

# Countertrendhandel mit Außenstäben

Yasemin Hafizogullari (✉ [hafizogullari@msn.com](mailto:hafizogullari@msn.com))

Andreas Platen (✉ [andiplaten@gmx.de](mailto:andiplaten@gmx.de))

28. Februar 2011

## Abstract

Außen- und Innenstäbe nach Voigt haben sich in der Markttechnik als wichtiger Indikator etabliert. Sie finden beispielsweise Anwendung in Stopptechniken und werden auch zum Handeln genutzt. In dieser Ausarbeitung werden markttechnische Überlegungen bezüglich der Außenstäbe mit statistischen Methoden untersucht. Dabei ist von besonderem Interesse, die Ausbruchsrichtung der Außenstäbe sowie die Kursentwicklung bei Bruch des Außenstabes vorhersagen zu können.

Aufbauend auf diesen Untersuchungen wurde schließlich ein vollautomatisches Countertrendhandelssystem mit der Software NanoTrader von Fipertec GmbH implementiert. Die Ergebnisse decken sich mit den statistischen Untersuchungen und sind sehr vielversprechend.

## Inhaltsverzeichnis

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>                                      | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Grundlegende Definitionen</b>                       | <b>3</b>  |
| 2.1      | Markttechnik . . . . .                                 | 3         |
| 2.2      | Mathematik . . . . .                                   | 4         |
| <b>3</b> | <b>Statistiken zu Innen- und Außenstäben</b>           | <b>5</b>  |
| 3.1      | Außenstäbe und die aktuelle Zeiteinheit . . . . .      | 5         |
| 3.2      | Außenstäbe im Detail . . . . .                         | 6         |
| 3.2.1    | Anzahl Innenstäbe . . . . .                            | 6         |
| 3.2.2    | Aktueller Kurs eines Innenstabs im Außenstab . . . . . | 7         |
| 3.2.3    | Größe der Range . . . . .                              | 8         |
| 3.2.4    | Short- und Long-Setup . . . . .                        | 8         |
| 3.3      | Wahrscheinlichkeit der Ausbruchsrichtung . . . . .     | 10        |
| 3.4      | Erwartungswerte beim Ausbruch . . . . .                | 11        |
| <b>4</b> | <b>Handelssystem</b>                                   | <b>15</b> |
| 4.1      | Handelsstrategie . . . . .                             | 15        |
| 4.2      | Ergebnisse und Analyse . . . . .                       | 18        |
| <b>5</b> | <b>Zusammenfassung und Ausblick</b>                    | <b>19</b> |

## 1 Einleitung

In diesem Artikel werden statistische Untersuchungen der Innen- und Außenstäbe im Zusammenhang mit aktiven Trends vorgestellt. Bei diesen steht der Erkenntnisgewinn im Vordergrund, auf dessen Grundlage eine Handelsstrategie entwickelt werden kann. Insbesondere ist dabei das Ziel, treffsichere Prognosen über Chancen und Risiken zu tätigen. Für die Auswertungen und Abbildungen wurde die Software *NanoTrader* von Fipertec GmbH [2] verwendet.

Zunächst wird in Abschnitt 2 auf die verwendeten Definitionen aus der Markttechnik eingegangen. Diese orientieren sich stark an dem Artikel [3] von Prof. Stanislaus Maier-Paape und dem Buch [6] von Michael Voigt. Im zweiten Teil dieses Abschnittes wird erklärt, wie die statistischen Untersuchungen berechnet werden. Anschließend werden in Abschnitt 3 die Ergebnisse der Chartuntersuchung vorgestellt und analysiert. Das darauf basierende Handelssystem wird in Abschnitt 4 beschrieben.

## 2 Grundlegende Definitionen

Um die Statistiken und das darauf aufbauende Handelssystem besser zu verstehen, werden zunächst einige Begriffe eingeführt. Dabei wird zwischen Markttechnik und Mathematik unterschieden.

### 2.1 Markttechnik

In der Markttechnik sind die Innen- und Außenstäbe von großer Bedeutung, weil sie häufig Korrekturphasen in der untergeordneten Zeiteinheit kennzeichnen, während sich die aktive Zeiteinheit in einer Bewegung befindet. Dies deutet auf ein dementsprechend gerichtetes Marktsentiment hin, siehe [6] Kapitel 4. Wir verwenden hier die Definition 2.1 und 2.2 aus [3] mit den Einstellungen Vers 4, siehe Tabelle 1 in [3]. In Abbildung 1 sind fünf Außenstäbe mit Hilfe der waagerechten Linien gekennzeichnet. Diese Linien markieren dabei so lange das High und Low des zugehörigen Außenstabs, wie der Außenstab aktiv ist. Die Eröffnungs- und Schlusskurse der Innenstäbe dürfen dabei, wegen den Einstellungen Vers 4, die Spanne des Außenstabs ein wenig überlappen.

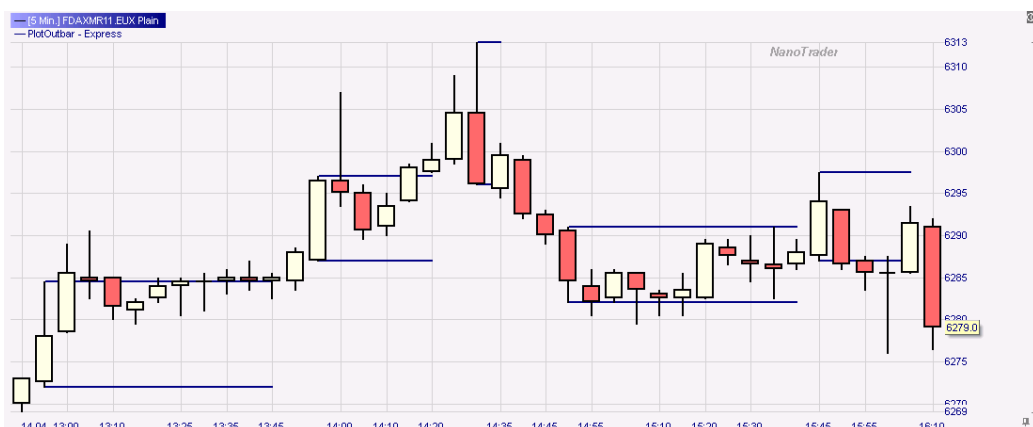


Abbildung 1: Außenstäbe.

Um kenntlich zu machen, welche Periode in einem Außenstab gemeint ist, führen wir die folgende Notation ein.

**Definition 1.** (Notationen im Außenstab)

- a) Den aktuellen Außenstab bezeichnen wir mit dem Index  $A$ .
- b) Die Periode, die den aktuellen Außenstab bricht, nennen wir Periode  $P_0$ . Die der Periode  $P_0$  vorangegangenen bzw. folgenden Perioden seien  $P_{-1}, P_{-2}, \dots, P_{-n}$  bzw.  $P_1, P_2, \dots, P_n$ .
- c) Die Differenz  $\text{High}[A] - \text{Low}[A]$  wird stets als  $\text{Range}[A]$  und  $|\text{Close}[A] - \text{Open}[A]| \geq 0$  als  $\text{Body}[A]$  bezeichnet.

Für die Chartuntersuchungen in Abschnitt 3 wurde ein Trendfinder verwendet, welcher auf dem Renko-Chart basiert, siehe beispielsweise [5], Kapitel 3, Abschnitt 1.2.8. Dieser zeichnet eine Box nach oben, wenn der Kurs eine fest vorgegebene Differenz  $H$  nach oben zurücklegt. Fällt der Kurs um  $H$  nach unten, wird entsprechend eine Box nach unten gezeichnet. Hier wurde stets  $H := 10$  Punkte gewählt. Um daraus das Marktsentiment zu erhalten, wird ein **Direction**-Prozess mit

$$\text{Direction}[0] := \begin{cases} 1, & \text{falls die letzten beiden Boxen nach oben zeigen,} \\ -1, & \text{falls die letzten beiden Boxen nach unten zeigen} \end{cases}$$

eingeführt. Auf dieser Grundlage wurde mit dem MinMax-Prozess aus [4] der Trend gesucht.

**2.2 Mathematik**

In diesem Abschnitt wird kurz erläutert, wie die Statistiken in Abschnitt 3 berechnet wurden. Für mehr Details siehe beispielsweise [1].

Wir wollen Aussagen darüber treffen, wie wahrscheinlich es ist, dass ein Außenstab unter verschiedenen Bedingungen nach unten oder oben gebrochen wird. Diese Wahrscheinlichkeit können wir über

$$\frac{\text{Anzahl aller Außenstäbe, die nach oben (unten) brechen}}{\text{Anzahl aller Außenstäbe}} \quad (1)$$

berechnen. Es wird vorausgesetzt, dass viele Außenstäbe betrachtet werden. Andernfalls lässt sich mit (1) keine sinnvolle Aussage treffen.

Letztendlich wollen wir möglichst gute Voraussagen für den Kursverlauf in und nach den Außenstäben treffen, so dass wir diese Voraussagen als Grundlage für ein Handelssystem verwenden können. Dafür ist es sinnvoll zu bestimmen, wie groß unter anderem die Differenz

$$\text{Close}[P_0] - \text{High}[A] \quad (2)$$

beim Bruch nach oben im Mittel ist. Wie dieses Mittel bei der Erstellung eines Handelssystems genutzt werden kann, wird in Abschnitt 4 erklärt. Dieser Mittelwert entspricht dem Erwartungswert der Differenz (2). Um diesen zu bestimmen, brauchen wir die Wahrscheinlichkeit  $p(n)$ , mit der die Differenz (2) den Wert  $n$  annimmt. Dabei rechnen wir für einen langen Zeitraum im Chart für alle Außenstäbe diese Differenz aus und speichern sie mit zugehöriger Häufigkeit in einem Histogramm. Die Wahrscheinlichkeit, dass einer dieser Werte aus dem Histogramm angenommen wird, erhält man analog zu (1). Der Erwartungswert der Differenz (2) berechnet sich dann über

$$E(\text{Close}[P_0] - \text{High}[A]) := \sum_{n \in \mathbb{Z}^+} n \cdot p(n), \quad (3)$$

wobei  $\mathbb{Z}^+$  die Menge der positiven ganzen Zahlen ist. Im allgemeinen Fall kann  $n$  auch negativ sein, so dass  $\mathbb{Z}^+$  durch  $\mathbb{Z}$  ersetzt werden muss.

