Diplomprojekt  
2012/2013

TILE HERE

Lastenheft

Nagy, Pawlowsky & Sochovsky

Versionierung

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Version | Autor | Datum | Status | Kommentar |
| 0.1 | Peer Nagy | 17.08.12 | draft | Präambel, Zielbestimmungen, Produkteinsatz |
| 0.2 | Peer Nagy | 20.08.12 | draft | Funktionen, Überarbeitung |
| 0.3 | Peer Nagy | 21.08.120 | draft | Funktionen, Daten, Qualitätsanf., Glossar |
|  |  |  |  |  |
|  | Gabriel Pawlowsky, Josef Sochovsky |  | final | Qualitätssicherung |

Inhalt

1. Präambel 4

2. Zielbestimmungen 5

3. Produkteinsatz 6

5. Produktfunktionen 7

5.1. Funktionen der Markzustandsbestimmung 7

5.2. Funktionen des Trading-Algorithmus 7

5.3. Funktionen der Backtesting-Software 8

6. Produktdaten 9

7. Zwingende Randbedingungen 9

7.1. Produktumgebung und Systemintegration 9

7.2. Schnittstellen 9

8. Vertragsgegenstand 9

8.1. Lieferumfang 9

8.2. Produktleistungen 9

8.3. Produktbezogene Leistungen 9

9. Qualitätsanforderungen 9

10. Ergänzungen 10

11. Glossar 11

# Präambel

Der Handel mit Wertpapieren ist in den letzten Jahren und Jahrzehnten zunehmend systematisiert und automatisiert worden. Kaum jemand trifft Handelsentscheidungen leichtfertig aus dem Bauch heraus ohne fundierte Analyse. Diese Analyse unterwirft sich aber damit einem programmatischen Schema, das ebenso gut auch automatisch, algorithmisch angewandt werden kann: trifft ein Mensch Entscheidungen nach einem genauen Schema, kann ein Computer dies ebenso und dabei sogar schneller und genauer.

Besonders gut geeignet dafür scheinen die technische Analyse, besonders die Trendbestimmung und das Trendfolgen. Auch wenn es reichlich Kritik an solchen Systemen gibt (besonders, dass sich Aktienkurse nach keiner bekannten statistischen Verteilung bewegen), wenden sehr viele Marktteilnehmer solche Systeme an. Das führt zumindest teilweise aber zu einer selbsterfüllenden Prophezeiung, da sich die Kurse am Verhalten der Majorität der Marktteilnehmer orientieren.

Ein weiterer Vorteil des Algorithmischen Trading ist die Geschwindigkeit, sowie Genauigkeit mit der Computer arbeiten können, an die Menschen nicht heranreichen. Durch systematische und statistische Entscheidungen können menschliche Emotionen aus dem Spiel gelassen und dadurch auch das Risiko besser abgeschätzt werden.

# Zielbestimmungen

Es soll ein Algorithmus zur vollautomatischen Bestimmung von möglichst profitablen Handelsaktionen (Trades) auf transparenten Handelsmärkten, primär dem Aktienmarkt entwickelt werden. Auf Derivate muss dabei nicht gesondert eingegangen werden. Um dieses Ziel zu erreichen soll Forschungsarbeit auf dem Gebiet der technischen Analyse, sowie Marktzustandsbestimmung und deren Implikationen auf die Kursbewegungen von börsennotierten Handelspapieren unternommen werden. Die Technologie soll primär für kurze Perioden (Intra-Day bzw. Short-Term) entwickelt werden, sollte sich jedoch ebenfalls während des Projektes eine Eignung für längerfristige Strategien ergeben, wäre dies vorteilhaft.

Dabei sollen mögliche Anwendungen von verschiedenen Moving-Averages (MAs, Gleitender Durchschnitt), Oszillatoren zur Support- und Resistance-Level-Bestimmung und andere mehr oder weniger häufig genutzte Daten zur algorithmischen Entscheidungsfindung herangezogen werden. Ebenso soll geforscht werden, ob es möglich ist realwirtschaftliche Ereignisse in ein solches System zu integrieren und somit den Gewinn zu optimieren.

Diese üblichen technischen Indikatoren und damit verbundene Tradingstrategien sollen auf Performance und Risiko überprüft und mögliche Optimierungen erkannt und umgesetzt werden.  
Um diese Größen vergleichbar zu machen, soll Software entwickelt werden, die als Backtesting-Modul fungiert und anhand von historischen Kursverläufen relevante Kennzahlen und Messgrößen errechnet.

