



# **Lineare Portfoliooptimierung**

Dokumentation zur erweiterten Software  
im Rahmen der Veranstaltung

## **Anwendungen der betrieblichen Systemforschung**

8. Semester Wirtschaftsinformatik

Matthias Gommeringer  
Christoph Koch  
Tobias Pfau

Sommersemester 2003

# Zusammenfassung

Thema: Lineare Portfoliooptimierung

## Version 1

---

Autoren: Wiebke Bang, [wbang@fh-konstanz.de](mailto:wbang@fh-konstanz.de)  
Frank Mayer, [frankonl@fh-konstanz.de](mailto:frankonl@fh-konstanz.de)  
Termin: Vorgestellt am 04.07.2002

## Version 2

---

Autoren Matthias Gommeringer, [gommat@fh-konstanz.de](mailto:gommat@fh-konstanz.de)  
Christoph Koch, [koch@fh-konstanz.de](mailto:koch@fh-konstanz.de)  
Tobias Pfau, [pfau@fh-konstanz.de](mailto:pfau@fh-konstanz.de)  
Termin: Vorgestellt am 03.07.2003

Lehrveranstaltung: Anwendungen der betrieblichen Systemforschung  
8. Semester Wirtschaftsinformatik

Schlagworte: Lineare Portfoliooptimierung, Aktienportefeuille,

Zuerst wird die Aufgabenstellung beschrieben.  
Danach werden die verschiedenen Optimierungsarten vorgestellt.  
Ein weiteres Kapitel befasst sich mit der Bedienung des Programms.  
Zum Schluss werden die Verschiedenen Klassen vorgestellt und Hinweise zur  
Installation des Programms gegeben.

# Inhalt

1	Aufgabenstellung .....	4
2	Optimierungstypen .....	5
2.1	Renditemaximierer (Typ0-Modell) .....	5
2.2	Varianzminimierer (Typ1-Modell) .....	6
2.3	Varianzminimierer (Typ4-Modell) .....	7
3	Bedienung des Portfolio Managers .....	9
3.1	Einstellungen .....	9
3.1.1	Datenbasis laden .....	9
3.1.2	Optimierungsmodell auswählen .....	10
3.1.3	Weitere Einstellungen .....	10
3.1.4	Optimierung starten .....	11
3.2	Anzeige des Ergebnisses .....	12
3.2.1	Anzeige des Portfolios .....	12
3.2.2	Anzeige des generierten LP-Modells .....	13
3.2.3	Anzeige der Qualitätsprüfung .....	13
4	Implementierung .....	14
4.1	Programmiersprache/-umgebung .....	14
4.2	Die Datenbasis .....	14
4.3	Die Klassen .....	15
4.3.1	Klassendiagramm – Business-Klassen .....	15
4.3.2	Klassendiagramm – View-Klassen .....	16
4.3.3	Beschreibung der Business-Klassen .....	17
4.3.4	Beschreibung der View-Klassen .....	18
5	Installationshinweise .....	20
5.1	Systemvoraussetzungen .....	20
5.2	Das Programm .....	20
5.3	Die Quelldateien .....	20
6	Abbildungsverzeichnis .....	21

# 1 Aufgabenstellung

Weiterentwicklung eines Programms zur Findung optimaler Aktienportefeuilles.  
Für die LP-Modellbildung werden Renditedaten einzelner Aktien verwendet. Hierzu werden keine Jahresrenditen verwendet, sondern auf Grundlage jedes Handelstages Renditewerte berechnet. Zur Optimierung soll ein externer Solver aufgerufen werden.

## Optimierungsmodi

- Maximierung des Erwartungswerts
- Minimierung der Portfoliovarianz, mit und ohne Vorgabe einer Mindestrendite
- Minimax –Ansatz von M. R. Young

## Bedingungen/Optionen (ab Version)

- Beschränkung von Aktienanteilen am Portfolio (v1)
- Sprungzeit: nur jeder x-te Kurs wird verwendet (v1)
- Berechnung unterjähriger Renditen (v2)
- Zeitraumfestlegung der Renditebetrachtung (v2)
- Zufallsauswahl aus Aktienbestand (v2)
- Berücksichtigung negativer Gesamtrenditen (v2)
- Qualitätsprüfung der Portfoliozusammenstellung (v2)
- Verbesserung der Benutzeroberfläche (v2)

## 2 Optimierungstypen

Im Folgenden Kapitel werden die drei verschiedenen Optimierungsmodi erläutert. Die Beispiele basieren auf den Daten in der Datei Quallsich.csv.

