

# ***"Wieviel soll ich riskieren?"***

Ein Vorgehen zur Bestimmung  
des einzugehenden Risikos für den Handel

*Arbeit zum VTAD-Award 2019*

*Detlev Matthes (dmatthes@web.de)*

## INHALT

Vorwort.....	4
Motivation .....	4
Vorgehen .....	4
Begriffsklärung und Werte .....	6
Zusammensetzung Kapital .....	6
Zielbild Kapital für das Trading.....	6
Portfoliokapital .....	7
Risiko .....	8
Risiko eines Trades.....	8
Portfoliorisiko.....	9
Portfoliorisikokapital .....	9
Totalverlustrisiko.....	10
Einfluss des Risikos auf die Portfolioentwicklung .....	11
Verlauf der Portfolio-Equity mit unterschiedlichen Risiken.....	11
Verläufe GrossProfit und GrossLoss.....	13
Worst-Case-Szenario .....	13
Best-Case-Szenario.....	14
Best-Worst-Modell .....	15
Anwendbarkeit .....	17
Vorgehensweise zur Bestimmung des Risikos für den Handel.....	18
Vorbedingungen.....	18
Vorbereitung des nächsten Trades .....	18
Ausführung des nächsten Trades.....	19
Vollständiges Beispiel.....	22
Schlusswort.....	23

Abbildung 1: Verlauf der Portfolio-Equity bei unterschiedlichen Basisrisiken.....	11
Abbildung 2: TotalNetProfit- und Verlauf maximal Drawdown unseres beispielhaften Handelssystems mit unterschiedlichen Risikowerten .....	12
Abbildung 3: Profit-Verläufe im Worst-Case-Szenario.....	13
Abbildung 4: Profit-Verläufe im Best-Case-Szenario .....	14
Abbildung 5: Verlauf des Modell-TotalNetProfit.....	15
Abbildung 6: Ermittlung Minimal-, Optimal- und Maximal-Risikowerte und der maximalen Verluste im Worst-Case-Szenario .....	16
Abbildung 7: Ergebnis der Simulation des Handelssystems unter Anwendung des Verfahrens zur Bestimmung des Risikos .....	22

## VORWORT

An der Börse wollen wir Geld verdienen. Doch ohne Risiko ist das leider nicht möglich. Mit jedem Trade gehen wir das Risiko ein, einen Teil des eingesetzten Kapitals (und ggf. darüber hinaus) zu verlieren. Wir sind von Natur aus nicht immer bereit, diese Tatsache zu akzeptieren und oft sind uns die Gefahren eines angebotenen Hebels nicht bewusst. Eine "gesunde" Risiko-Akzeptanz, der richtige Umgang und Einplanung von Verlusten tragen zum langfristigen Trading-Erfolg bei.

Wir beschäftigen uns viel mit der Entwicklung von Handelssystemen, die auf einen „perfekten“ Ein- und Ausstieg getrimmt werden. Darüber hinaus ist dessen Umsetzbarkeit und Praxistauglichkeit zu beachten - darunter eben der schwierige Umgang mit Verlusten.

Wie ist das zu riskierende Kapital einzuschätzen? Sind wir zu vorsichtig und riskieren zu wenig, besteht die Gefahr, dass wir mit einem guten Handelsansatz wenig Geld verdienen und uns die Gebühren sehr belasten. Riskieren wir zu viel, kann uns ein schlechter Handelsansatz oder ein plötzlich eintretendes ungünstiges Ereignis schnell in den Ruin treiben. Doch was ist die richtige Balance?

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Thema Risiko- und Money-Management. Vorgestellt wird ein praktikables Verfahren (speziell für den Handel mit Aktien). Es ist darauf gerichtet, auf Basis von historischen Daten das aktuelle Risikoverhalten eines Portfolios zu ermitteln und somit das geeignete Maß für das Risiko für einen Handel einschätzen und anwenden zu können. Das Verfahren soll beim Erhalt unseres Kapitals unterstützen und vor unnötigen Risiken und Verlusten schützen.

## MOTIVATION

Gesucht war eine in der Praxis anwendbare Verfahrensweise, die ausgehend von den jeweiligen Umständen (Kapitalgröße des Portfolios, Vermögensverhältnisse, Einkommen, Gewinnerwartung u.a.) eine geeignete Risikoabschätzung und den damit verbundenen Kapitaleinsatz für den Handel bestimmt.

Die Fragen lauten:

1. Von welchem Risikoeinsatz an macht ein Handel Sinn (auch angesichts der Gebühren)?
2. Ab wann ist der Risikoeinsatz zu hoch, weil zu hohe Verluste drohen?
3. Bei welchem Risikoeinsatz gibt es die besten Chancen auf Gewinne, einhergehend mit dennoch geringer Wahrscheinlichkeit für Verluste?
4. Wie können ein Totalverlust und unnötiger Kapitalverlust vermieden werden?

## VORGEHEN

Die Untersuchungen fanden auf Basis beispielhafter und unterschiedlich performender Handelssysteme statt. Diese Handelssysteme wurden für eine Ausführung in der Software AmiBroker (<https://www.amibroker.com/>) mit der Programmiersprache AFL (Amibroker Formula Language) implementiert.

Für eine Untersuchung des Verhaltens bei der Auswertung von Handelssignalen mit unterschiedlich eingesetzten Risiken und angepassten Algorithmen konnte der Standard-Backtester von AmiBroker nicht verwendet werden. Die von den Handelssystemen generierten Signale (u.a. Zeitpunkte und Preise für Ein- und Ausstieg) wurden daher zuerst in eine Datei exportiert und anschließend durch Excel und größtenteils innerhalb von R-Studio (<https://www.rstudio.com/>) analysiert und ausgewertet.

Untersucht wurde der Zusammenhang zwischen dem eingesetzten Risiko, dem Verlauf der Gewinnentwicklung und Drawdowns. Weitere Überlegungen richteten sich darauf, wie Kapital und Risiken optimal gemanagt und aufgeteilt werden können. Aus den gewonnenen Erkenntnissen wurden Schlussfolgerungen gezogen, wie diese Zusammenhänge den weiteren Handel beeinflussen.

Das in dieser Arbeit als Beispiel verwendete Handelssystem und der gesamte Sourcecode befinden sich im Anhang.

## BEGRIFFSKLÄRUNG UND WERTE

Als Grundlage dienen die folgenden Begriffe und Verständnisse:

### ZUSAMMENSETZUNG KAPITAL

Das Kapital setzt sich wie folgt zusammen:

	<b>...Einnahmen:</b>	<b>...Ausgaben:</b>
<b>Regelmäßige...</b>	z.B. Gehalt, Zins- und Mieteinnahmen, Dividenden	z.B. Miete, Kredite, Versicherungen, Kleidung und Lebensmittel
<b>Unregelmäßige...</b>	z.B. Sondereinnahmen, Erbe und Gewinne	z.B. Reparaturen, Unglücksfälle und Krankheiten
<b>Zusätzliches Haushaltsvermögen:</b>	z.B. Sparkonten, Depots und Geldanlagen	
<b>Haushaltsgrundvermögen:</b>	z.B. Eigentum (u.a. Grundstück, Haus, Möbel und Auto)	

**Tabelle 1: Zusammensetzung Kapital**

Wir besitzen individuelle Vermögensverhältnisse und individuelle Einstellungen zum Geld. Neben notwendigen regelmäßigen Ausgaben gönnen wir uns Extraausgaben oder es geschehen unvorhergesehene Kosten. Es liegt im eigenen Interesse, die bestehenden Lebensverhältnisse nicht durch Gier und Leichtsinns zu gefährden.

### ZIELBILD KAPITAL FÜR DAS TRADING

Basierend auf die obige Darstellung soll für das Trading das folgende Zielbild entstehen:

	<b>...Einnahmen:</b>	<b>...Ausgaben:</b>
<b>Regelmäßige...</b>	regelmäßige Gewinne	einkalkulierte Verluste, Gebühren, Kosten für Weiterbildung
<b>Unregelmäßige...</b>		Totalverlust, hohe Verluste verursacht durch Trading-Fehler oder Sonstiges
<b>Zusätzliches Haushaltsvermögen:</b>	Portfoliakapital, Sonstige Geldanlagen	
<b>Haushaltsgrundvermögen:</b>	BLEIBT UNANGETASTET	

**Tabelle 2: Zielbild Kapital für das Trading**

Das langfristige Ziel sind regelmäßige Gewinne durch Trades. Zudem müssen mögliche Verluste und sonstigen Gebühren einkalkuliert werden. Ein möglicher Totalverlust und, u.a. durch Trading-Fehler verursachte, höhere Verluste müssen einkalkuliert und in ihrer Größe begrenzt werden.