Der Erwartungswert alleine hat wenig nutzen, da er lediglich angibt, was im Mittel zu erwarten ist, aber nicht berücksichtigt, wie es zu dieser Mittelung kam. Wenn der Großteil der Differenzen (2) nahe am Erwartungswert liegt, hat dieser eine hohe Aussagekraft. Schwanken die einzelnen Differenzen jedoch sehr stark um den Erwartungswert, dann hat man durch diesen kaum einen Mehrwert, da der Kurs unberechenbar ist. Es ist also sinnvoll ein Maß für diese Schwankungen zu nutzen. Wir werden hierfür die Varianz verwenden, siehe [1], Kapitel I §3. Diese berechnet sich für  $X := \text{Close}[P_0] - \text{High}[A]$  über

$$\text{Var}(X) := E((X - E(X))^2).$$

Je näher  $\text{Var}(X)$  an Null ist, desto sinnvoller werden Voraussagen auf Grundlage des Erwartungswertes.

Im folgenden Abschnitt wird die oben erklärte Theorie angewandt.

### 3 Statistiken zu Innen- und Außenstäben

Wir werden uns als erstes in Abschnitt 3.1 überlegen, wie die Außenstäbe in das übergeordnete Gesamtbild des Charts passen. Anschließend stellen wir auf Grund dessen in Abschnitt 3.2 Bedingungen auf, unter denen wir die Ausbruchsrückung von Außenstäben vorhersagen können. Die Richtigkeit dieser Voraussagen werden wir mit statistischen Mitteln in Abschnitt 3.3 verifizieren. In Abschnitt 3.4 folgen Untersuchungen darüber, wie stark die Kursbewegungen beim Bruch der Außenstäbe, die unsere Bedingungen erfüllen, tatsächlich sind.

#### 3.1 Außenstäbe und die aktuelle Zeiteinheit

Um einen Zusammenhang zwischen Außenstäben und der aktuellen Zeiteinheit herzustellen, nutzen wir den Trend. Dazu definieren wir die Serien

$$\begin{aligned} \text{Trend}[C] &:= \begin{cases} 1 & , \text{ in der Periode } C \text{ liegt ein Aufwärtstrend vor,} \\ 0 & , \text{ in der Periode } C \text{ liegt kein Trend vor,} \\ -1 & , \text{ in der Periode } C \text{ liegt ein Abwärtstrend vor,} \end{cases} \\ \text{Movement}[C] &:= \begin{cases} 1 & , \text{ Periode } C \text{ befindet sich in einer Bewegungsphase,} \\ 0 & , \text{ sonst.} \end{cases} \end{aligned}$$

Mit Hilfe dieser Serien können wir die Bedingungen

$$\text{Trend}[A] = 1 \quad \text{and} \quad \text{Movement}[A] = 1 \quad \text{and} \quad \text{Open}[A] \leq \text{Close}[A], \quad (4)$$

aufstellen. Diese bedeuten, dass die Grundstimmung durch den Aufwärtstrend und ebenso durch die kurzfristige Stimmung der Bewegungsphase positiv ist. Die dritte Bedingung bedeutet, dass auch der Außenstab positiv gerichtet ist und daher die aktuelle Stimmung im Außenstab mit der Stimmung der aktiven Zeiteinheit übereinstimmt.

Analoges gilt für eine negative Stimmung, in welcher

$$\text{Trend}[A] = -1 \quad \text{and} \quad \text{Movement}[A] = 1 \quad \text{and} \quad \text{Open}[A] \geq \text{Close}[A], \quad (5)$$

erfüllt ist.

Im Fall (4) erwarten wir aufgrund der positiven Stimmung intuitiv einen Bruch des Außenstabs nach oben und analog im Fall (5) einen Bruch nach unten. Statistische Untersuchungen haben diese Annahmen bestätigt. Jedoch können diese Erkenntnisse nicht direkt für ein Handelssystem genutzt werden. Dies hängt damit zusammen, dass Außenstäbe, die in Trendrichtung brechen, häufig nur einen Innenstab besitzen, man aber erst nach diesem erkennt, dass ein Außenstab entstanden ist. Dementsprechend ist der Einstieg problematisch, da er oft zu spät erfolgt. Aus diesem Grund werden wir hier Außenstäbe nicht in, sondern entgegen der Trendrichtung handeln (Countertrendhandel). Im Folgenden werden wir uns dazu die Außenstäbe im Detail ansehen.

### 3.2 Außenstäbe im Detail

Anfängliche Untersuchungen zeigten, dass ein Bruch des Außenstabs in Trendrichtung oft sehr schnell und mit wenigen Innenstäben abläuft. Um entgegen der Trendrichtung zu handeln, sind die Anzahl der Innenstäbe und weitere Kriterien wichtig. Wir stellen daher Bedingungen an

1. die Anzahl der Innenstäbe,
2. die Größe der Range des Außenstabs,
3. den aktuellen Kurs eines Innenstabs zum aktiven Außenstab,

dessen Bedeutung wir im Folgenden im Detail erörtern.

#### 3.2.1 Anzahl Innenstäbe

Das Auftreten vieler Innenstäbe spricht dafür, dass der in der untergeordneten Zeiteinheit durch den Außenstab erfahrene Bewegungsschub längere Zeit nicht bestätigt wurde. In Folge dessen kommt es oft vor, dass sich der Kurs nicht mehr erholt und die Stimmung im Außenstab kippt, was zu einem Bruch entgegen der Trendrichtung führt. Dies kann den Beginn der Korrektur des Trends einläuten.

Außenstäbe mit vielen Innenstäben müssen jedoch im Zusammenhang der Stimmung der aktiven Zeiteinheit gesehen werden. Stellen wir uns beispielsweise vor, dass unmittelbar vor dem aktuellen Außenstab weitere Außenstäbe aktiv waren, die alle in Trendrichtung gebrochen wurden. Dann ist nicht davon auszugehen, dass der aktuelle Außenstab oder einer der Folgenden entgegen der Trendrichtung bricht, auch wenn dieser viele Innenstäbe aufweist. Es ist eine Art Trend in der untergeordneten Zeiteinheit entstanden, welcher die Bewegungsphase in der aktiven Zeiteinheit stützt. Als Folge dessen verläuft der übergeordnete Trend lange Zeit ohne Korrektur und es ist dementsprechend nicht sinnvoll gegen diese ausgeprägte Bewegung zu handeln. Die folgende Definition liefert ein Kriterium, um solche Situationen auszuschließen.

**Definition 2.** (*Bedingungen einer ausgeprägten Bewegung*)

Sei  $\mu_{\text{Outside}} < 1$  ein zu wählender Parameter,  $A$  der aktuelle Außenstab,  $A_{-1}$  der vorangegangene Außenstab und  $P_{0,-1}$  die Periode, die den Außenstab  $A_{-1}$  bricht. Für einen

*Aufwärtstrend in der aktuellen Zeiteinheit wird ein gleichgerichteter Trend in der untergeordneten Zeiteinheit mit dem Außenstab A bestätigt, wenn*

```

PeriodFollowsUpTrend[A,A-1] := (Trend[A-1] = 1)
and
(Close[P0,-1] > High[A-1])  (Bruch nach oben)
and
(Low[A] > (High[A-1] - $MuOutside · Range[A-1]))

```

bzw. analog in einem Abwärtstrend

```

PeriodFollowsDownTrend[A,A-1] := (Trend[A-1] = -1)
and
(Close[P0,-1] < Low[A-1])    (Bruch nach unten)
and
(High[A] < (Low[A-1] + $MuOutside · Range[A-1]))

```

wahr ist. In Abbildung 2 ist ein Beispiel zu sehen.

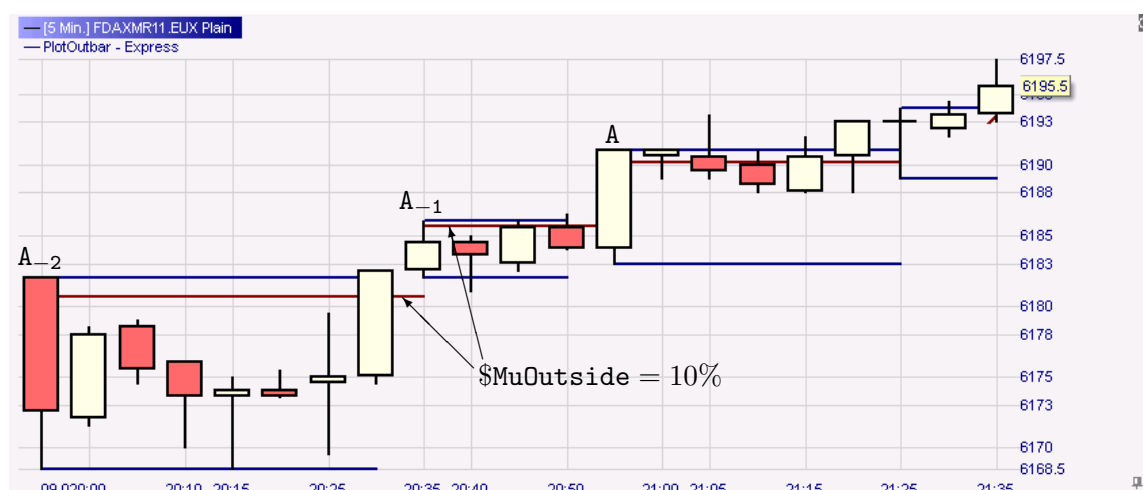


Abbildung 2: Es ist  $A_{-1} = P_{0,-2}$  und  $A = P_{0,-1}$ .  
 Wenn  $\text{Trend}[A_{-2}] = \text{Trend}[A_{-1}] = 1$ , dann gilt  
 $\text{PeriodFollowsUpTrend}[A_{-1}, A_{-2}] = \text{true}$ ,  
 $\text{PeriodFollowsUpTrend}[A, A_{-1}] = \text{false}$  und  
 $\text{PeriodFollowsUpTrend}[A, A_{-2}] = \text{true}$ .