### 2.1 Renditemaximierer (Typ0-Modell)

Bei diesem Typ soll die Rendite des gesamten Aktienportfolios maximiert werden. Im Wesentlichen wird dabei die Aktie mit der höchsten durchschnittlichen Rendite bis zum vorgegebenen Anteilsmaximum ins Portfolio aufgenommen. Danach folgt die Aktie mit der zweithöchsten durchschnittlichen Rendite usw.

Legende:

MaxAnteil	Maximaler Anteil einer Aktie im Portfolio
$\mu_i$	Durchschnittsrendite ( $\mu$ ) der Aktie i
rendite	Gesamtrendite (bei Typ0 entspricht dies dem Zielfunktionswert)
$x_i$	Anteil von Aktie i am Portfolio

Zielfunktion:

$$\sum_{i=1}^n \mu_i * x_i \rightarrow \text{Max} \quad (\text{ZF})$$

Nebenbedingungen:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (0)$$

$$- \text{rendite}^+ + \text{rendite}^- + \sum_{i=1}^n \mu_i * x_i = 0 \quad (1)$$

$$x_i \leq \text{MaxAnteil} \quad (2)$$

Nichtnegativitätsbedingungen:

$$x_i, \text{rendite}^+, \text{rendite}^- \geq 0$$

Beispiel:

$$\text{max: } 11.0 \text{ Akti0001} + 8.0 \text{ Akti0002} + 5.0 \text{ Akti0003}; \quad (\text{ZF})$$

$$\text{R0: } \text{Akti0001} + \text{Akti0002} + \text{Akti0003} = 1; \quad (0)$$

$$\text{R1: } 11.0 \text{ Akti0001} + 8.0 \text{ Akti0002} + 5.0 \text{ Akti0003} - \text{rendite}^+ + \text{rendite}^- = 0; \quad (1)$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Akti0001} \leq 0.4; \\ \text{Akti0002} \leq 0.4; \\ \text{Akti0003} \leq 0.4; \end{array} \right\} \quad (2)$$

## 2.2 Varianzminimierer (Typ1-Modell)

Bei diesem Typ soll die Varianz des gesamten Aktienportfolios minimiert werden. Dabei bleibt die erzielbare Rendite unberücksichtigt, weshalb sie meist gleich null wäre. Um dies zu vermeiden, kann der Benutzer eine zu erzielende Mindestrendite vorgeben.

Legende:

MaxAnteil	Maximaler Anteil einer Aktie im Portfolio
$\mu_i$	Durchschnittsrendite ( $\mu$ ) der Aktie i
$\mu_{\min}$	Zu erreichende Mindestrendite des gesamten Portfolios
rendite	Gesamrendite
rendVerf	Gibt an, um wie viel die Mindestrendite verfehlt wurde
$r_{it}$	Rendite der Aktie i zum Zeitpunkt t
T	Anzahl Einzelrenditen
$v_t$	Absolute Varianz der Rendite zum Zeitpunkt t ( $v_t = r_{it} - \mu_i$ )
$x_i$	Anteil von Aktie i am Portfolio

Zielfunktion:

$$-M \cdot \text{rendVerf} + \frac{1}{T} \cdot \sum_{t=1}^T (v_t^+ + v_t^-) \rightarrow \text{Min} \quad (\text{ZF})$$

Nebenbedingungen:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (0)$$

$$-\text{rendite}^+ + \text{rendite}^- + \sum_{i=1}^n \mu_i \cdot x_i = 0 \quad (1)$$

$$\text{rendVerf} + \sum_{i=1}^n \mu_i \cdot x_i \geq \mu_{\min} \quad (2)$$

$$-v_t^+ + v_t^- + \sum_{i=1}^n (r_{it} - \mu_i) \cdot x_i = 0 \quad (3)$$

$$x_i \leq \text{MaxAnteil} \quad (4)$$

Nichtnegativitätsbedingungen:

$$x_i, \text{rendite}^+, \text{rendite}^-, v_i^+, v_i^-, \text{rendVerf} \geq 0$$

