandelExpress.upstopMACD);
689 series downstopMACD (MtKorrekturhandelExpress.downstopMACD);
690 series Einstieg (MtKorrekturhandelExpress.Einstieg);
691 series study (study.main);
692 series Initialstopup;
693 series Initialstopdown;
694
695 input $Ausstieg(1,4,1);
696 calculation
697
698 If ((Einstieg=1) or (Einstieg=2)) then
699 begin
700     Initialstopup=Stoptrigger;
701     Initialstopdown=Stoptrigger;
702 end
703
704 If (Einstieg=3) then
705 begin
706     Initialstopup=upstopP3;
707     Initialstopdown=downstopP3;
708 end
709 If (Einstieg=4) then
710 begin
```

```
711 Initialstopup=upstopMACD;
712 Initialstopdown=downstopMACD;
713 end
714
715
716 If ($Ausstieg = 1) then // Trendhandel
717 begin
718 if (Marketposition()=1) then
719 begin
720 If (CurrentTrend <=0) then
721 SetStopprice(InitialStopup);
722 else SetStopprice(Stoptrigger-1*Ticksize());
723 end
724 if (Marketposition()=-1) then
725 begin
726 If (CurrentTrend >=0) then
727 SetStopprice(InitialStopdown);
728 else SetStopprice(Stoptrigger+1*Ticksize());
729 end
730 end
731
732 If ($Ausstieg =2) then // Innen-Außenstabstopp mit Initialstopp
733 begin
734 if ( MarketPosition() = 1)
735 then
736 begin
737 If (CurrentTrend <=0) then
738 SetStopprice(InitialStopup);
739 else
740 begin
741 if (IsIntradayEntry()=1) then
742 begin
743 if (istab[1] = 1) then
744 SetStopPrice(min(low[astab[1]+1],low[astab[1]+2])
745 -1*Ticksize());
746 else SetStopPrice(low[1]-1*Ticksize());
747 end
748 else
749 begin
750 if (istab[0] = 1) then
751 SetStopPrice(min(low[astab[0]+1],low[astab[0]]))
```

```

752             -1*Ticksize());
753         else SetStopPrice(low[0]-1*Ticksize());
754     end
755 end
756 end
757 if ( MarketPosition() = -1)
758 then
759     begin
760         If (CurrentTrend >=0) then
761             SetStopprice(InitialStopdown);
762         else
763             begin
764                 if IsIntradayEntry() then
765                     begin
766                         if (istab[1] = 1) then
767                             SetStopPrice(max(high[astab[1]+1],high[astab[1]+2])
768                                 +1*Ticksize());
769                         else SetStopPrice(high[1]+1*Ticksize());
770                     end
771                 else
772                     begin
773                         if (istab[0] = 1) then
774                             SetStopPrice(max(high[astab[0]+1],high[astab[0]])
775                                 +1*Ticksize());
776                         else SetStopPrice(high[0]+1*Ticksize());
777                     end
778                 end
779             end
780 end // Ende Ausstieg 2
781
782
783 If ($Ausstieg = 3) then // Erst Trendhandel ,
784                        // nach Durchbruch durch P2 dann Innenstabstop
785 begin
786
787 trigtest=trigtest[1];
788 if((CurrentTrend=0) or (Marketposition() =0)) then trigtest=0;
789 if( (Absvalue(MovementNumber) >1)
790    and (Absvalue(MovementNumber)>Absvalue(MovementNumber[1])))
791    then trigtest=1;
792

```

```
793 if ( Absvalue( CurrentTrend)<>0) then
794 begin
795 if ( ( MarketPosition() = 1) and ( trigtest=1) )
796 then
797 begin
798 if ( IsIntradayEntry()=1) then
799 begin
800 if ( istab[1] = 1) then
801 SetStopPrice(min(low[ astab[1]+1] ,low[ astab[1]+2])
802 -1*Ticksize());
803 else SetStopPrice(low[1]-1*Ticksize());
804 end
805 else
806 begin
807 if ( istab[0] = 1) then
808 SetStopPrice(min(low[ astab[0]+1] ,low[ astab[0]])
809 -1*Ticksize());
810 else SetStopPrice(low[0]-1*Ticksize());
811 end
812 end
813 if ( ( MarketPosition() = 1) and ( trigtest=0)) then
814 SetStopprice( Stoptrigger-1*Ticksize());
815
816 if ( ( MarketPosition() = -1) and ( trigtest=1) )
817 then
818 begin
819 if IsIntradayEntry() then
820 begin
821 if ( istab[1] = 1) then
822 SetStopPrice(max(high[ astab[1]+1] ,high[ astab[1]+2])
823 +1*Ticksize());
824 else SetStopPrice(high[1]+1*Ticksize());
825 end
826 else
827 begin
828 if ( istab[0] = 1) then
829 SetStopPrice(max(high[ astab[0]+1] ,high[ astab[0]])
830 +1*Ticksize());
831 else SetStopPrice(high[0]+1*Ticksize());
832 end
833 end
```

```
834 if ( (MarketPosition() = -1) and (trigtest=0)) then
835   SetStopprice(Stoptrigger+1*Ticksize());
836
837 end
838 end// Ende Ausstieg 3
```

A.6. MT_Statistik

Listing 6: MT_Statistik