### 3.2.2 Aktueller Kurs eines Innenstabs im Außenstab

Der aktuelle Kurs im Außenstab ist von großer Relevanz und muss in Zusammenhang der Stimmung der aktiven Zeiteinheit gesehen werden. Sind beispielsweise unsere Bedingungen aus (4) erfüllt, der Kurs aber an der oberen Grenze des Außenstabs, so macht es keinen Sinn auf einen Bruch nach unten zu setzen. In solchen Situationen muss nur wenig Kurs bis zum Bruch in Trendrichtung zurückgelegt werden. Ist der Kurs hingegen an der unteren Grenze der Range, so wird es immer wahrscheinlicher, dass gegen die Trendrichtung gebrochen wird. Jedoch fällt der mögliche Gewinn immer geringer aus.

### 3.2.3 Größe der Range

Eine weitere wichtige Eigenschaft von Außenstäben ist die Größe der Range. Ist die Range des Außenstabs sehr groß, so wird dieser vermutlich viele Innenstäbe besitzen, welche im Vergleich zum Außenstab selbst eher klein sind. Dadurch können im aktiven Außenstab weitere Außenstäbe entstehen, welche kurzfristig von Relevanz sind. In einem solchen Fall kann nur noch schwer vorausgesagt werden, in welche Richtung der große Außenstab bricht, da sich das durch die erneuerten Außenstäbe aufgekommene Sentiment nur schwer in die übergeordnete Stimmung einsortieren lässt.

### 3.2.4 Short- und Long-Setup

Wir werden in diesem Abschnitt alle Bedingungen zusammentragen, die wir an die Außenstäbe stellen werden.

Aufgrund der Erklärungen aus Abschnitt 3.2.1 und 3.2.3 werden folgende Parameter eingeführt:

$$\begin{aligned}\$MinimalNumberOfInbars &\leq \$MaximalNumberOfInbars, \\ \$MinimalRange &\leq \$MaximalRange, \\ \$MinimalBodyRange &\leq \$MaximalBodyRange.\end{aligned}$$

Der aktuelle Kurs eines Innenstabs im aktiven Außenstab spielt eine große Rolle, siehe Abschnitt 3.2.2. Daher führen wir zusätzlich die Parameter

$$0 \leq \$MuEntryMin \leq \$MuEntryMax \leq 1$$

ein, welche eine untere und obere Schranke für den Schlusskurs der letzten Periode vorgeben werden.

**Definition 3.** (*Bedingungen an die Außenstäbe*)

Sei der Index  $A$  wie in Definition 1 und

$$\begin{aligned}\$MinimalBodyRange &\leq \text{Body}[A] \leq \$MaximalBodyRange, \\ \$MinimalRange &\leq \text{Range}[A] \leq \$MaximalRange.\end{aligned}$$

Weiter sei  $C$  der  $n$ -te Innenstab von  $A$  mit

$$\$MinimalNumberOfInbars \leq n \leq \$MaximalNumberOfInbars.$$

Zusätzlich zu diesen Bedingungen verlangen wir für Short- bzw. Long-Setup:

**Short-Setup:** Sämtliche Bedingungen müssen zusätzlich erfüllt sein:

$$\begin{aligned}\text{Trend}[A] &= 1, \\ \text{Movement}[A] &= 1, \\ \text{Open}[A] &\leq \text{Close}[A], \\ \text{Close}[C] &\leq \text{Low}[A] + \$MuEntryMax \cdot \text{Range}[A], \\ \text{Close}[C] &\geq \text{Low}[A] + \$MuEntryMin \cdot \text{Range}[A].\end{aligned}$$

Falls unmittelbar vor dem Außenstab  $A$  ein weiterer Außenstab  $A_{-1}$  aktiv war, d.h. der Außenstab  $A$  selbst hat den vorherigen Außenstab gebrochen oder ist ein erneuerter Außenstab, dann muss zusätzlich

$$\text{PeriodFollowsUpTrend}[A, A_{-1}] = \text{false}$$



gelten, siehe Definition 2 und Abbildung 2. War analog  $A_{-1}$  die Bruchperiode vom Außenstab  $A_{-2}$  oder ein erneuerter Außenstab, muss weiter

$$\text{PeriodFollowsUpTrend}[A, A_{-2}] = \text{false}$$

sein. Ist eine der letzten beiden Bedingungen gleich **true**, dann wird der aktuelle Außenstab und sämtliche in dieser Bewegungsphase folgenden Außenstäbe ignoriert.

**Long-Setup:** Analog zum Short-Setup müssen die gespiegelten Bedingungen

$$\begin{aligned} \text{Trend}[A] &= -1, \\ \text{Movement}[A] &= 1, \\ \text{Open}[A] &\geq \text{Close}[A], \\ \text{Close}[C] &\geq \text{High}[A] - \$\text{MuEntryMax} \cdot \text{Range}[A], \\ \text{Close}[C] &\leq \text{High}[A] - \$\text{MuEntryMin} \cdot \text{Range}[A], \end{aligned}$$

und falls nötig

$$\begin{aligned} \text{PeriodFollowsDownTrend}[A, A_{-1}] &= \text{false}, \\ \text{PeriodFollowsDownTrend}[A, A_{-2}] &= \text{false} \end{aligned}$$

erfüllt sein, wobei die letzten beiden entsprechend nur gelten müssen, wenn vorher Außenstäbe aktiv waren. Auch hier werden alle weiteren Außenstäbe der Bewegungsphase ignoriert, wenn eine der letzten beiden Bedingungen **true** anstelle von **false** ist.

**Bemerkung 1.** Die Variablen  $\$MuEntryMin$  und  $\$MuEntryMax$  geben an, wie viel Prozent der Range des Außenstabs der Schlusskurs des  $n$ -ten Innenstabs maximal unter- bzw. überschreiten darf. In Abbildung 3 ist ein Beispiel für ein Long-Setup mit  $\$MuEntryMin = 30\%$  und  $\$MuEntryMax = 50\%$  zu sehen.

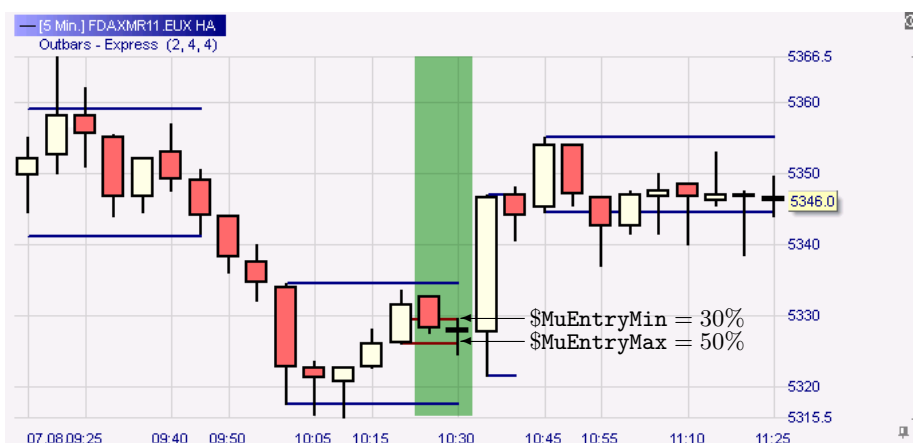


Abbildung 3: Beispiel eines Long-Setups mit  $\$MuEntryMin = 30\%$  und  $\$MuEntryMax = 50\%$ : Die Schlusskurse der beiden markierten Perioden liegen innerhalb der Schranken.

### 3.3 Wahrscheinlichkeit der Ausbruchsrichtung

Wir werden nun untersuchen, wie viele Außenstäbe die Setups aus Definition 3 erfüllen und ob treffsichere Aussagen über die Bruchrichtung solcher Außenstäbe möglich sind. Unsere Setups haben viele Variablen, jedoch beeinflussen geringe Veränderungen dieser Werte das Ergebnis nur schwach. Daher werden wir die meisten dieser Variablen auf Erfahrungswerte festlegen, die sich in der Praxis bewährt haben. Für den DAX-Future auf 5 Minuten-Basis werden für die weitere Analyse fest gewählt:

```
$MinimalNumberOfInbars := 5,
$MaximalNumberOfInbars := 6,
    $MinimalRange := 10
    $MaximalRange := 40
    $MinimalBodyRange := 0
    $MaximalBodyRange := 40
    $MuOutside := 0%.
```

Bis auf **\$MuOutside** sind alles absolute Werte in Punkten. Dementsprechend müssen sie je nach Markt neu gewählt werden.