Die regelmäßigen Gewinne müssen zumindest die Verluste und Gebühren decken.

Beim Portfoliakapital handelt es sich um ein zusätzliches und für den Handel frei zur Verfügung stehendes Vermögen. Eine Finanzierung des Portfoliakapitals über einen Kredit soll vermieden werden. Hierdurch entstünden nur zusätzliche Kosten durch Zinsen und die Unsicherheit des finanziellen Ausgleiches nach Verlusten.

Unangetastet bleibt das Haushaltsgrundvermögen.

## PORTFOLIOKAPITAL

Ein Portfolio besteht aus frei verfügbarem Kapital, das für die Eröffnung neuer Positionen verwendet werden kann, und dem Kapital aktuell offener Positionen.

In der Arbeit werden die folgenden Größen verwendet:

Bezeichnung	Kürzel / Formel	Beschreibung
Portfoliokapital	$KP$ $= KP_{\text{unbound}} + KP_{\text{bound}}$	Der Wert des aktuellen Portfolios setzt sich aus ungebundenem und gebundenem Kapital zusammen.
Ungebundenes Portfoliokapital	$KP_{\text{unbound}}$	Für den Handel frei zur Verfügung stehendes Kapital. Dieses ist zur Eröffnung neuer Positionen notwendig.
Gebundenes Portfoliokapital	$KP_{\text{bound}}$ $= KP_{\text{boundClosed}} + KP_{\text{boundOpen}}$	Kapital, welches am Markt "arbeitet" oder durch offene Orders (z.B. Limit-Order) gebunden ist. Gebundenes Kapital steht nicht für die Eröffnung neuerer Positionen zur Verfügung.
Geschlossenes und gebundenes Portfoliokapital	$KP_{\text{boundClosed}}$	Im Markt investiertes Kapital. Entspricht dem (nicht realisierten) Gewinn/Verlust aller offenen Positionen des Portfolios.
Offenes und gebundenes Portfoliokapital	$KP_{\text{boundOpen}}$	Kapital, das durch die Aufgabe von noch nicht ausgeführten Orders (z.B. Limit-Order) gebunden wird.

Tabelle 3: Größen Portfoliokapital

### Beispiel:

Wir eröffnen ein Aktiendepot und zahlen insgesamt 10000 € ein. Zu diesem Zeitpunkt beträgt das ungebundene Portfoliokapital 10000 €.	$KP_{\text{unbound}} = 10000 \text{ €}$ $KP_{\text{bound}} = 0 \text{ €}$ $KP = KP_{\text{unbound}} + KP_{\text{bound}} = 10000 \text{ €}$
Wir stellen eine Limit-Order für den Kauf von 10 Aktien der Firma A zu je 100 € ein. Der Ask-Kurs liegt z.Zt. bei 98 €. Der resultierende Positionswert bei 100 € je Aktie beträgt 1000 €. Dieser gebundene Anteil steht nicht mehr für die Eröffnung neuerer Positionen zur Verfügung.	$KP_{\text{bound}} = 1000 \text{ €}$ $KP_{\text{unbound}} = 9000 \text{ €}$
Mit der Ausführung der Limit-Order wird eine Gebühr von 5 € berechnet. Neue Positionen können mit dem ungebundenen Portfoliokapital von 8995 € eröffnet werden.	$KP_{\text{bound}} = 1000 \text{ €}$ $KP_{\text{unbound}} = 8995 \text{ €}$ (abzgl. 5 € Gebühr bei Ausführung)
Die Aktie der Firma A steigt nun auf 110 €. Das gesamte Portfoliokapital beträgt nun 10095 €.	$KP_{\text{bound}} = 1000 \text{ €} + 100 \text{ €}$ (zuzgl. der offener GuV der Position) = 1100 € $KP = 1100 \text{ €} + 8995 \text{ €} = 10095 \text{ €}$

## RISIKO

Das Risiko ist ein Geldbetrag, der bei ungünstigen Marktentwicklungen verloren geht und als Verlust zubuche schlägt. Das Risiko gliedert sich wie folgt:

### RISIKO EINES TRADES

Wird ein Trade eingegangen, ist der Wert der Position einzusetzen (im Beispiel waren das 1000 € für 10 Aktien). Durch die Anwendung eines Hebels kann der benötigte Kapitaleinsatz auch nur einen Bruchteil vom ungebundenen Portfoliokapital (z.B. als Margin) betragen; so sind z.B. bei einem Hebel von 5 nur 200 € aus dem ungebundenen Kapital notwendig.

Jedoch steht der gesamte Kapitalwert der Position als Risiko gegenüber, wenn bei einer LONG-Position der Wert des Papiers auf 0 € fallen sollte. Bei einer SHORT-Position kann das Risiko sogar gegen einen unendlichen Betrag gehen, da ein Kurs theoretisch gegen Unendlich laufen kann. Durch Sicherheitsmechanismen des Brokers, z.B. Margincalls oder Ausführung eines Stopp-Loss, kann das Risiko auf nur einen Teil des Kapitalwertes beschränkt werden.

Mittels Stopp-Loss kann das maximale Verlust eines Trades auf einen zuvor festgelegten Betrag begrenzt werden. Hierbei sind Ausführungsgebühren und Slippage noch einzubeziehen. Im Fall von ungünstigen Marktverhältnissen (z.B. hoher Slippage oder ein Overnight-Gap) kann ein Stopp-Loss zu einem noch sehr ungünstigen Wert ausgeführt werden.

*Diese Arbeit behandelt den Stopp-Loss als Verlustbegrenzung.*

In der Arbeit werden die folgenden Größen verwendet:

Bezeichnung	Kürzel / Formel	Beschreibung
Absolutes Basisrisiko je Trade	$R_{\text{tradeAbs}}$	Gesamtverlust einer Position, wenn das Initialstopp ausgeführt wurde.
Prozentuales Basisrisiko je Trade	$R_{\text{trade}}$	$R_{\text{tradeAbs}}$ als prozentualer Anteil vom Portfoliokapital. Ein üblicher Wert ist 1%. D.h. mit einem Trade wird 1% vom Portfoliokapital riskiert.
Initialstopp	$P_{\text{initialstopp}}$	Ausstiegspreis zur Absicherung. Wird der Initialstopp ausgelöst entspricht das dem eingeplanten Maximalverlust des Trades.
Risikospanne	$P_{\text{riskrange}}$	Differenz Einstiegspreis zum Initialstopp; Verlust je Einheit bzw. Aktie im Falle eines Initialstopps.

**Tabelle 4: Größen Risiko**

### Beispiel:

Ein Handelssystem erzeugt ein Kaufsignal für die Aktie A zum Marktpreis von 80 €. Der initiale Stopp wurde vom Handelssystem auf 72 € festgelegt. Für eine Aktie beträgt somit das Risiko insgesamt 8 € (Gebühren und Slippage nicht einberechnet).	$P_{\text{entry}} = 80 \text{ €}$ $P_{\text{initialstopp}} = 72 \text{ €}$ $P_{\text{riskrange}} = P_{\text{entry}} - P_{\text{initialstopp}} = 8 \text{ €}$
Als Basisrisiko für den Trade wurde 1% vom aktuellen Portfoliokapital (10000 €) festgelegt.	$R_{\text{trade}} = 1\% \text{ von } 10000 \text{ €} = 100 \text{ €}$
Für das Basisrisiko von 100 € können maximal 12 Aktien für die Position gekauft werden. Damit ergibt sich für die Risikospanne ein maximaler Verlust von 96 € ( $12 * 8 \text{ €}$ ).	$\text{Anzahl Aktien} = R_{\text{trade}} / P_{\text{riskrange}}$ $= 100 \text{ €} / 8 \text{ €} = 12$



---

## PORTFOLIORISIKO

Alle gleichzeitig offenen Positionen ergeben das Portfoliorisiko. Durch eine gute Durchmischung der Werte kann das Gesamtrisiko auf verschiedene Positionen verteilt werden (Diversifikation).

---

## PORTFOLIORISIKOKAPITAL

Das Portfoliorisikokapital definiert einen Betrag, der innerhalb einer zeitlichen Handelsperiode (auch Risikoperiode genannt) als Gesamtverlust innerhalb des Portfolios verwendet werden darf. Der Risikokapitalbetrag ist somit eingeplant und sollte durch regelmäßige Einnahmen wieder ausgeglichen werden können. Die Gesamtverluste dürfen innerhalb der festgelegten zeitlichen Periode diesen Betrag nicht übersteigen. Andernfalls ist für den Rest der Handelsperiode der Handel auszusetzen. Durch diese Vorgehensweise wird das Portfoliorisiko (ähnlich einem Stopp-Loss) auf einen maximalen Betrag begrenzt. Die zeitliche Komponente vermeidet ein „Overtrading“ und weitere Verluste.