```
839
840 express MT_Statistik
841 vars
842
843 series MovementNumber (smpCheckForTrendExcepExpress.MovementNumber);
844
845 series MaxFib (MtFibonacciUSExpress.MaxFib);
846 series BewOrKorrweit (MtFibonacciUSExpress.BewOrKorrweit);
847 series CurrentTrend (smpcheckfortrendexcepexpress.CurrentTrend);
848 series P2nachKorr;
849 series P2nachFrage;
850 series P3nachKorr;
851 series P3nachFrage;
852 series summe;
853 series summe2;
854 input $Corrtest(1,5,2);
855 numeric fibrund;
856 Array Fib[101];
857 series showfib;
858 numeric k;
859 numeric j;
860 series zeiger;
861 series skala;
862 numeric zaehler;
863 numeric m;
864 series corr3;
865 input $Breite(10,80,30);
866 series zero;
867 calculation
868 k=0;
869 j=0;
870 m=0;
871 zaehler=0;
872 {while ((MovementNumber[1] = MovementNumber[zaehler+1])
873         and (zaehler<1000) )
874     zaehler = zaehler+1;}
```

```

875   if (P2nachKorr[1] <>void) then
876   begin
877     P2nachKorr=P2nachKorr[1];
878     P2nachFrage=P2nachFrage[1];
879     P3nachKorr=P3nachKorr[1];
880     P3nachFrage=P3nachFrage[1];
881     //zeiger=zeiger[1];
882   end
883   if ((( Absvalue(MovementNumber)>Absvalue(MovementNumber[1])) )
884       or ((MovementNumber*MovementNumber[1])<0))
885       and ( Absvalue(MovementNumber) =$Corrtest))
886   then
887     begin
888       P2nachKorr=P2nachKorr+1;
889       fibrund = Round((100*MaxFib),0)    ;
890       Fib[fibrund]=Fib[fibrund]+1;
891     end
892
893   if ((( Absvalue(MovementNumber)>Absvalue(MovementNumber[1])) )
894       or ((MovementNumber*MovementNumber[1])<0))
895       and ( Absvalue(MovementNumber) =$Corrtest)
896       and ( absvalue( CurrentTrend[1])=0.5)
897       and (( CurrentTrend*CurrentTrend[1])>0) )
898   then
899     P2nachFrage=P2nachFrage+1;
900
901
902
903   if ( (( Absvalue(MovementNumber)<Absvalue(MovementNumber[1])) )
904       or ((MovementNumber*MovementNumber[1])<0))
905       and ( Absvalue(MovementNumber[1]) =($Corrtest -1)))
906   then
907     begin
908       if (Absvalue(BewOrKorrweit[1])=1)
909       then
910         P3nachKorr=P3nachKorr+1;
911     end
912
913   if ( (( Absvalue(MovementNumber)<Absvalue(MovementNumber[1])) )
914       or ((MovementNumber*MovementNumber[1])<0))
915       and ( Absvalue(MovementNumber[1]) =($Corrtest -1))

```

```
916     and (absvalue(CurrentTrend[1])=0.5)
917     and ((CurrentTrend*CurrentTrend[1])<0))
918 then
919     P3nachFrage=P3nachFrage+1;
920
921
922 if(isfinalbar())=1) then
923 begin
924 for k = 100 downto 1
925     begin
926         showfib[k-1] = Fib[101-k];
927         summe[k-1] = summe[k] + showfib[k-1];
928     end
929 summe[100]=30;
930
931
932 interpretation
933 begin
934 end
935
936
937 plot(P2nachKorr,green,2);
938 plot(P3nachKorr,red,2);
939 plot(P2nachFrage,lightgreen,2);
940 plot(P3nachFrage,lightred,2);}
941 plot(summe,black,2);
942 plotcandles(zero,showfib,showfib,zero);
```


Literatur

- [1] BRAND, JOHANNES u. VORLOEPER, JENS *Indikatoren: Eine Übersicht*. Seminar Markttechnik WS 09/10 bei Prof.Dr.S.Maier-Paape, Institut für Mathematik, RWTH Aachen
- [2] FIPERTEC: *NanoTrader V2.0 Charting und Trading, Handbuch*, Dokumenten Version 2.0.4, www.fipertec.de, Berlin (2000-2009).
- [3] FIPERTEC: *NanoTrader - Express Sprach Referenz, Handbuch*, Dokumenten Version 2.0.4, www.fipertec.de, Berlin (2000-2009).
- [4] FIPERTEC: *NanoTrader - TradeMaster Documentation, Handbuch*, Dokumenten Version 1.1, www.fipertec.de, Berlin (2000-2009).
- [5] FIPERTEC: *Nano Trader V2.0 Trading Systems, Handbuch*, Dokumenten Version 2.0.3, www.fipertec.de, Berlin (2000-2009).
- [6] MAIER-PAAPE, STANISLAUS *Automatic One Two Three*. SMP Financial Engineering GmbH, www.smp-fe.de, Paper noch in Arbeit
- [7] VOIGT, MICHAEL *Das große Buch der Markttechnik*. 5.Aufl, München: Finanz-Buch Verlag, 2009
- [8] WACHE, KRISTINE *Bachelorarbeit: Bewegungshandel*, Institut für Mathematik, RWTH Aachen, 2010.
- [9] H. Bauer, *Wahrscheinlichkeitstheorie*, de Gruyter, 4te Auflage (1991).