Interessant für ein darauf aufbauendes Handelssystem sind die beiden noch fehlenden Parameter **\$MuEntryMin** und **\$MuEntryMax**. Diese geben den Bereich des Schlusskurses der letzten Periode an, welcher wahrscheinlich sehr nahe am Eröffnungskurs der nächsten Periode liegt und als Positions-Einstieg genutzt werden kann. Wir schauen uns zunächst in Abhängigkeit dieser beiden Parameter die Wahrscheinlichkeit an, dass ein Außenstab unter einem solchen Setup in die gewünschte Richtung bricht. Diese wurde, wie in Abschnitt 2 beschrieben, berechnet. Für den DAX-Future auf 5 Minuten-Basis erhalten wir folgende Wahrscheinlichkeiten:

| <b>\$MuEntryMin</b> | <b>\$MuEntryMax</b> | <b>Anzahl<br/>Außenstäbe</b> | <b>Bruch entgegen<br/>Trendrichtung</b> |
|---------------------|---------------------|------------------------------|---|
| 0%                  | 70%                 | 814                          | 61%                                     |
| 0%                  | 60%                 | 721                          | 64%                                     |
| 0%                  | 50%                 | 631                          | 67%                                     |
| 0%                  | 40%                 | 503                          | 71%                                     |
| 0%                  | 30%                 | 380                          | 73%                                     |
| 30%                 | 70%                 | 610                          | 56%                                     |
| 30%                 | 60%                 | 504                          | 60%                                     |
| 30%                 | 50%                 | 382                          | 64%                                     |
| 30%                 | 40%                 | 198                          | 68%                                     |

Tabelle 1: Ergebnisse zum Long- und Short-Setup für den DAX-Future im Zeitraum vom 07.05.08 bis zum 02.02.11 auf 5 Minuten-Basis.

Je näher **\$MuEntryMin** und **\$MuEntryMax** beieinander liegen, desto weniger Außenstäbe lassen sich aufgrund der stärkeren Selektion finden. Hält man einen der beiden Parameter fest und vergrößert den anderen, so sinkt die Wahrscheinlichkeit für einen Bruch in die richtige Richtung. Dies bestätigt unsere Überlegungen aus Abschnitt 3.2.2. Wählt man beide Werte sehr klein, so erhält man eine Wahrscheinlichkeit von 73%. Diese Einstellung ist jedoch nicht unbedingt sinnvoll, da so der Kurs bereits kurz vor Bruch des Außenstabs steht und damit der potentielle Gewinn sinkt. Es stellt sich damit die Frage, wie groß die

Parameter gewählt werden können, so dass man einen großen Gewinn bei geringem Risiko erzielen kann und dennoch eine akzeptable Gewinnwahrscheinlichkeit erhält. Um dies zu klären werden wir zunächst den zu erwartenden Kursverlauf bei Bruch des Außenstabs untersuchen.

### 3.4 Erwartungswerte beim Ausbruch

Um zu bestimmen, wie stark die Kursbewegung bei Bruch des Außenstabs im Mittel ausfällt, betrachten wir den in Abschnitt 2 beschriebenen Erwartungswert. Dort wurde erklärt, wie dieser für

$$a[P_n] - \text{High}[A] \quad (6)$$

mit  $a = \text{Close}$  und  $n = 0$  bestimmt werden kann, siehe (3). Da die Range des Außenstabs von Relevanz ist, siehe Abschnitt 3.2.3, werden wir den Erwartungswert in Abhängigkeit der Range sehen. Dies erreichen wir, in dem in (6) durch die Range geteilt wird. Die Differenzen sind dann als prozentualer Anteil der Range zu sehen.

Allgemein bestimmen wir für das Long-Setup den Erwartungswert von

$$X := \frac{a[P_n] - \text{High}[A]}{\text{Range}[A]} \quad (7)$$

für  $n = -5, -4, \dots, 4, 5$  und  $a = \text{High}, \text{Low}$ . Für einen erwarteten Bruch nach unten, d.h. für das Short-Setup, verwenden wir als Referenz entsprechend das Low des Außenstabs und untersuchen daher analog

$$X := \frac{\text{Low}[A] - a[P_n]}{\text{Range}[A]}. \quad (8)$$

**Bemerkung 2.** *Das Short-Setup wird damit als umgekehrtes Long-Setup gesehen. Spiegeln wir den Chart bezüglich der horizontalen Achse, so wird das Short-Setup zum Long-Setup, weshalb im Folgenden nicht mehr zwischen diesen unterschieden wird. Es wird nur noch von Setup gesprochen, wobei die Erklärungen für das Long-Setup ausgeführt werden. Für das Short-Setup gilt dies analog in die umgekehrte Richtung.*

Sämtliche nachfolgenden Untersuchungen wurden für den DAX-Future im Zeitraum vom 07.05.08 bis zum 02.02.11 auf 5 Minuten-Basis und der Wahl  $\text{\$MuEntryMin} = 0\%$  und  $\text{\$MuEntryMax} = 50\%$  getätigt. Die Ergebnisse der anderen Parametereinstellungen aus Tabelle 1 sehen dabei sehr ähnlich aus. Zunächst wird jeder Außenstab, der das Setup unabhängig von der Bruchrichtung erfüllt, in die Berechnung des Erwartungswertes aufgenommen. Anschließend folgt eine Untersuchung getrennt nach korrektem und falschen Ausbruch.

**Alle Außenstäbe:** In Abbildung 4a und 5a sehen wir den Erwartungswert von (7) zusammen mit (8) für verschiedene  $a$ . Dieser ist jeweils als prozentualer Anteil der Range angegeben. Die obere und untere Kurve erhält man, wenn zu dem Erwartungswert die Wurzel der Varianz addiert bzw. subtrahiert wird. Die beiden waagerechten Linien kennzeichnen die Range des Außenstabs. Dementsprechend ist die untere Kante des Außenstabs bei  $-100\%$ .

Es zeigt sich, dass der Erwartungswert der Differenz mit  $a = \text{High}$  für  $P_0, \dots, P_5$  positiv ist. Dieser steigt nach dem Bruch bis auf etwa  $15\%$  über die Range. Dies spricht für einen

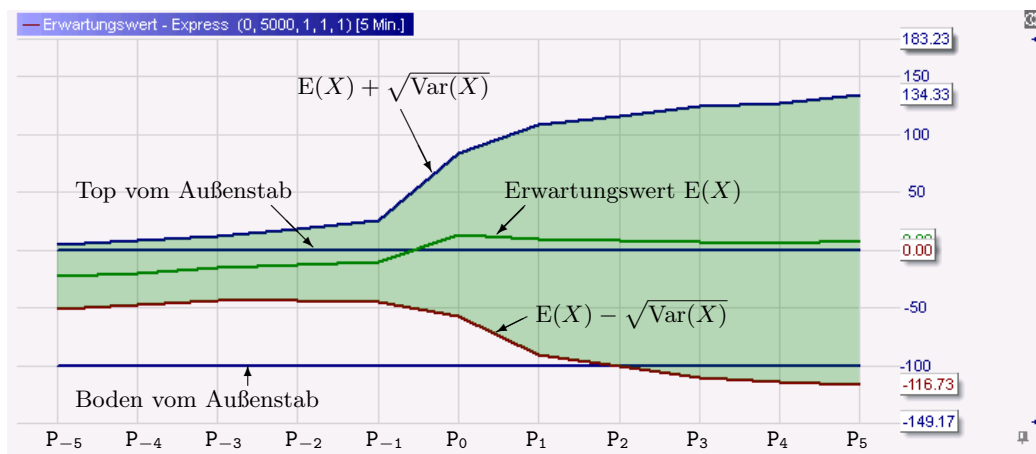
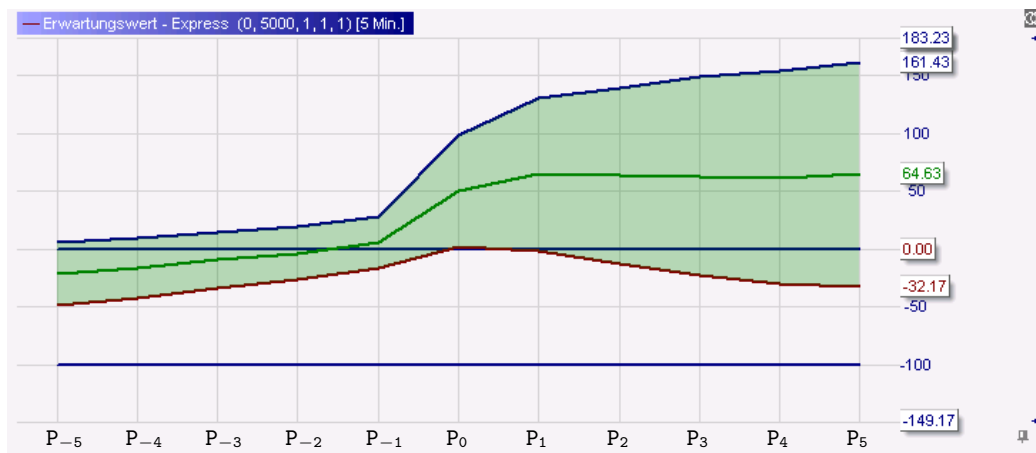
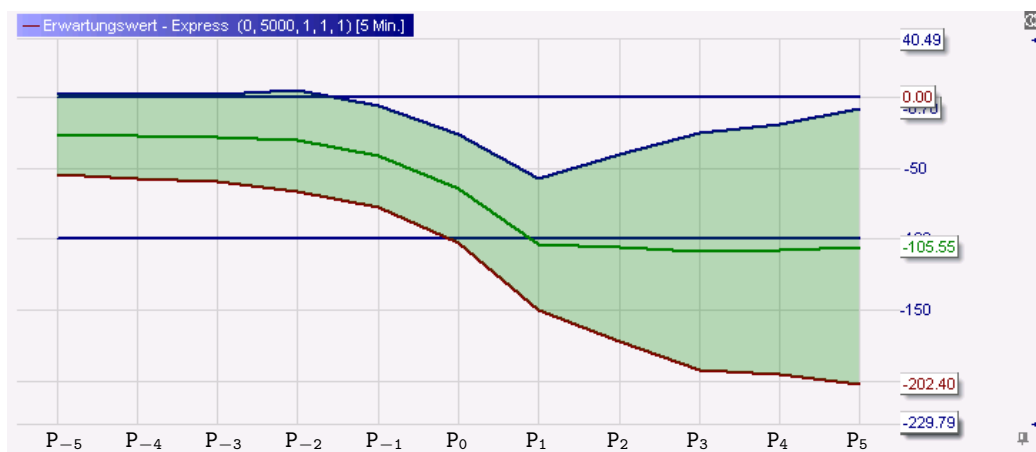
Bruch des Außenstabs in die richtige Richtung und bestätigt die vorher errechnete Wahrscheinlichkeit, siehe Tabelle 1. Die Standardabweichung ist jedoch sehr hoch. Sie beträgt stets etwa 30% und steigt ab der Periode  $P_0$  auf 60% bis über 100% der Range, was für eine starke Streuung der Werte spricht. Dies liegt daran, dass auch die Fehlausebrüche in den Erwartungswert eingehen, welche den Erwartungswert verringern und vermutlich die starke Streuung verursachen. Dementsprechend können wir mit diesem Erwartungswert nicht viel anfangen und auch keine Rückschlüsse darauf ziehen, wie stark die Kursbewegung im Fall eines richtigen Ausbruchs ausfällt. Daher betrachten wir nun Außenstäbe getrennt nach richtigem und falschem Bruch.