Die Länge der Risikoperiode sollte entsprechend der Handelsstrategie gewählt werden, z.B. eine jährliche Periode für den langfristigen Aktienhandel und eine wöchentliche Periode für den Intradayhandel.

In der Arbeit werden die folgenden Größen verwendet:

Bezeichnung	Kürzel / Formel	Beschreibung
Maximales Risiko innerhalb der Risikoperiode	$R_{\text{duration}}$	Max. Risiko in der aktuellen Handelsperiode [€]: Betrag der innerhalb einer Risikoperiode maximal riskiert werden darf.
Risikoperiode	D	Handelszeitraum für den eine Risikobestimmung vorgenommen wird

Tabelle 5: Größen Portfoliorisikokapital

### **Beispiel:**

Für ein Aktienportfolio wird eine Risikoperiode  $D = 1$  Jahr festgelegt. Das maximale Risiko wird am Anfang eines jeden Jahres neu festgelegt. In den Handelsjahren 2017 und 2018 werden jeweils 30% der Gewinneinnahmen vom Vorjahr als zusätzliches Portfoliorisikokapital eingeplant.

	Handelsjahr 2016	Handelsjahr 2017	Handelsjahr 2018
	13tes Monatsgehalt mit 3000 €	13tes Monatsgehalt mit 3000 € + 30% Gewinneinnahmen aus 2016	13tes Monatsgehalt mit 3000 € + 30% Gewinneinnahmen aus 2017

---

## TOTALVERLUSTRISIKO

Ein Totalverlust ist der größtmögliche Verlust, der bei ungünstigen Marktbedingungen auftreten kann. Beim Handel mit hochgehebelten Produkten ist die Gefahr am größten. Erinnern wir uns an den EURCHF-Crash von 2015 (<https://www.youtube.com/watch?v=l7jF4LRgZbw>) (Quelle: JFD-Brokers)!

Solch ein Fall muss antizipiert werden. Es sind Vorkehrungen für eine entsprechende Absicherung zu treffen, etwa die Begrenzung eines möglichen Totalverlusts. Unter allen Umständen ist das Haushaltgrundvermögen zu schützen und eine Überschuldung zu vermeiden.

*In dieser Arbeit wird der maximale Betrag eines möglichen Totalverlustes auf einen prozentualen Anteil des Portfoliokapitals begrenzt.*

### **Beispiel:**

Wie besitzen ein Aktienportfolio von 24000 € und handeln nur LONG. Ein möglicher Totalverlust wird auf 80% von dessen Wert, also 19200 € begrenzt. Da im ungünstigsten Fall eine Aktienposition ihren Wert verlieren kann, dürfen wir keine Aktienpositionen eingehen, die zusammen über einen Kapitalwert von 19200 € hinausgehen.

## EINFLUSS DES RISIKOS AUF DIE PORTFOLIOENTWICKLUNG

Dieses Kapitel zeigt den Zusammenhang zwischen der Größe des Basisrisikos ( $R_{\text{trade}}$ ) und dem Verlauf der Portfolio-Equity. Das Basisrisiko ist der prozentuale Anteil des jeweils aktuellen Portfoliokapitals, wodurch die zuvor realisierten Gewinne und Verluste kumuliert in das Portfoliokapital einfließen. So steigt z.B. das Portfoliokapital bei zu vorigen Gewinn-Trades und der absolute Risikobetrag steigt entsprechend dem prozentualen Anteil.

Dieses ist das in der Praxis angewendete Vorgehen.

## VERLAUF DER PORTFOLIO-EQUITY MIT UNTERSCHIEDLICHEN RISIKEN

Wird unser beispielhaftes Handelssystem mit unterschiedlich gewählten Werten für das Basisrisiko ausgeführt, ergeben sich verschiedene Portfolio-Equity-Verläufe.