Märkte verhalten sich in unterschiedlichen Zeitperioden und unter anderen Randbedingungen unterschiedlich. Zeitweise so stark, dass Tradingstrategien, die zeitweise gut oder sogar sehr gut funktionieren unter anderen Randbedingungen wesentlich niedrigere Erträge einbringen oder sogar Verluste verursachen. Um genau das zu Vermeiden und die Volatilität und damit das Risiko zu verringern soll versucht werden diese Randbedingungen zu bestimmen und somit spezielle Markzustände zu identifizieren. Schließlich soll der Algorithmus daraufhin gehend optimiert werden, um die besten Entscheidungen nicht nur mikroökonomisch durch den Kurs der gehandelten Aktien, sondern auch makroökonomisch durch übergeordnete Trends wie beispielsweise Kursverläufe großer Indizes oder Zinssätze zu erreichen.

Um die Ziele zusammenzufassen kann von folgendem Entwurf ausgegangen werden:

* Erkennen von unterschiedlichen **Marktzuständen**
* Entwickeln eines *parametrisierbaren* **Algorithmus** (Signalgenerator)

Beispielsweise soll der Algorithmus für unterschiedliche Marktzustände andere Parametersätze anwenden.

* Entwickeln von Software zur Prüfung von Performance und Risiko (**Backtesting**)

Um die Forschung dahingehend zu unterstützen, dass fundierte Entscheidungen und Optimierungen getroffen werden können, sowie die Ergebnisse der Forschung objektiv bewerten zu können ist solch eine Software unumgänglich.

# Produkteinsatz

Der Algorithmus soll prinzipiell auf volatile und transparente Märkte ausgelegt werden, da auf solchen kurzzeitige Strategien erfolgsversprechender sind.

Die Signale sollen vollautomatisch handelbar sein, dennoch ist besonders bei großen Summen eine Beaufsichtigung eines Experten empfehlenswert.

Die Software soll serverseitig eingesetzt werden, weshalb diese mit der Leistung von Servern der Stand der Technik zum Zeitpunkt der Fertigstellung praktikabel sein muss, um in der zur Verfügung stehenden Zeit zu Entscheidungen zu gelangen.

# 

# Produktfunktionen

## Funktionen der Markzustandsbestimmung

/LF10/  
*Automatisches Bestimmen von historischen Marktzuständen* (innerhalb der letzten Jahre), auf transparenten Aktienmärkten, für die ein ausreichender Datenbestand vorhanden ist. Sollten sich verschiedene große Märkte entgegen Erwartung entsprechend unterschiedlich verhalten, dass diese keiner einheitlichen Analyse unterzogen werden können, soll primär auf den US-amerikanische Aktienmarkt eingegangen werden. Hierbei handelt es sich um eine Gruppierung von Zeitabschnitten nach gemeinsamen Kriterien.

/LF20/  
*Bestimmen des aktuellen Marktzusands*: Dabei soll darauf geachtet werden, dass für eine frühe Erkennung möglicherweise nur ein Teil der Daten vorhanden ist, die für die historische Analyse herangezogen werden.

## Funktionen des Trading-Algorithmus

/LF30/  
*Trenderkennung*: Durch Moving Averages soll es möglich sein Trends in Aktienkursen zu identifizieren. Dazu kommen verschiedene Crossover-Verfahren (double- / triple-crossover) oder Indikatoren, wie der MACD (Moving Average Convergence Divergence) in Frage. Es soll eine statistisch möglichst profitable Variante hierfür gefunden werden, die aufscheinende nachhaltige Trends möglichst günstig erkennt.

/LF40/  
*Moving Average-Paare bestimmen*: Je nachdem, wie lange ein Trend andauert, bedingt eine Trenderkennung andere MA-Paare mit unterschiedlichen Laufzeiten. Durch Backtesting sollen viele verschiedene Varianten automatisch getestet werden können, um den statistisch besten Parametersatz zu ermitteln.

/LF50/ *Anpassen des Algorithmus an den erkannten Marktzustand* zur Optimierung der Performance. Dies kann beispielsweise durch verändern der MA-Paare oder durch Anpassung der Market Exposure und damit des Risikos erfolgen.  
Dazu *können* die Implikationen durch Nachforschung bekannt sein, woraufhin ein Modell angewandt wird, müssen aber nicht, da auch induktiv aus den Implikationen gelernt werden kann, wonach automatisch ein Modell entsteht. (*Maschinelles Lernen*) Dabei werden für die unterschiedlichen Markzustände verschiedene Parametersätze durchprobiert.