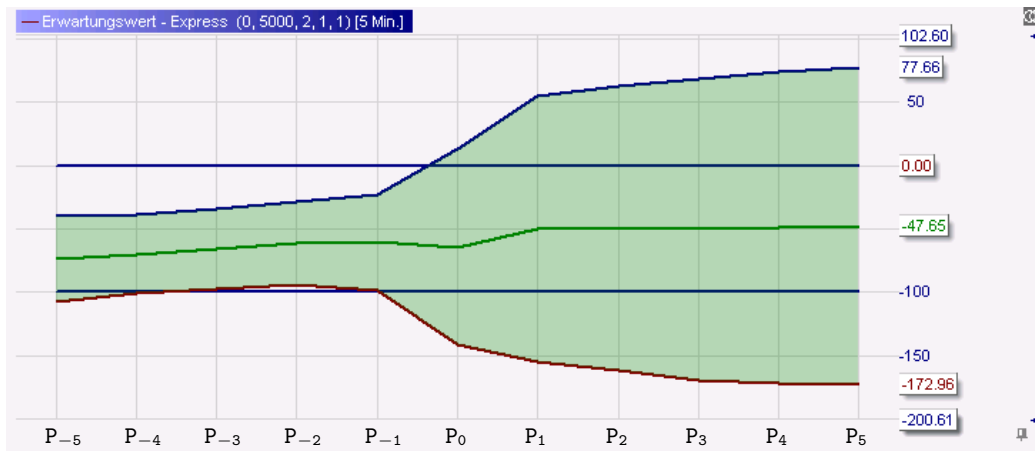
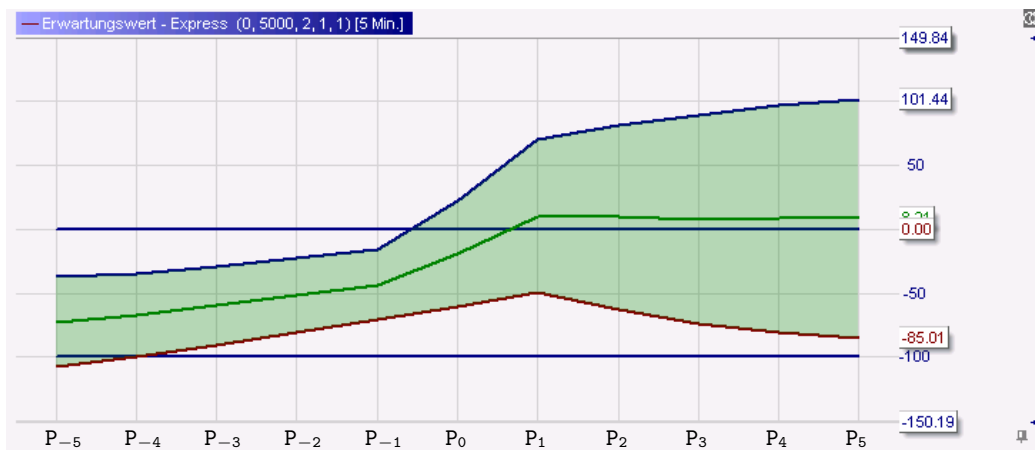
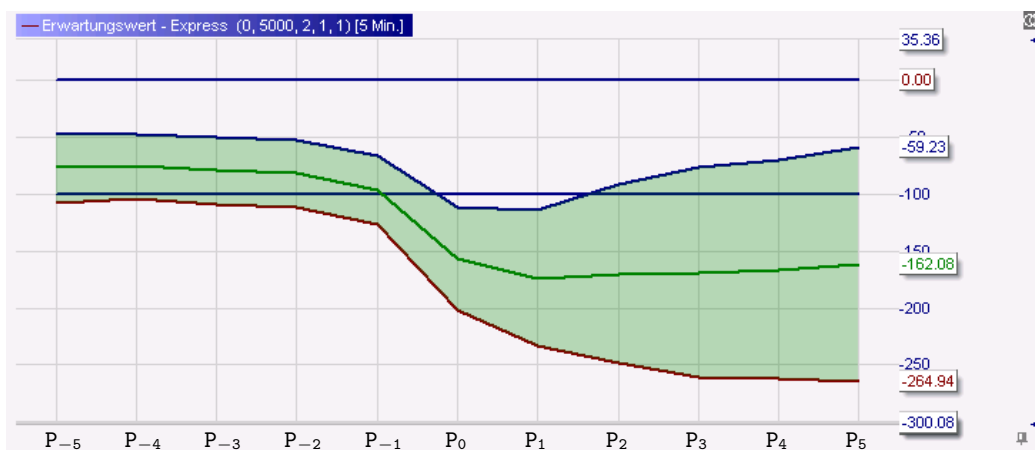
**Außenstäbe mit Ausbruch in richtige/falsche Richtung:** In Abbildung 4b und 5b wurden nur die Außenstäbe in die Berechnung des Erwartungswertes aufgenommen, die in die richtige Richtung brechen. Der Erwartungswert für  $a = \text{High}$  nimmt nach der Periode  $P_0$  bis auf 65% der Range zu. Die Standardabweichung beträgt in der Periode  $P_0$  etwa 50% und ist damit etwas geringer als im vorher betrachteten Fall, vergleiche Abbildung 4a. Insgesamt ist der Erwartungswert viel höher und die Varianz niedriger als im anderen Fall. Dementsprechend besitzt dieser Erwartungswert eine höhere Aussagekraft.

Der Erwartungswert für Außenstäbe, die in die falsche Richtung brechen, lässt sich den Abbildungen 4c und 5c entnehmen. Dieser fällt sehr stark ab, und unterschreitet die Range am Low schließlich um etwa 70%. Der Verlauf des Low bei falschem Ausbruch aus Abbildung 5c ist nahezu eine Spiegelung des Verlaufes vom High bei korrektem Ausbruch aus Abbildung 4b. Analog sieht das High aus Abbildung 4c wie eine Spiegelung von Abbildung 5b aus. Sobald der Außenstab gebrochen wird, erwarten wir dementsprechend einen Bewegungsschub in Ausbruchrichtung, wobei die Richtung keine Rolle spielt.

**Bemerkung 3.** *Es wurde bestimmt, mit welcher Wahrscheinlichkeit das High bzw. Low tatsächlich in dem farbig hinterlegten Bereichen  $E(X) \pm \sqrt{\text{Var}(X)}$  in den Abbildungen 4 und 5 liegt. Dabei zeigt sich, dass das High bzw. Low der entscheidenden Perioden  $P_{-5}, \dots, P_5$  in allen sechs Abbildungen mit über 70% Wahrscheinlichkeit in diesem Bereich zu finden ist. Das zeigt, dass die Standardabweichung in diesem Beispiel einen guten Richtwert liefert.*

Ziel des nächsten Abschnitts ist es, ein Handelssystem zu erstellen, welches die Erkenntnisse aus den statistischen Untersuchungen gewinnbringend nutzt.

(a)  $a = \text{High}$ ; alle Außenstäbe.(b)  $a = \text{High}$ ; nur Außenstäbe mit Ausbruch in die richtige Richtung.(c)  $a = \text{High}$ ; nur Außenstäbe mit Ausbruch in die falsche Richtung.Abbildung 4: Erwartungswert von (7) mit  $a = \text{High}$  (inklusive (8) mit gespiegelten Daten).

(a)  $a = \text{Low}$ ; alle Außenstäbe.(b)  $a = \text{Low}$ ; nur Außenstäbe mit Ausbruch in die richtige Richtung.(c)  $a = \text{Low}$ ; nur Außenstäbe mit Ausbruch in die falsche Richtung.Abbildung 5: Erwartungswert von (7) mit  $a = \text{Low}$  (inklusive (8) mit gespiegelten Daten).

## 4 Handelssystem

Im vorangegangenen Abschnitt haben wir viele Erkenntnisse gewonnen, wobei die beiden folgenden für die Erstellung eines Handelssystems besonders nützlich sind:

- Wir können unter den Bedingungen der Setups aus Definition 3 mit hoher Wahrscheinlichkeit voraussagen, in welche Richtung der Außenstab bricht, siehe dazu Tabelle 1.
- Wenn der Außenstab in die richtige Richtung bricht, wissen wir, dass der Erwartungswert des **High** und **Low** in und nach der Ausbruchsperiode sehr hoch ist, siehe Abbildung 4b und 5b. Die Varianz bleibt dabei verhältnismäßig klein.