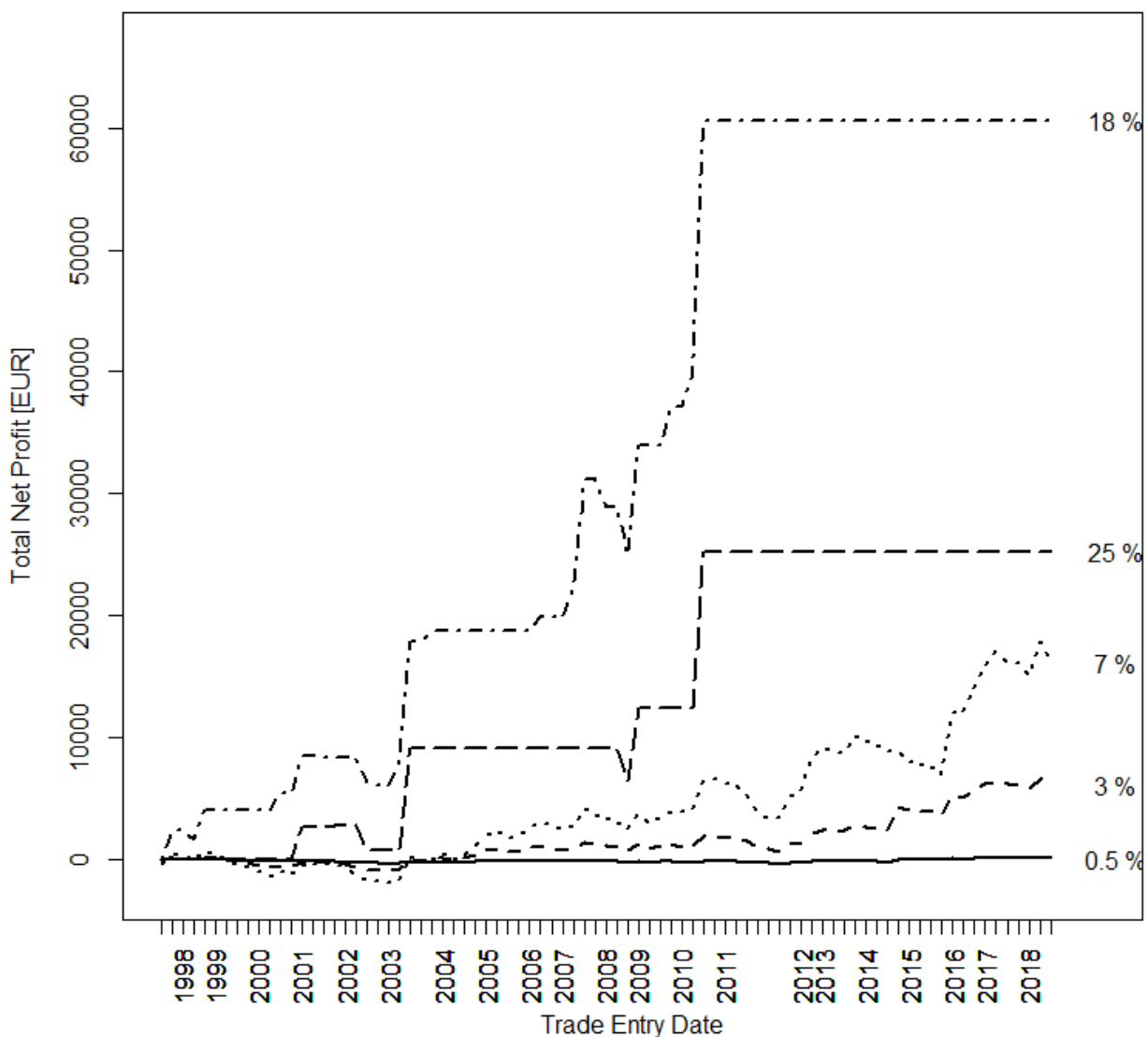


Abbildung 1: Verlauf der Portfolio-Equity bei unterschiedlichen Basisrisiken

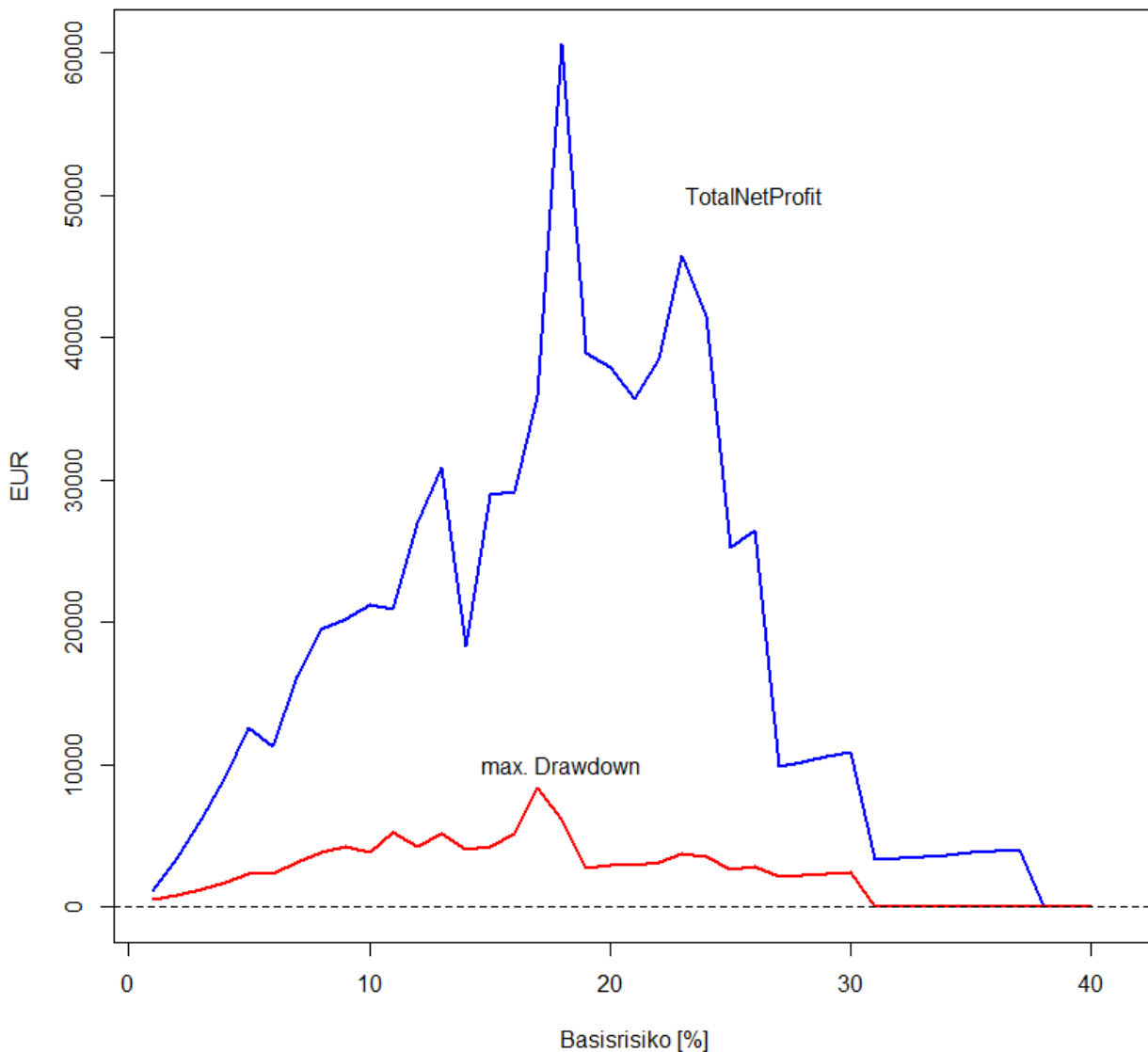
Der geringste Total-Net-Profit ist beim niedrigsten Risikowert von 0,5% erkennbar. Hierbei belasten die anfallenden Gebühren zu sehr den Gewinnverlauf.

Bei bis zu 18% Risiko erfolgt mit steigendem Risikowert auch eine Erhöhung des Total-Net-Profits. Bei dem noch höherem Risikowert von 25% ergibt sich jedoch ein niedrigeres Total-Net-Profit. Dieses Verhalten ist dadurch begründet, dass

mit steigendem Risiko ( $R_{\text{trade}}$ ) der absolute Risikowert ( $R_{\text{trade,Abs}}$ ) und somit der notwendige Kapitaleinsatz der Position steigt. Dieser Kapitaleinsatz kann dabei immer seltener durch das ungebundene Portfoliokapital ( $KP_{\text{unbound}}$ ) zur Verfügung gestellt werden. Bereits ab einem Risiko von 7% können somit Trades nicht zur Ausführung gebracht werden (siehe Anhang für eine vollständige Liste der ausgeführten Trades).

Da sich das notwendige Kapital für eine Position am prozentualen Risiko orientiert, ist das dargestellte Verhalten unabhängig vom anfänglichen Startkapital. Sollen Trades trotz unzureichend ungebundenen Portfoliokapitals ausgeführt werden, kann das durch die Anwendung eines Hebels erreicht werden. Erzeugt ein Handelssystem gleichzeitig mehrere gültige Einstiegssignale, kann durch ein entsprechendes Ranking eine Selektion von auszuführenden Trades erreicht werden.

Das folgende Diagramm zeigt die resultierende Größe des TotalNetProfit und des maximalen Drawdowns in Abhängigkeit zum Basisrisiko:



**Abbildung 2: TotalNetProfit- und Verlauf maximal Drawdown unseres beispielhaften Handelssystems mit unterschiedlichen Risikowerten**

Bei bis zu 18% Risiko erfolgt eine fast analoge Steigung des maximalen Drawdowns zum Total-Net-Profit. Mit der rapiden Abnahme des Total-Net-Profit ab 18% (bzgl. ungenügend Kapital) sinkt ebenfalls das maximale Drawdown. Ab 38% kann kein Kapital mehr zur Ausführung von Trades zur Verfügung gestellt werden.

Im weiteren Verlauf der Arbeit werden Werte über einem Basisrisiko von 40% nicht mehr betrachtet, da die Ergebnisse nicht mehr der Praxis entsprechen.

## VERLÄUFE GROSSPROFIT UND GROSSLOSS

Das TotalNetProfit setzt sich aus dem GrossProfit (die Summe aller Gewinne) und dem GrossLoss (die Summe aller Verluste) zusammen. Durch die zeitliche Reihenfolge der Trades werden die zeitlichen Verläufe von GrossProfit und GrossLoss beeinflusst.

Der Verlauf des TotalNetProfit ist von der Reihenfolge der Trades (im Idealfall) unabhängig. Jedoch können anfallende Gebühren und ungenügend ungebundenes Kapital den Verlauf beeinflussen.

### WORST-CASE-SZENARIO

Nehmen wir eine Reihenfolge von Trades an, bei denen jene mit den größten positiven Kurssteigerungen gleich am Anfang des Backtests und Trades mit den größten negativen Kurssteigerungen am Ende des Backtests ausgeführt werden. Das entspricht einer Sortierung der Trades nach absteigender Kurssteigerung. Die anfänglichen Gewinne wirken somit weniger kumuliert als die nachfolgenden Verluste. Um zu verhindern, dass Trades wegen unzureichend ungebundenen Portfolio-kapital nicht ausgeführt werden können, wird ein sehr hoher Hebel von 100 angenommen.

Diese „ungünstige“ Reihenfolge von Trades bildet das **Worst-Case-Szenario**.