/LF60/  
Signalgeben bei potentiellen Einstiegspunkten (long signal) und Ausstiegspunkten (short signal).

/LF70/  
*Bestimmung der Nachhaltigkeit* eines Trends durch geeignete Support- und Resistance-Indikatoren. (beispielsweise *Pivot Points*, *RSI*, *CCI* oder *MAs*), um den Ausstiegspunkt zu optimieren.

/LF80/  
*Signalfilter* zur Verminderung von unprofitablen, zu kurzen Trades. Die Trenderkennung könnte des Öfteren zu kurz anhaltende Trends erkennen, indem beispielsweise ein MA-Crossover nur für kurze Zeit besteht. Durch das Einführen eines Schwellenwertes (threshold), der überschritten werden muss, oder eine bestimmte Zeitspanne, die ein Signal überdauern muss können zu kurze Trades vermindert werden, wenn sich im Backtesting dadurch ein Vorteil herausgestellt hat.

## Funktionen der Backtesting-Software

/LF90/  
Berechnen der relativen Performance eines Algorithmus in Prozent.

/LF100/  
Bestimmung des Risikos des Algorithmus (beispielsweise anhand der Volatilität) in Verbindung mit der Performance (e.g. sharpe ratio).

# Produktdaten

/LD10/  
Historische Kursdaten mehrerer Aktien, sowohl für die Algorithmus-Entwicklung, als auch für die Backtesting-Software sollen gespeichert werden.

# Zwingende Randbedingungen

## Produktumgebung und Systemintegration

## Schnittstellen

# Vertragsgegenstand

## Lieferumfang

## Produktleistungen

Minimale Performance

Risiko

Anzahl der getesteten Aktien / verfügbar in BT-SW

## Produktbezogene Leistungen

# Qualitätsanforderungen

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Produktqualität | Sehr Gut | Gut | Normal | Irrelevant |
| Funktionalität |  | x |  |  |
| Zuverlässigkeit |  | x |  |  |
| Benutzbarkeit |  |  |  | x |
| Effizienz |  |  | x |  |
| Änderbarkeit |  | x |  |  |
| Übertragbarkeit |  |  |  | x |

# Ergänzungen

# Glossar

**Algorithmus** Ein Algorithmus ist eine aus endlich vielen Schritten bestehende eindeutige Handlungsvorschrift zur Lösung eines Problems oder einer Klasse von Problemen.

**Backtesting** Ein Algorithmus wird auf eine (historische) Datenreihe angewandt.

**Derivat** Ein Finanzinstrument, dessen Wert von einem anderen Handelsgut (underlying) abhängt. (z.B. Futures oder Optionen)

**Intra-Day-Trading** Kurzfristiger, spekulativer Handel mit Wertpapieren, wobei Positionen innerhalb eines Tages eröffnet und wieder geschlossen werden

**MA** s. Moving Average

**Market Exposure** Proportion, zu dem ein Portfolio den Schwankungen eines Marktes ausgesetzt ist

**Marktzustand** Stimmung und Verhalten der Marktteilnehmer bei bestimmten Randbedingungen während einer Zeitperiode

**Moving Average** MA;Gleitender Mittelwert/Durchschnitt: Tiefpassfilter, der dazu verwendet wird um Kurse zu glätten und temporäre Schwankungen zu entfernen. Dazu wird für jeden zusätzliche Wert mit den x vorhergegangenen Werten ein Durchschnitt berechnet, wodurch der MA dem Kurs hinterherhinkt.

**Oszillator** Indikator, der periodische Wiederholungen aufweist bzw. in einem Bereich um einen Wert schwankt

**Performance** Güte des Algorithmus anhand von Gewinn, Volatilität, Risiko und anderen Faktoren

**Risiko** Wahrscheinlichkeit, mit der Gewinn oder Verlust eintritt

**Support- und Resitance** Level, bei denen sich Angebot und Nachfrage voraussichtlich treffen und ein Trend nicht mehr als nachhaltig angesehen wird.

**Technische Analyse** Vorhersage von Börsenkursen anhand von bereits bekannten Kennzahlen

**Trade** Entweder ein Kauf (long) oder Verkauf (short), der auf eine Order folgt.