Die Bedingungen der Setups aus Definition 3 sind unabhängig davon, wie lange es noch dauert, bis der Außenstab bricht. Daher ist es grundsätzlich möglich, diese beiden Erkenntnisse sinnvoll für ein Handelssystem zu nutzen, da lediglich vor Bruch des Außenstabs eine Positionseröffnung in die richtige Richtung erfolgen muss.

Im Folgenden wird es darum gehen, diese beiden wesentlichen Erkenntnisse für eine Handelsstrategie zu nutzen.

### 4.1 Handelsstrategie

Ein in unserem Sinne vernünftiges Handelssystem muss prüfen, ob unser Setup erfüllt ist, da wir nur in diesem Fall mit Hilfe von Tabelle 1 mit hoher Wahrscheinlichkeit voraussagen können, dass der Trade ein Gewinntrade wird. Für ein Handelssystem benötigen wir zudem sinnvolle Bedingungen für den Einstieg, die Stoppsetzung und das Gewinnziel. Diese Bedingungen werden wir über die Erkenntnisse aus Abschnitt 3 herleiten.

In Definition 3 muss **Close[C]** in einem bestimmten Bereich der Range sein. Analog werden wir die Parameter  $\$MuStop > 0$  und  $\$MuTarget < 0$  definieren, d.h. für eine Long-Position wählen wir

$$\begin{array}{ll} \text{Sofort-Stopp bei} & \text{High}[A] - \$MuStop \cdot \text{Range}[A], \\ \text{Gewinnziel bei} & \text{High}[A] - \$MuTarget \cdot \text{Range}[A] \end{array}$$

und für eine Short-Position

$$\begin{array}{ll} \text{Sofort-Stopp bei} & \text{Low}[A] + \$MuStop \cdot \text{Range}[A], \\ \text{Gewinnziel bei} & \text{Low}[A] + \$MuTarget \cdot \text{Range}[A]. \end{array}$$

**Einstieg:** Der Schlusskurs der entsprechenden Periode **C** aus Definition 3 muss explizit zwischen zwei Schranken bleiben. Es bietet sich damit an, zum Eröffnungskurs der nächsten Periode, d.h. in der Folgeperiode von **C**, einzusteigen.

**Stopp:** Der Abbildung 5c können wir den Erwartungswert für  $a = \text{Low}$  bei falschem Ausbruch entnehmen. Der Erwartungswert der Bruchperiode  $P_0$  liefert eine sinnvolle Wahl für den Stopp, da vorher noch nicht klar ist, ob und in welche Richtung der Außenstab bricht. Der Außenstab kann nach der Positionseröffnung durchaus in die falsche Richtung getestet und in die richtige Richtung gebrochen werden. Daher wurde  $\$MuStop := 150\%$  gewählt.

Wird der Außenstab gebrochen, so verwenden wir unabhängig von der Ausbruchsrichtung den normalen Trailingstopp unter Berücksichtigung der Außenstäbe. Für eine Long-Position wird dabei der Stopp auf das **Low** der Vorgängerperiode gesetzt. Ist ein neuer Außenstab aktiv, so wird der Stopp auf **Low[A]** positioniert. Dabei kann es vorkommen, dass der

Außenstab, indem der Positionseinstieg erfolgt ist, entgegen unserer Erwartung in die falsche Richtung bricht ohne den Stopp bei  $\$MuStop = 150\%$  auszulösen. Auch in solchen Fällen wird der Stopp auf das Low der Vorgängerperiode bzw. auf  $Low[A]$  nachgezogen. Für eine Short-Position wird analog mit dem High bzw.  $High[A]$  verfahren.

**Gewinnziel:** Für  $a = High$  ist der Erwartungswert für einen korrekt gebrochenen Außenstab in Abbildung 4b zusehen. Dieser liegt in der Ausbruchsperiode  $P_0$  mit 50% über der Range. Es zeigte sich jedoch, dass ein Wert von 30% oberhalb der Range, d.h.  $\$MuTarget := -30\%$ , als Gewinnziel bessere Ergebnisse mit einem leicht höheren Anteil von Gewinntrades liefert.

Dies lässt sich dadurch erklären, dass nicht jeder Außenstab, der gegen die Trendrichtung gebrochen wurde, tatsächlich die 50% Marke erreicht. Dadurch können die Gewinnwahrscheinlichkeiten aus Tabelle 1 nicht erreicht werden, was auch nicht der Fall ist. Ein Wert von 30% oberhalb der Range ist dabei ein guter Kompromiss, der häufig als Gewinnziel ausgelöst wird und noch eine gewisse Gewinnspanne liefert.

**Gewinnwahrscheinlichkeit:** Wir wissen, dass mit einer Wahrscheinlichkeit zwischen 60% und 70% davon auszugehen ist, dass der Außenstab in die richtige Richtung gebrochen wird, vergleiche Tabelle 1. Wenn wir den Einstieg, den Stopp und das Gewinnziel wie gerade beschrieben wählen, könnten wir theoretisch mit jedem Trade eine ähnliche Gewinnwahrscheinlichkeit im Backtesting erreichen. Die Gewinnchance ist aufgrund der Gewinnziele mindestens  $\$MuEntryMin - \$MuTarget$  in Prozent der Range, während das Risiko bei maximal  $\$MuStop - \$MuEntryMin$  liegt. In Abbildung 6 ist zur Veranschaulichung ein Trade des Handelssystems zu sehen.

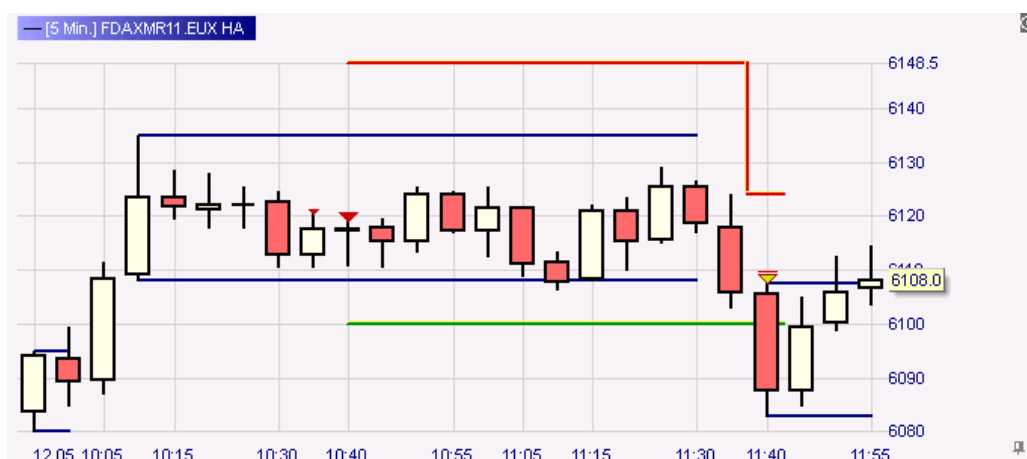


Abbildung 6: Short-Order mit  $\$MuEntryMin = 30\%$ ,  $\$MuEntryMax = 50\%$ , Stopp mit  $\$MuStop = 150\%$  und Gewinnziel mit  $\$MuTarget = -30\%$ .

Im Hinblick auf Slippage und Gebühren ist es hilfreich zu wissen, wann ein positiver Nettogewinn zu erwarten ist und nicht trotz vieler Gewinne das Ergebnis negativ wird. Der kleinste Gewinn wird erreicht, wenn die kleinste Range angenommen wird und ist damit



aufgrund von Slippage und Gebühren die kritischste Stelle. Daher wird lediglich dieser Fall betrachtet. Seien dazu

$S :=$  Slippage (in Punkten, Halfturn),  
 $G :=$  Gebühren (in Punkten, Halfturn),  
 $p :=$  Wahrscheinlichkeit, dass der Außenstab in die richtige Richtung bricht,  
 $R := \text{Range}[A]$  (in Punkten),  
 $M_E :=$  Einstiegskurs (zwischen  $\$MuEntryMin$  und  $\$MuEntryMax$ ),  
 $M_T := \$MuTarget$ ,  
 $M_S := \$MuStop$ ,

wobei  $M_T < \$MuEntryMin \leq M_E \leq \$MuEntryMax < M_S$  gelte. Bei einem Trade mit einem Kontrakt, der durch das Gewinnziel oder Stopp beendet wird, ist der Gewinn  $K_{Chance}$  und Verlust  $K_{Risiko}$  durch

$$\begin{aligned}
 K_{Chance} &= (M_E - M_T) \cdot R - 2(S + G), \\
 K_{Risiko} &= (M_E - M_S) \cdot R - 2(S + G)
 \end{aligned}$$

gegeben. Der Erwartungswert eines Trades, wenn mit Wahrscheinlichkeit  $p$  das Ziel  $K_{Chance}$  und mit  $(1 - p)$  der Verlust  $K_{Risiko}$  erreicht wird, lautet

$$\begin{aligned}
 E(1 \text{ Kontrakt}) &= p \cdot K_{Chance} + (1 - p) \cdot K_{Risiko} \\
 &= R \cdot [(M_E - M_S) + p \cdot (M_S - M_T)] - 2(S + G).
 \end{aligned}$$

Nur wenn dieser Erwartungswert positiv ist, können wir von einem sinnvollen Handelssystem sprechen.