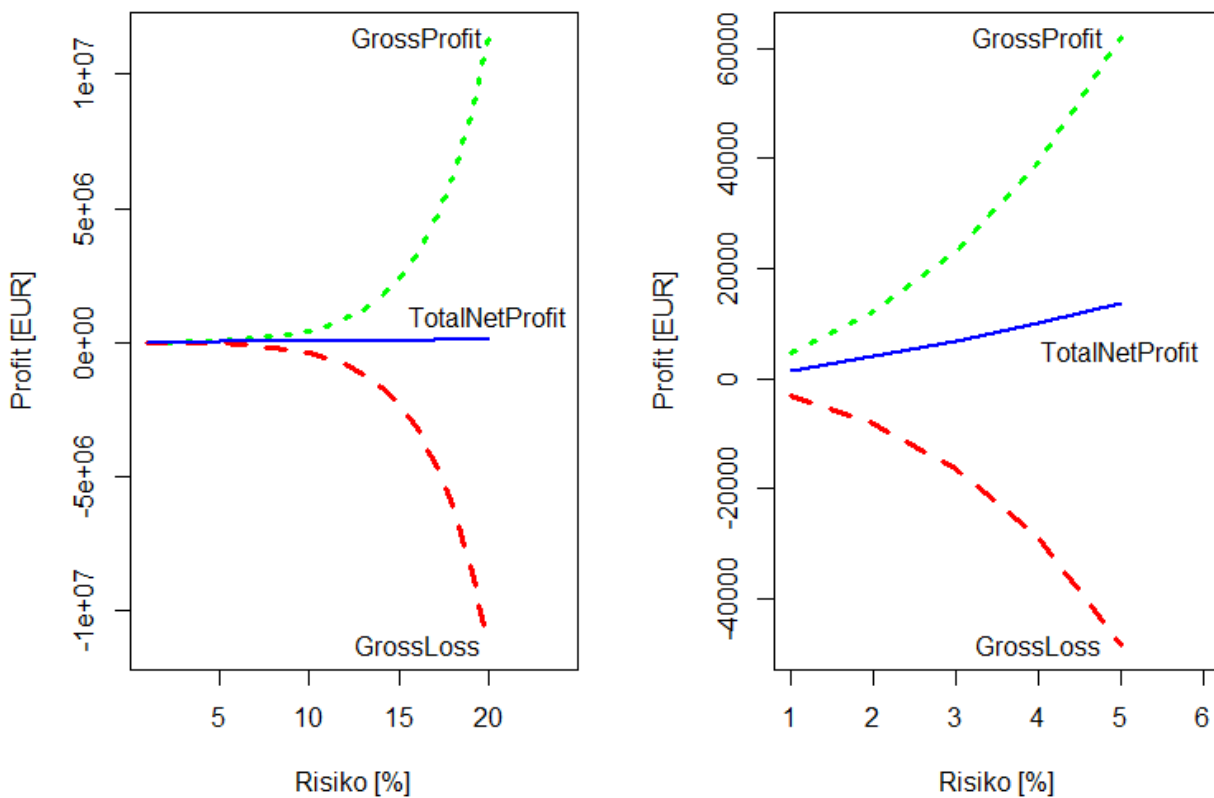


Abbildung 3: Profit-Verläufe im Worst-Case-Szenario

Die resultierenden GrossProfit und GrossLoss liefern ab 15% Risiko extrem hohe GuV-Werte. Bereits bei kleinen Risiken werden hohe Werte erreicht. In diesem Szenario fallen somit die Gebühren kaum ins Gewicht.

## BEST-CASE-SZENARIO

Nehmen wir eine Reihenfolge von Trades an, bei denen jene mit den größten negativen Kurssteigungen gleich am Anfang des Backtests und Trades mit den größten positiven Kurssteigungen am Ende des Backtests ausgeführt werden. Das entspricht einer Sortierung der Trades nach aufsteigender Kurssteigung. Die anfänglichen Verluste wirken somit weniger kumuliert als die nachfolgenden Gewinne. Um zu verhindern, dass Trades wegen unzureichend ungebundenen Portfoliokapital nicht ausgeführt werden können wird ein sehr hoher Hebel von 100 angenommen.

Diese „günstige“ Reihenfolge von Trades bildet das **Best-Case-Szenario**.

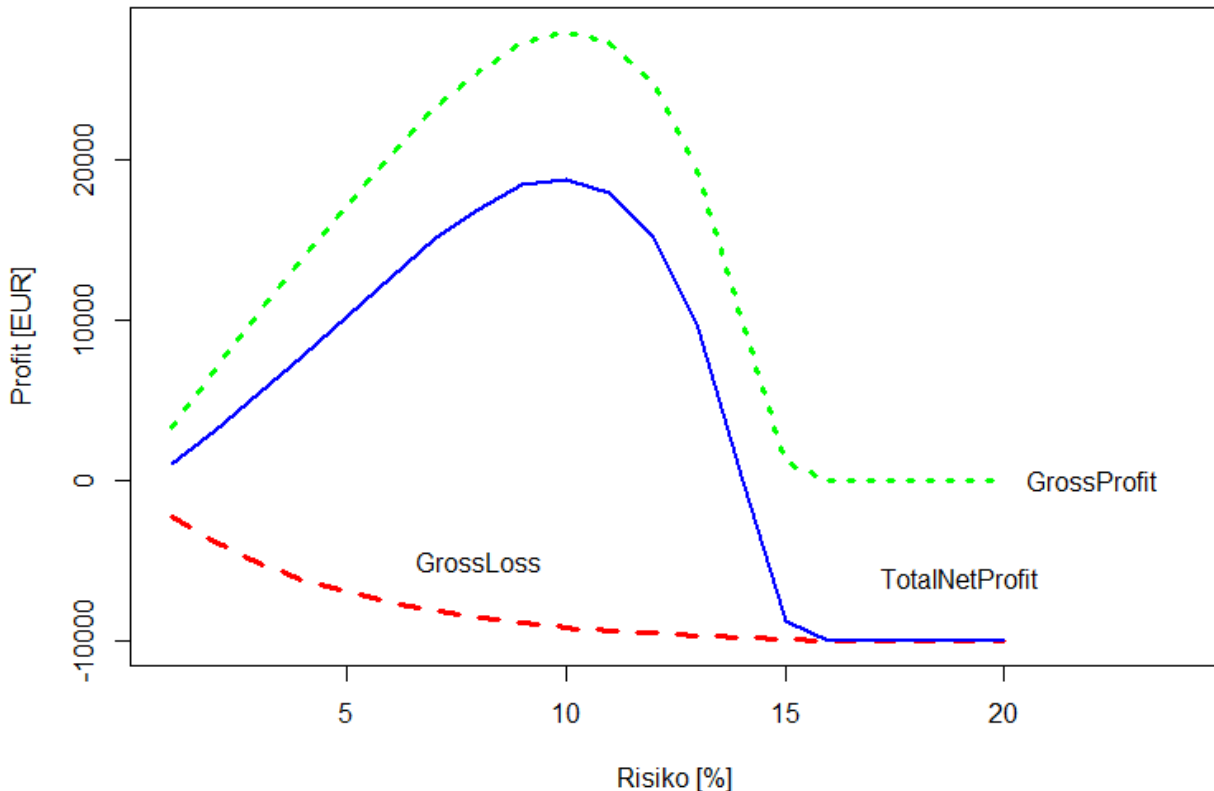


Abbildung 4: Profit-Verläufe im Best-Case-Szenario

Die resultierenden GrossProfit und GrossLoss liefern Anfangswerte im normalen Bereich. Ab dem besten TotalNetProfit gehen sie bei 10% rapide in den Verlustbereich. Ab 16% werden nur noch Verluste erzeugt.

Da in diesem Szenario Trades mit den größten negativen Kurssteigungen anfänglich ausgeführt werden, werden durch die anfänglich realisierten Verluste das zur Verfügung stehende ungebundene Kapital schneller aufgebraucht. In der Abbildung ist dieses durch den rapiden Rückgang in den Verlustbereich ab 10% Risiko erkennbar. Eine höhere Gebühr beschleunigt diesen Verbrauch. Da ab 16% stets das gesamte Portfoliokapital durch die anfänglichen Verluste verbraucht wird, ist das TotalNetProfit der Verlust des gesamten Portfoliokapitals.

---

## BEST-WORST-MODELL

Ziel ist es ja einen Wert für das Basisrisiko ( $R_{\text{trade}}$ ) zu erhalten, bei dem das GrossProfit einen möglichst steigenden Verlauf und das GrossLoss möglichst niedrige Werte liefert. Mit einer Gegenüberstellung der Ergebnisse aus dem Worst-Case- mit dem des Best-Case-Szenario lassen sich Rückschlüsse auf das Risikoverhalten des Portfolios schließen.

Dazu werden das GrossProfit aus dem Best-Case-Szenario und das GrossLoss aus dem Worst-Case-Szenario addiert. Dieses ergibt einen „theoretischen“ TotalNetProfit (genannt Modell-TotalNetProfit) und kann als Gewinn-/Verlusterwartung in Abhängigkeit vom Basisrisiko interpretiert werden.

Das folgende Diagramm zeigt den resultierenden Verlauf des Modell-TotalNetProfits:

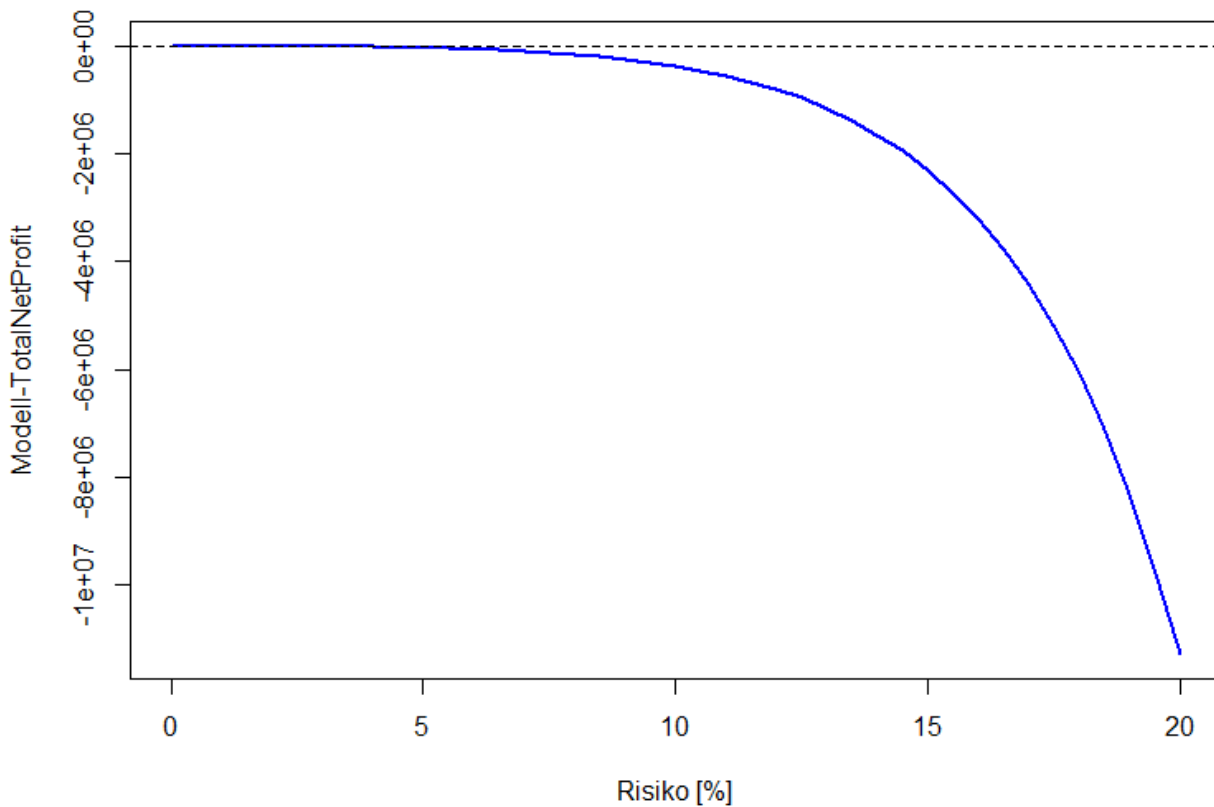


Abbildung 5: Verlauf des Modell-TotalNetProfit

Der Verlauf ähnelt sehr dem GrossLoss-Verlauf aus dem Worst-Case-Szenario.

## ERMITTLUNG RISIKOWERTE

Im vorderen Risikobereich (in der Abbildung 5 schwer erkennbar) weist das Modell-TotalNetProfit positive Werte auf. Betrachten wir diesen Bereich näher:

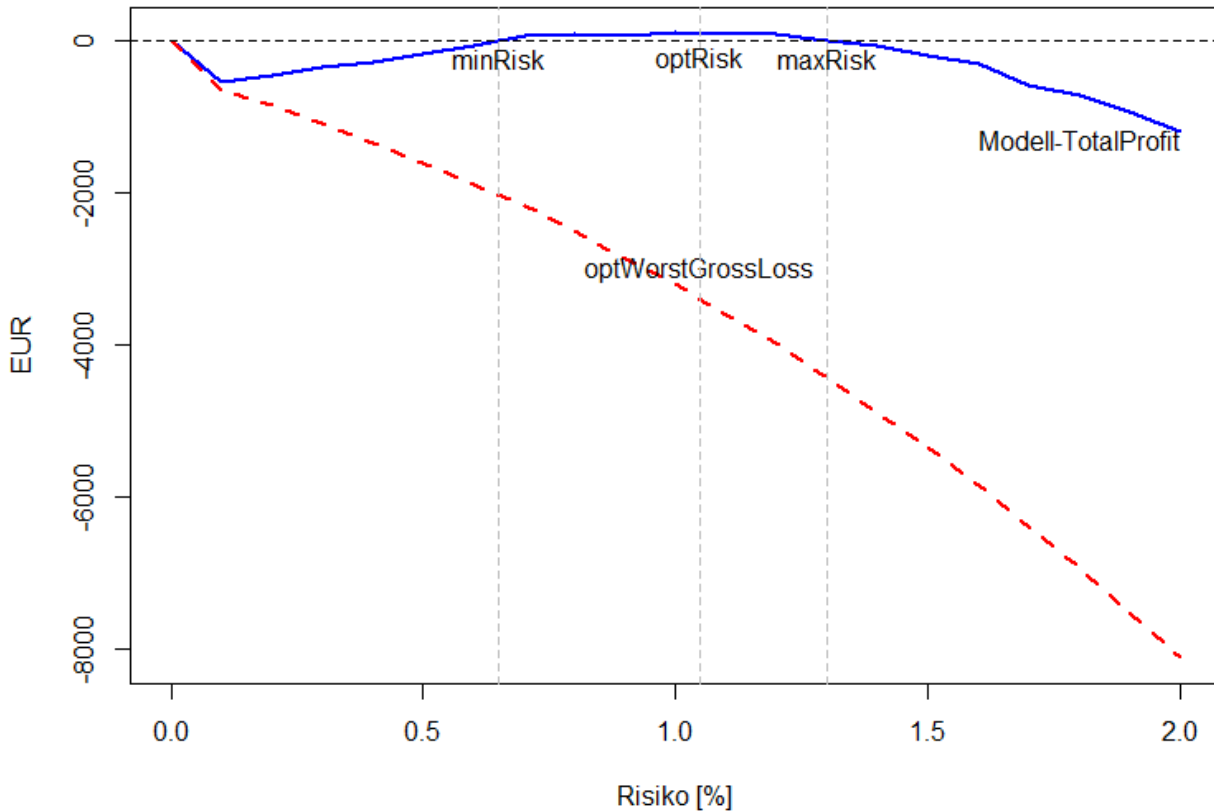


Abbildung 6: Ermittlung Minimal-, Optimal- und Maximal-Risikowerte und der maximalen Verluste im Worst-Case-Szenario

Es ist ein kleiner Bereich erkennbar, bei dem das Modell-TotalNetProfit positive Werte annimmt. Der höchste Wert ist bei ca. 1,04 % Risiko (**optRisk**) vorhanden. Bei diesem Risikowert ist also die Gewinnerwartung gegenüber der Verlusterwartung am größten. Der Risikowert mit dem höchsten positiven Wert für das Modell-TotalNetProfit wird als **optimalen Risikowert** für das Portfolio definiert.

Es können zwei Nullstellen ermittelt werden. Die linke Nullstelle wird als **minimales Risiko (minRisk)** und die rechte Nullstelle als **maximales Risiko (maxRisk)** für das Portfolio definiert.

In unserem Beispiel liegt das minimale Risiko bei ca. 0,67 %. Bei Risikowerten, die unter dem minimalen Risikowert liegen, sind die Verlusterwartungen höher als die Gewinnerwartung. Die Wahrscheinlichkeit, dass das Portfolio nicht performant ist, ist hoch. Das maximale Risiko liegt bei ca. 1,31 %. Bei größeren Werten nimmt die Verlusterwartung rapide zu.



---

## ERMITTLUNG GRÖßTMÖGLICHER VERLUST

Das Diagramm (Abbildung 6) enthält ebenfalls den Verlauf des GrossLoss aus dem Worst-Case-Szenario (WorstGrossLoss). Der Verlauf des WorstGrossLoss entspricht dem größten möglichen Verlust des Portfolios in Abhängigkeit vom eingesetzten Basisrisiko. Mit unserem beispielhaften Handelssystem kann also, unabhängig von der Reihenfolge der Trades (also bis zum Worst-Case-Szenario) und bei Anwendung des optimalen Risikos, im Backtest ein maximaler Verlust von 3334 € erzeugt werden (**optWorstCrossLoss**).

---

## ANWENDBARKEIT

Die vorgestellte Ermittlung der Risikowerte entspricht wiederholenden Backtests mit unterschiedlichen Werten für das Basisrisiko innerhalb eines bestimmten Wertebereiches (z.B. 0 bis 20%) mit je entgegengesetzter sortierter Reihenfolge gleicher Trades nach der Kurssteigung (Worst und Best). Die Summe der daraus ermittelten Verläufe von GrossProfit aus dem Best-Case-Szenario und dem GrossLoss aus dem Worst-Case-Szenario ergibt den Verlauf des Modell-TotalNetProfit. Damit können das Maximum und die Nullstellen ermittelt werden.

Weist das Handelssystem eine schlechte Performanz auf, kann kein positiver Wert für das Modell-TotalNetProfit ermittelt werden. Somit kann kein optimales Risiko und Werte für die Nullstellen ermittelt werden. Hier kann das Modell nicht angewendet werden.

## VORGEHENSWEISE ZUR BESTIMMUNG DES RISIKOS FÜR DEN HANDEL

Dieses Kapitel zeigt die Anwendung des Best-Worst-Modell zur Bestimmung des einzugehenden Risikos für den Handel.

Beschrieben werden die Schritte vor und während der Ausführung des jeweils nächsten Einstiegsignals. Die einzelnen Schritte werden anhand eines ausgewählten Trades erläutert (siehe Trade 26 des vollständigen Beispiels im Anhang).

**Hinweis:** Wie im Anhang zu dieser Arbeit erwähnt, verwendet das beispielhafte Handelssystem aus Gründen der Nachvollziehbarkeit nur eine offene Position (siehe Kapitel „Beispielhaftes Portfolio“ im Anhang). Damit ergeben sich in der Bestimmung sehr hohe Werte für das Risiko und es werden bis zu 80% des Portfoliokapitals als Einsatz für einen Trade verwendet. Wegen der fehlenden Diversifikation sollte es so in der Praxis nicht angewendet werden. Bei der praxisnahen Anwendung auf ein Portfolio mit mehreren gleichzeitig offenen Positionen, entspricht das ermittelte optimale Risiko dem entsprechenden Anteil für einen Trade.

### VORBEDINGUNGEN

Vor dem Handel müssen die folgenden Bedingungen und Fragen geklärt werden:

1. Festlegung der einzusetzenden Handelssysteme innerhalb des Portfolios.

*Wir verwenden unser beispielhaftes Handelssystem.*

2. Information zum angebotenen Hebel und Gebühren des Brokers.

*Der Hebel beträgt 1,0. Die Gebühren für Kauf und Verkauf betragen jeweils 5 €.*

3. Bereitstellung bzw. Festlegung des Portfoliokapitals.

*Das Startkapital beträgt 10000 €.*

4. Festlegung Dauer und Beginn der Portfoliorisikoperiode und dem entsprechenden Portfoliorisikokapital.

*Die Periode beträgt ein Jahr und startet jeweils am 1. Januar. Jedes Jahr werden 3000 € und zusätzlich 30% des Gewinnes des Vorjahres als Portfoliorisikokapital festgelegt.*

5. Festlegung maximaler Wert im Falle eines Totalverlustes.

*Dieser wird auf 80% vom Portfoliokapital begrenzt. Es sollen 20% als Reserve beim Eintreten eines Totalverlustes erhalten bleiben.*

### VORBEREITUNG DES NÄCHSTEN TRADES

Vor einem neuen Einstiegssignal sind die folgenden Vorbereitungen nötig:

6. Analyse des Risikoverhaltens des Portfolios unter Anwendung des Best-Worst-Modells für die Dauer einer Risikoperiode. D.h. bei einer Risikoperiode von einem Jahr werden alle vorherigen Trades innerhalb der letzten 365 Tage bewertet.

Können keine Trades innerhalb der Periode ermittelt werden, kann keine Analyse erfolgen. Entsprechende Trades sind abzuwarten.

Konnten gültige Werte für optRisk, minRisk und maxRisk ermittelt werden (d.h. es konnte ein Maximum für das Modell-TotalNetProfit ermittelt werden und das minRisk ist kleiner als das optRisk), sind diese die neuen Werte und ersetzen ggf. vorherige ermittelte Werte.

Vor dem 10.10.2003 wurden insgesamt 5 Trades innerhalb der zurückliegenden Risikoperiode ausgeführt (11.10.2003 bis 09.10.2003).

Aus diesen Trades werden die folgenden Werte berechnet:

**minRisk** = 0,7%,

**optRisk** = 8,3%

**maxRisk** = 16%

**optWorstCrossLoss** = 1583,84 €

7. Der Wert von WorstGrossLoss, der für das optimale Risiko (optWorstGrossLoss) gültig ist, gibt Auskunft über den maximalen Verlust innerhalb einer Risikoperiode. Dieser Wert kann als Empfehlung für das festzulegende Portfoliorisikokapital innerhalb der Portfoliorisikoperiode verwendet werden.

Der Wert von optWorstCrossLoss liegt weit unter dem jährlich festgelegten Portfoliorisikokapital (mit 3000 €) und könnte auf z.B. 2000 € verringert werden.

## AUSFÜHRUNG DES NÄCHSTEN TRADES

Mit der Erzeugung eines Einstiegssignales sind der Einstiegspreis und der initiale Stopp bekannt.

8. Ein Einstiegssignal wurde ausgelöst.

Für die CBK.DE-Aktie gibt es am 10.10.2003 ein Kaufsignal. Der Marktpreis der Aktie beträgt 120,61 € ( $P_{\text{entry}}$ ) und der Stopp-Loss liegt bei 96,97 € ( $P_{\text{initialstopp}}$ ).

9. Ermittlung der Risikospanne.

Diese beträgt 23,64 € ( $P_{\text{riskrange}} = P_{\text{entry}} - P_{\text{initialstopp}}$ )

10. Überprüfung, ob das Portfoliorisikokapital durch das optimale Risiko überschritten wird. Dieser Fall kann eintreten, wenn ein zu hoher Wert für optRisk ermittelt wurde oder das restliche Portfoliorisikokapital nicht ausreicht. Der Quotient aus dem aktuell vorhandenen Portfoliorisikokapital und des Portfoliokapitals ergibt den maximalen prozentualen Risikowert (**maxPfRisk**) für das Portfolio. Mit maxPfRisk wird also das gesamte Portfoliorisikokapital riskiert.

Durch ungünstige Marktverhältnisse, wie z.B. ein Overnight-GAP, kann ein Stopp-Loss ungünstiger als mit  $P_{\text{initialstopp}}$  definiert ausgeführt werden. Dadurch kann das Portfoliorisikokapital in den negativen Bereich gelangen. Daher sollte für maxPfRisk nicht das gesamte Portfoliorisikokapital, sondern nur ein Anteil (z.B. 90%) davon, verwendet werden. Somit wird die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines negativen Portfoliorisikokapitals gemindert.

- a. Liegt maxPfRisk unter minRisk darf der Trade nicht ausgeführt werden, da nicht einmal der Risikoeinsatz für minRisk möglich wäre.
- b. Liegt maxPfRisk zwischen dem minimalen Risikowert minRisk und optRisk, wäre optRisk ein zu hohes Risiko.  $R_{\text{trade}}$  darf in diesem Fall maxPfRisk nicht überschreiten.

Mit dem 90%igen Anteil des aktuellen Portfoliorisikokapital von 2700,00 € und dem Portfoliokapital von 17074,20 € ergibt sich ein maxPFRk von 15,8%. Das optRisk von 8,3% liegt weit unter diesem Wert und kann deshalb als Risiko für den Trade verwendet werden.

11. Um noch mehr Portfoliorisikokapital für weitere Trades zur Verfügung zu stellen, darf  $R_{\text{trade}}$  bis zum minRisk verringert werden. Je näher  $R_{\text{trade}}$  an minRisk rückt, umso geringer wird jedoch die Gewinnerwartung.

$R_{\text{trade}}$  darf auch bis  $\text{maxRisk}$  erhöht werden. Dieses ist jedoch nicht zu empfehlen, da mit höherem Risikoeinsatz die Gewinnerwartung sinkt und ab  $\text{maxRisk}$  die Verlusterwartung rapide steigt.  $\text{maxRisk}$  darf in diesem Fall  $\text{maxPfRisk}$  nicht übersteigen.

12. Mit dem prozentualen Wert von  $R_{\text{trade}}$  wird der absolute Risikobetrag ( $R_{\text{tradeAbs}}$ ) bestimmt.

Mit  $KP = 17074,20 \text{ €}$  und  $R_{\text{trade}} = 8,3\%$  ergibt sich  $R_{\text{tradeAbs}} = 1417,16 \text{ €}$  ( $17074,20 \text{ €} * 8,3\%$ ).

13. Anhand von Risikospanne und absolutem Risikobetrag wird die Anzahl der zu handelnden Wertpapiere ermittelt. Bei unserem Aktiendepot wird dieser Wert auf einen ganzzahligen Wert abgerundet. Bei null wird der Trade nicht ausgeführt.

Mit  $R_{\text{tradeAbs}} = 1417,16 \text{ €}$  und  $P_{\text{riskrange}} = 23,64 \text{ €}$  können  $n = 59$  ( $1417,16 \text{ €} / 23,64 \text{ €}$ ) Aktien gekauft werden.

14. Aus dem Einstiegspreis und der Anzahl ergibt sich der anfängliche Kapitalwert der Position.

59 Aktien zu je  $120,60 \text{ €}$  ( $P_{\text{entry}}$ ) ergibt einen Kapitalwert von  $7115,75 \text{ €}$ .

15. Für den Fall eines Totalverlustes wird ein prozentualer Anteil vom Portfoliokapital als Reservekapital festgelegt. Um diesen Anteil von einem Totalverlust auszuschließen, darf dieser nicht als Kapitalwert investiert werden (denn dieser könnte ja seinen gesamten Wert verlieren). Der Kapitalwert aller gleichzeitig offener Positionen begrenzt sich somit auf das Portfoliokapital abzüglich des Reserveanteiles ( $KP_{\text{available}}$ ).