**Beispiel 1.** Die Slippage und Gebühren fließen direkt in den Erwartungswert ein und können nachträglich subtrahiert werden. Wir setzen daher  $S = 0$  Punkte und  $G = 0$  Punkte. Wie oben bereits besprochen verwenden wir  $M_S = 150\%$  und  $M_T = -30\%$ . Die Wahrscheinlichkeit  $p$  hängt stark vom Einstieg  $M_E$  ab, welcher zwischen  $\$MuEntryMin$  und  $\$MuEntryMax$  liegt. In Tabelle 1 haben wir relativ große Intervalle gewählt. Wir werden dies nun weiter verfeinern, um je nach Einstiegskurs eine möglichst genaues  $p$  erhalten. Für die Range  $R$  wählen wir zum Vergleich einmal die größte und einmal die kleinste, also  $R = 10$  bzw.  $R = 40$ . Als Erwartungswerte erhalten wir für spezielle Einstiegssituationen die Werte aus Tabelle 2.

Der mittlere Bereich der Tabelle mit  $\$MuEntryMin \geq 25\%$  und  $\$MuEntryMax \leq 55\%$  liefert bis auf eine Ausnahme positive Erwartungswerte. Daher ist es sinnvoll die beiden Parameter in diesem Bereich zu wählen.

#### Bemerkung 4.

- a) Die Wahrscheinlichkeiten in Tabelle 2 schwanken und fallen nicht monoton mit  $M_E$ . Dies liegt daran, dass in jeder Situation nur etwa 100 Außenstäbe gefunden wurden und die einzelnen Wahrscheinlichkeiten dadurch weniger Aussagekraft besitzen. Sie geben jedoch eine gute Tendenz an.
- b) Es ist schwierig, die Werte so einzustellen, dass jeder Erwartungswert aus Tabelle 2 positiv ist, da die Werte gegenläufig sind. Erhöht man  $M_E$  so sinkt die Wahrscheinlichkeit  $p$ . Setzt man das Gewinnziel weiter weg oder den Stopp enger, so kann es sein, dass das Gewinnziel verfehlt wird bzw. der Stopp zu früh ausgelöst wird. Dadurch kann nicht mehr mit den Wahrscheinlichkeiten  $p$  gerechnet werden, da ein erfolgreicher Gewinn vermutlich eine niedrigere Wahrscheinlichkeit besitzt.

| \$MuEntryMin | \$MuEntryMax | $p$ | $M_E$ | E(1 Kontrakt) |          |
|--------------|--------------|-----|-------|---------------|----------|
|              |              |     |       | $R = 10$      | $R = 40$ |
| 0%           | 5%           | 82% | 2.5%  | 0.01          | 0.04     |
| 5%           | 10%          | 82% | 7.5%  | 0.51          | 2.04     |
| 10%          | 15%          | 68% | 12.5% | -1.51         | -6.04    |
| 15%          | 20%          | 74% | 17.5% | 0.07          | 0.28     |
| 20%          | 25%          | 65% | 22.5% | -1.05         | -4.20    |
| 25%          | 30%          | 71% | 27.5% | 0.53          | 2.12     |
| 30%          | 35%          | 61% | 32.5% | -0.77         | -3.08    |
| 35%          | 40%          | 74% | 37.5% | 2.07          | 8.28     |
| 40%          | 45%          | 63% | 42.5% | 0.59          | 2.36     |
| 45%          | 50%          | 58% | 47.5% | 0.19          | 0.76     |
| 50%          | 55%          | 56% | 52.5% | 0.33          | 1.32     |
| 55%          | 60%          | 44% | 57.5% | -1.33         | -5.32    |
| 60%          | 65%          | 42% | 62.5% | -1.19         | -4.76    |
| 65%          | 70%          | 42% | 67.5% | -0.69         | -2.76    |

Tabelle 2: Erwartungswerte in Punkten von Beispiel 1.

c) Anstelle des Einstiegs beim Eröffnungskurs der nächsten Periode, könnte man eine Limit-Order erteilen, wobei man den Kurs entsprechend so anpasst, dass dieser einen positiven Erwartungswert liefert. Dadurch kann man unter Umständen erreichen, dass man die Gewinnwahrscheinlichkeit aus Tabelle 1 beibehält und zusätzlich situationsunabhängig einen positiven Erwartungswert hat. Dies konnte jedoch aufgrund technischer Schwierigkeiten mit dem Backtesting vom NanoTrader nicht realisiert werden. Dieses handelt mit der Einstiegs politik „Limit-Kurs nächste Periode“ häufig zugunsten des Traders und liefert dementsprechend verfälschte Ergebnisse.

Im folgenden Unterabschnitt werden wir uns die Ergebnisse des Handelssystems anschauen und diese mit unseren theoretischen Vorüberlegungen bezüglich der Gewinnwahrscheinlichkeit vergleichen.

## 4.2 Ergebnisse und Analyse

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse des Backtesting für das oben beschriebene Handelssystem für verschiedene Wahl von \$MuEntryMin und \$MuEntryMax zu finden. Es wurde auf dem DAX-Future auf 5 Minuten-Basis vom 07.05.08 bis zum 02.02.11 mit Gebühren von 5€ pro Kontrakt getestet. Die Vermögenskurven sind in den Abbildungen 8 und 9 geplottet. Die Ergebnisse werden im Folgenden erläutert.

Wir sehen, dass sich die Anzahl an Trades erhöht, wenn die Differenz von \$MuEntryMin und \$MuEntryMax größer wird. Dies entspricht unseren Überlegungen in Abschnitt 3. Die Anzahl der Trades und Gewinnwahrscheinlichkeiten stimmen sehr gut mit den Werten aus Tabelle 1 überein. Die Gewinnwahrscheinlichkeit ist für \$MuEntryMax = 40% am größten, was auch dafür sorgt, dass der mittlere Trade, d.h. der Erwartungswert für den Handel mit einem Kontrakt, relativ hoch ist, vergleiche Tabelle 2. Da hier jedoch deutlich weniger Trades erfolgten, ist der gesamte Netto-Gewinn niedriger.

Der Tabelle 3 lässt sich weiter entnehmen, dass für \$MuEntryMax = 60% der maximale Einbruch mit etwa 7000€ bzw. 5500€ relativ hoch ist. Dies liegt an den Gaps beim Eröffnungskurs eines neuen Tages. Verbieta man einen Positionseinstieg nach 19 Uhr und steigt aus seiner aktuellen Position aus, so hat der maximale Einbruch nur noch eine Größe von

4500€ bzw. 3800€ und die Vermögenskurven werden insgesamt in allen sechs Fällen glatter. Die Ergebnisse aus Tabelle 3 unterscheiden sich jedoch kaum. Lediglich der mittlere Gewinn steigt ein wenig an und die Anzahl der Trades und der maximale Einbruch sinken. Der Anteil der Gewinner und der gesamte Netto-Gewinn bleiben hingegen nahezu unverändert. Es wurde hier bewusst darauf verzichtet, Positionen über Nacht zu schließen, um den direkten Vergleich zur Tabelle 1 beizubehalten. Klar zu empfehlen ist jedoch die Position rechtzeitig am Tagesende glatt zustellen, da dies insgesamt ein besseres und stabileres Handelssystem liefert.

Auffallend ist der geringe Zeitanteil, in dem wir tatsächlich investiert sind. Im Hinblick auf die Psyche des Traders spricht dies für das Handelssystem, da so schnell Gewissheit herrscht ob der jeweilige Trade zu einem Gewinn oder Verlust führt. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dieses Handelssystem vor allem mit  $\$MuEntryMin = 30\%$  und  $\$MuEntryMax = 50\%$  erfolgversprechend ist.

**Bemerkung 5.** *Das gesamte Handelssystem könnte auch so gestaltet werden, dass wir nicht die Außenstäbe in der Bewegungsphase, sondern in der Korrekturphase des Trends anschauen. Dadurch könnte man dann entgegen der Korrektur und damit in Trendrichtung die Bewegung handeln, siehe Abbildung 7. Dies hat sich jedoch als sehr ineffizient herausgestellt, da nur wenig Situationen auftraten und die Gewinnwahrscheinlichkeit zu gering war. Dies liegt vermutlich daran, dass eine Korrektur sehr unsauber abläuft. Dadurch ist nicht zu erwarten, dass in der kleinen Zeiteinheit ein Bewegungsschub entsteht, der einen entsprechenden Außenstab liefert.*

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Wir haben zunächst wichtige Begriffe aus der Markttechnik und der Stochastik eingeführt und deren Bedeutung für uns analysiert. Darauf aufbauend haben wir die Außen- und Innenstäbe untersucht. Hierbei sind wir auf Bedingungen gestoßen, unter welchen wir mit hoher Wahrscheinlichkeit voraussagen können, in welche Richtung der Außenstab bricht. Auf dieser Grundlage haben wir ein Handelssystem entwickelt, dessen Ergebnisse den Vorüberlegungen und Untersuchungen entsprechen.

Positiv an diesem Handelssystem ist, dass wir unter entsprechenden Bedingungen mit einer Wahrscheinlichkeit von 65%–70% davon ausgehen können, einen Gewinntrade zu tätigen. Wenn unsere Überlegungen richtig sind, ist es unwahrscheinlich, dass sich dieser Wert in Zukunft stark ändern wird. Dafür sprechen unsere markttechnischen Überlegungen aus Abschnitt 3. Des Weiteren werden die Bedingungen für eine Positionseröffnung häufig erfüllt, so dass sich das Setup nicht erst über einen langen Zeitraum entwickeln muss und sich unter Umständen lange Zeit nicht zeigt.

Eine Eigenschaft dieses Handelssystems ist es derzeit, dass das Gewinnziel sofort nach dem Positionseinstieg fixiert und auch im weiteren Kursverlauf nicht mehr verändert wird. Der Stopp hingegen wird nach Bruch des Außenstabs als Trailingstopp fortgesetzt. Ein nächster Schritt wäre daher zu versuchen, das Gewinnziel in sehr aussichtsreichen Situation zu erhöhen, um dadurch einen größeren Gewinn zu ermöglichen. Zudem sollte versucht werden, anstelle des Einstiegs zum Eröffnungskurs eine Limit-Order zu erteilen, welche stets einen positiven Erwartungswert liefert, siehe Bemerkung 4.