Das Reservekapital beträgt 20% vom Portfoliokapital:  $3414,84 \text{ €}$  (20% von  $17074,20 \text{ €}$ ).  $KP_{\text{available}}$  ist somit  $13659,36 \text{ €}$  ( $17074,20 \text{ €} - 3414,84 \text{ €}$ ; bzw. 80% von  $17074,20 \text{ €}$ ).

**Hinweis:** Beim hochgehebelten Handel kann der Kapitalwert das zur Verfügung stehende Portfoliokapital um ein Vielfaches übersteigen. Hier ist eine andere Art der Absicherung zu wählen.

16. Überprüfung, ob der neue Kapitalwert unter der Begrenzung von  $KP_{\text{available}}$  liegt. Bei einer Überschreitung darf der Trade nicht ausgeführt werden.

Der neue Kapitalwert von  $7115,75 \text{ €}$  liegt unter  $KP_{\text{available}}$ . Somit kann der Trade ausgeführt werden.

17. Je nach angebotenen Hebel ergibt sich ein entsprechender Wert für das einzusetzende Kapital.

Mit einem Hebel von 1.0 ergeben sich  $7115,75 \text{ €}$  ( $7115,75 \text{ €} / 1.0$ ) als einzusetzendes Kapital.

18. Feststellung des aktuellen ungebundenen Portfoliokapitals ( $KP_{\text{unbound}}$ ).

Da keine weiteren offenen Positionen vorhanden sind, entspricht das ungebundene Portfoliokapital dem gesamten Portfoliokapital von  $17074,20 \text{ €}$ .

19. Zu überprüfen ist, ob für das einzusetzende Kapital entsprechend ungebundenes Portfoliokapital zur Verfügung steht. Andernfalls wird der Trade nicht ausgeführt.

Mit  $KP_{\text{unbound}} = 17074,20 \text{ €}$  steht ausreichend einzusetzendes Kapital zur Verfügung. Der Trade kann ausgeführt werden.

20. Ausführung des Trades mit  $R_{\text{trade}}$ . Wird mit dem Trade ein Verlust erzielt, so ist dieser Verlust vom Portfoliorisikokapital abzuziehen.

*Mit dem Trade wurde ein Gewinn von 207,53 € erzielt. Das Portfoliorisikokapital behält seinen Wert von 3000,00 €.*

21. Nach einer Risikoperiode wird das Portfoliorisikokapital entsprechend der Vereinbarung neu gesetzt (siehe Schritt 4).

*Mit diesem Trade ist noch keine Risikoperiode vergangen. Wäre eine Risikoperiode vergangen, würde das Portfoliorisikokapital wieder auf die vereinbarte 3000 € und zusätzlich 30% Gewinn des Vorjahres zu setzen.*

22. Weiter mit Punkt 6 als Vorbereitung für den nächsten Trade.

## VOLLSTÄNDIGES BEISPIEL

Werden die Schritte nacheinander für jedes Handelssignal unseres beispielhaften Handelssystems durchgeführt, ergibt sich das folgende Ergebnis. Im Anhang ist die vollständige Liste der simulierten Trades enthalten.

Die folgende Abbildung zeigt den Verlauf der Gewinnentwicklung, das jeweils verwendete Risiko und das zur Verfügung stehende Portfoliorisikokapital:

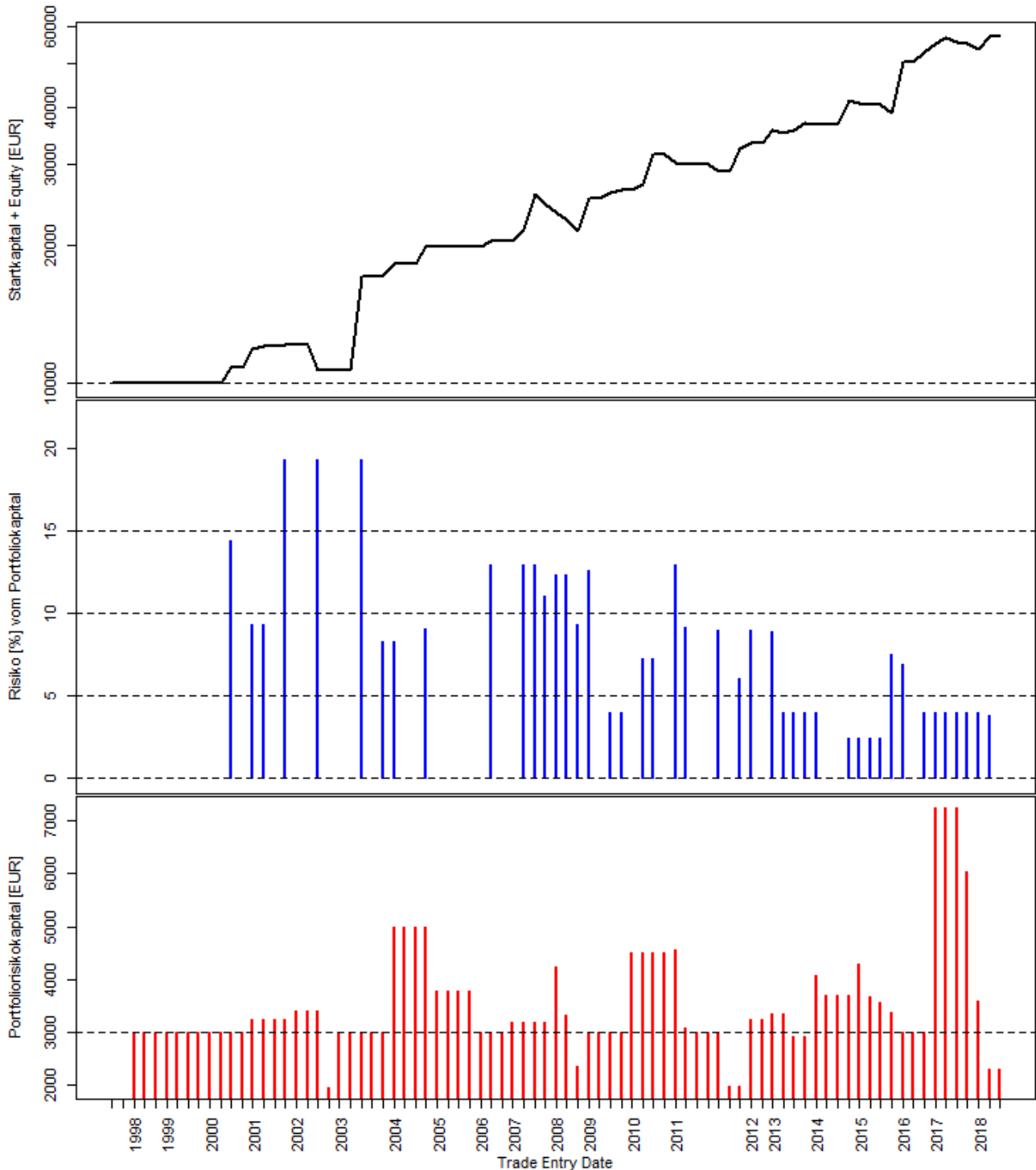


Abbildung 7: Ergebnis der Simulation des Handelssystems unter Anwendung des Verfahrens zur Bestimmung des Risikos

Durch die fortlaufende Anpassung des Risikos innerhalb einer Risikoperiode (und damit auch an die unterschiedlichen Marktphasen) ergibt sich ein qualitativ guter Gewinnverlauf. Das Portfoliorisikokapital bleibt unter ständiger Kontrolle und es erfolgen Vorkehrungen im Falle des Eintretens eines Totalverlustes.

## SCHLUSSWORT

Mit dem vorgestellten Best-Worst-Modell ist es möglich das optimale Risiko (zusammen mit Grenzwerten) eines Portfolios zu ermitteln. Diese Analyse verwendet dazu historische Daten. Das gezeigte Vorgehen zur Bestimmung des einzugehenden Risikos für den Handel bezieht sich auf eine zuvor ausgeführte Analyse, achtet dabei auf ein festgelegtes Portfoliorisikokapital und begrenzt einen möglichen Totalverlust.

Es wurde ersichtlich, dass ein Handelssignal längst nicht für eine Orderaufgabe ausreicht. Für das Risiko- und Money-Management muss zuvor eine Strategie sorgfältig ausgearbeitet und anhand von Backtests überprüft werden. Mit dieser Arbeit wurde ein möglicher Ansatz vorgestellt.

*Noch eine Anmerkung: Die praktische Anwendung des vorgestellten Verfahrens erfolgt auf eigene Gefahr. Bitte führen Sie immer vorherige Backtests durch.*

Bitte teilen Sie mir Ihre Erfahrungen, sowie Kritiken und Vorschläge mit.