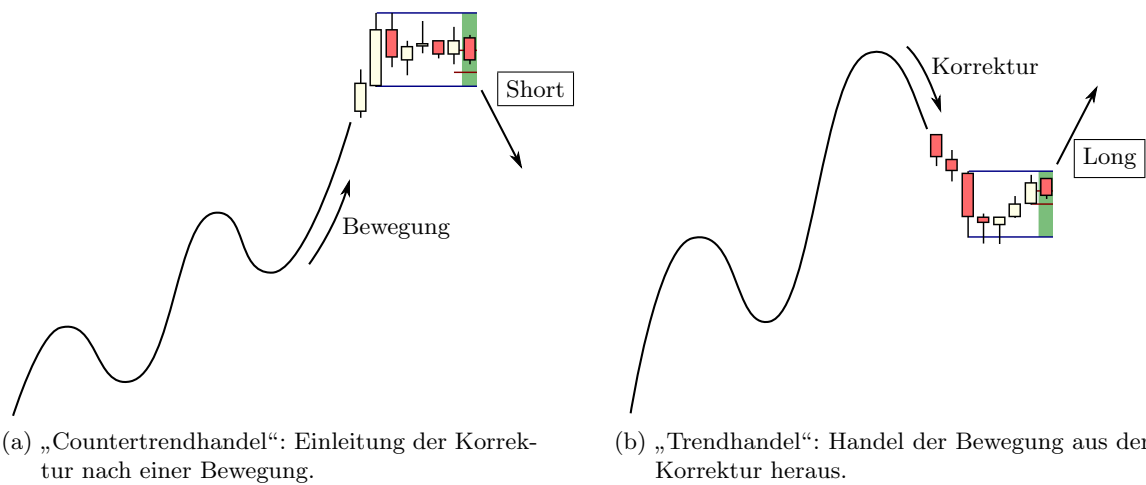


Abbildung 7: Links: Countertrendhandel (verwendete Methode)  
 Rechts: Trendhandel (Alternative aus Bemerkung 5).

| \$MuEntryMin                 | 0%       |          |          | 30%      |          |          |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| \$MuEntryMax                 | 60%      | 50%      | 40%      | 60%      | 50%      | 40%      |
| Gesamt Netto-Gewinn          | 15040.00 | 19060.00 | 14940.00 | 18542.50 | 20117.50 | 12295.00 |
| Gesamtzahl Trades            | 726      | 639      | 511      | 502      | 382      | 198      |
| Gewinn-Trades                | 476      | 439      | 366      | 310      | 251      | 137      |
| Verlust-Trades               | 250      | 200      | 145      | 192      | 131      | 61       |
| Anteil Gewinner              | 65.56%   | 68.70%   | 71.62%   | 61.75%   | 65.71%   | 69.19%   |
| Profit-Faktor                | 1.13     | 1.20     | 1.21     | 1.21     | 1.33     | 1.41     |
| Mittl. Gewinn/mittl. Verlust | 0.59     | 0.55     | 0.48     | 0.75     | 0.70     | 0.63     |
| Mittl. Trade (Gew. Verl.)    | 20.72    | 29.83    | 29.24    | 36.94    | 52.66    | 62.10    |
| Zeitanteil im Markt          | 5.11%    | 4.39%    | 3.16%    | 4.21%    | 3.25%    | 1.67%    |
| Summe Gewinne                | 134077.5 | 115197.5 | 86965.0  | 105575.0 | 80627.5  | 41942.5  |
| Summe Verluste               | 119037.5 | 96137.5  | 72025.0  | 87032.5  | 60510.0  | 29647.5  |
| Größter Gewinn-Trade         | 1590.00  | 1590.00  | 1590.00  | 1202.50  | 1202.50  | 1202.50  |
| Größter Gewinn-Trade in %    | 10.57%   | 8.34%    | 10.64%   | 6.49%    | 5.98%    | 9.78%    |
| Mittl. Gewinn-Trade          | 281.675  | 262.409  | 237.609  | 340.565  | 321.225  | 306.15   |
| Mittl. Dauer Gewinn-Trades   | 6.89     | 6.58     | 5.90     | 8.60     | 8.52     | 8.53     |
| Größter Verlust-Trade        | 1260.00  | 1260.00  | 1210.00  | 1260.00  | 1260.00  | 1197.50  |
| Mittl. Verlust-Trade         | 476.15   | 480.688  | 496.724  | 453.294  | 461.908  | 486.025  |
| Mittl. Dauer Verlust-Trades  | 10.84    | 11.28    | 10.61    | 11.82    | 12.79    | 12.98    |
| Max. Gewinntrade-Serie       | 11       | 13       | 11       | 13       | 15       | 12       |
| Max. Verlusttrade-Serie      | 5        | 5        | 5        | 10       | 8        | 5        |
| Std.Abw. aller Trades        | 401.31   | 387.23   | 373.26   | 418.73   | 406.69   | 401.99   |
| Std.Abw. Gewinn-Trades       | 162.33   | 153.55   | 142.79   | 153.07   | 146.86   | 146.79   |
| Std.Abw. Verlust-Trades      | 201.50   | 218.13   | 229.87   | 175.50   | 192.84   | 200.76   |
| Max. Positionsgröße          | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| Max. Einbruch                | 7162.50  | 4995.00  | 3727.50  | 5495.00  | 3372.50  | 4020.00  |
| Angefallene Gebühren         | 7260.00  | 6390.00  | 5110.00  | 5020.00  | 3820.00  | 1980.00  |
| Expectancy                   | 0.0390   | 0.0570   | 0.0527   | 0.0764   | 0.1075   | 0.1159   |
| Expectancy Score             | 0.0002   | 0.0003   | 0.0002   | 0.0003   | 0.0004   | 0.0002   |
| Fröhlich-Faktor              | 1.69     | 2.91     | 2.76     | 2.83     | 4.59     | 2.71     |
| Performance/Drawdown         | 2.10     | 3.82     | 4.01     | 3.37     | 5.97     | 3.06     |
| Expectation                  | 20.72    | 29.83    | 29.24    | 36.94    | 52.66    | 62.10    |
| Abbildung                    | 8a       | 8b       | 8c       | 9a       | 9b       | 9c       |

Tabelle 3: Backtesting, DAX-Future vom 07.05.08 bis zum 02.02.11.

(a)  $\$MuEntryMax = 60\%$ (b)  $\$MuEntryMax = 50\%$ (c)  $\$MuEntryMax = 40\%$ 

Abbildung 8: Vermögenskurven zu den Ergebnissen aus Tabelle 3 mit  $\$MuEntryMin = 0\%$ .

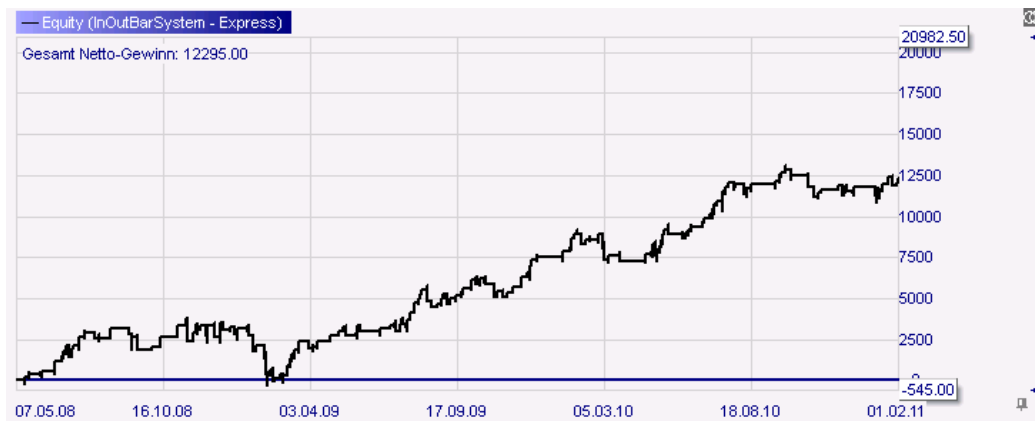
(a)  $\$MuEntryMax = 60\%$ (b)  $\$MuEntryMax = 50\%$ (c)  $\$MuEntryMax = 40\%$ 

Abbildung 9: Vermögenskurven zu den Ergebnissen aus Tabelle 3 mit  $\$MuEntryMin = 30\%$ .

## Literatur

- [1] BAUER, HEINZ: *Wahrscheinlichkeitstheorie*. de Gruyter, Berlin, 5. Auflage, 2002.
- [2] FIPERTEC GMBH: *NanoTrader V2.1 – Charting and Trading*, Berlin, 2010.  
[http://www.fipertec.de/NanoTrader/NanoTrader\\_Charting\\_and\\_Trading.pdf](http://www.fipertec.de/NanoTrader/NanoTrader_Charting_and_Trading.pdf).
- [3] MAIER-PAAPE, STANISLAUS: *InOutBars SAR*. SMP Financial Engineering GmbH, Herzogenrath, 2010.  
<http://www.smp-fe.de/SAR.pdf> und <http://www.vtad.de/forschungsarbeiten>.
- [4] MAIER-PAAPE, STANISLAUS: *Automatic One Two Three*. SMP Financial Engineering GmbH, Herzogenrath, in Arbeit.  
<http://www.smp-fe.de>.
- [5] MICHALKY, MARTIN und ROBERT SCHITTLER: *Das große Buch der Börse*. FinanzBuch Verlag, München, 2008.
- [6] VOIGT, MICHAEL: *Das große Buch der Markttechnik*. FinanzBuch Verlag, München, 7. Auflage, 2010.