Beispiel:

$$\min: 0.33 v_1^+ + 0.33 v_1^- + 0.33 v_2^+ + 0.33 v_2^- + 0.33 v_3^+ + 0.33 v_3^- + 10000 \text{ rendVerf}; \quad (\text{ZF})$$

$$\text{R0:} \quad \text{Akti0001} + \text{Akti0002} + \text{Akti0003} = 1; \quad (0)$$

$$\text{R1:} \quad 11.0 \text{ Akti0001} + 8.0 \text{ Akti0002} + 5.0 \text{ Akti0003} - \text{rendite}^+ + \text{rendite}^- = 0; \quad (1)$$

$$\text{R2:} \quad 11.0 \text{ Akti0001} + 8.0 \text{ Akti0002} + 5.0 \text{ Akti0003} + \text{rendVerf} \geq 10.0; \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{R3:} \quad & -1.0 \text{ Akti0001} + 1.0 \text{ Akti0002} - 1.0 \text{ Akti0003} - v_1^+ + v_1^- = 0; \\ \text{R4:} \quad & 0.0 \text{ Akti0001} + 0.0 \text{ Akti0002} + 0.0 \text{ Akti0003} - v_2^+ + v_2^- = 0; \\ \text{R5:} \quad & 1.0 \text{ Akti0001} - 1.0 \text{ Akti0002} + 1.0 \text{ Akti0003} - v_3^+ + v_3^- = 0; \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \text{Akti0001} &\leq 0.4; \\ \text{Akti0002} &\leq 0.4; \\ \text{Akti0003} &\leq 0.4; \end{aligned} \quad (4)$$

## 2.3 Varianzminimierer (Typ4-Modell)

Bei diesem Typ wird erreicht, dass die zu jedem Einzelzeitpunkt erzielte Gesamtrendite möglichst hoch ist.

Legende:

MaxAnteil	Maximaler Anteil einer Aktie im Portfolio
$\mu_i$	Durchschnittsrendite ( $\mu$ ) der Aktie i
$\mu_{\min}$	Zu erreichende Mindestrendite des gesamten Portfolios
minRendT	Kleinste Gesamtrendite aller Einzelzeitpunkte
rendite	Gesamtrendite
rendNegT	Größer 0, wenn die Gesamtrendite zu einem beliebigen Einzelzeitpunkt negativ ist
rendVerf	Gibt an, um wie viel die Mindestrendite verfehlt wurde
$r_{it}$	Rendite der Aktie i zum Zeitpunkt t
$x_i$	Anteil von Aktie i am Portfolio

Zielfunktion:

$$-M * \text{rendVerf} - M * \text{rendNegT} + \text{minRendT} \rightarrow \text{Max} \quad (\text{ZF})$$

Nebenbedingungen:

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (0)$$

$$-\text{rendite}^+ + \text{rendite}^- + \sum_{i=1}^n \mu_i * x_i = 0 \quad (1)$$

$$\text{rendVerf} + \sum_{i=1}^n \mu_i * x_i \geq \mu_{\min} \quad (2)$$

$$\text{rendNegT} + \sum_{i=1}^n r_{it} * x_i \geq \text{minRendT} \quad (3)$$

$$x_i \leq \text{MaxAnteil} \quad (4)$$

Nichtnegativitätsbedingungen:

$$x_i, \text{rendite}^+, \text{rendite}^-, \text{rendVerf}, \text{rendNegT}, \text{minRendT} \geq 0;$$

Beispiel:

$$\text{max: } -10000 \text{ rendVerf} - 10000 \text{ rendNegT} + \text{minRendT}; \quad (\text{ZF})$$

$$\text{R0: } \text{Akti0001} + \text{Akti0002} + \text{Akti0003} = 1; \quad (0)$$

$$\text{R1: } 11.0 \text{ Akti0001} + 8.0 \text{ Akti0002} + 5.0 \text{ Akti0003} - \text{rendite}^+ + \text{rendite}^- = 0; \quad (1)$$

$$\text{R2: } 11.0 \text{ Akti0001} + 8.0 \text{ Akti0002} + 5.0 \text{ Akti0003} + \text{rendVerf} \geq 10.0; \quad (2)$$

$$\text{R3: } 10.0 \text{ Akti0001} + 9.0 \text{ Akti0002} + 4.0 \text{ Akti0003} + \text{rendNegT} - \text{minRendT} \geq 0;$$

$$\text{R4: } 11.0 \text{ Akti0001} + 8.0 \text{ Akti0002} + 5.0 \text{ Akti0003} + \text{rendNegT} - \text{minRendT} \geq 0;$$

$$\text{R5: } 12.0 \text{ Akti0001} + 7.0 \text{ Akti0002} + 6.0 \text{ Akti0003} + \text{rendNegT} - \text{minRendT} \geq 0;$$

$$\text{Akti0001} \leq 0.4;$$

$$\text{Akti0002} \leq 0.4;$$

$$\text{Akti0003} \leq 0.4;$$

} (4)



## 3 Bedienung des Portfolio Managers

Nach dem Start des Programms erscheint folgende Benutzeroberfläche:

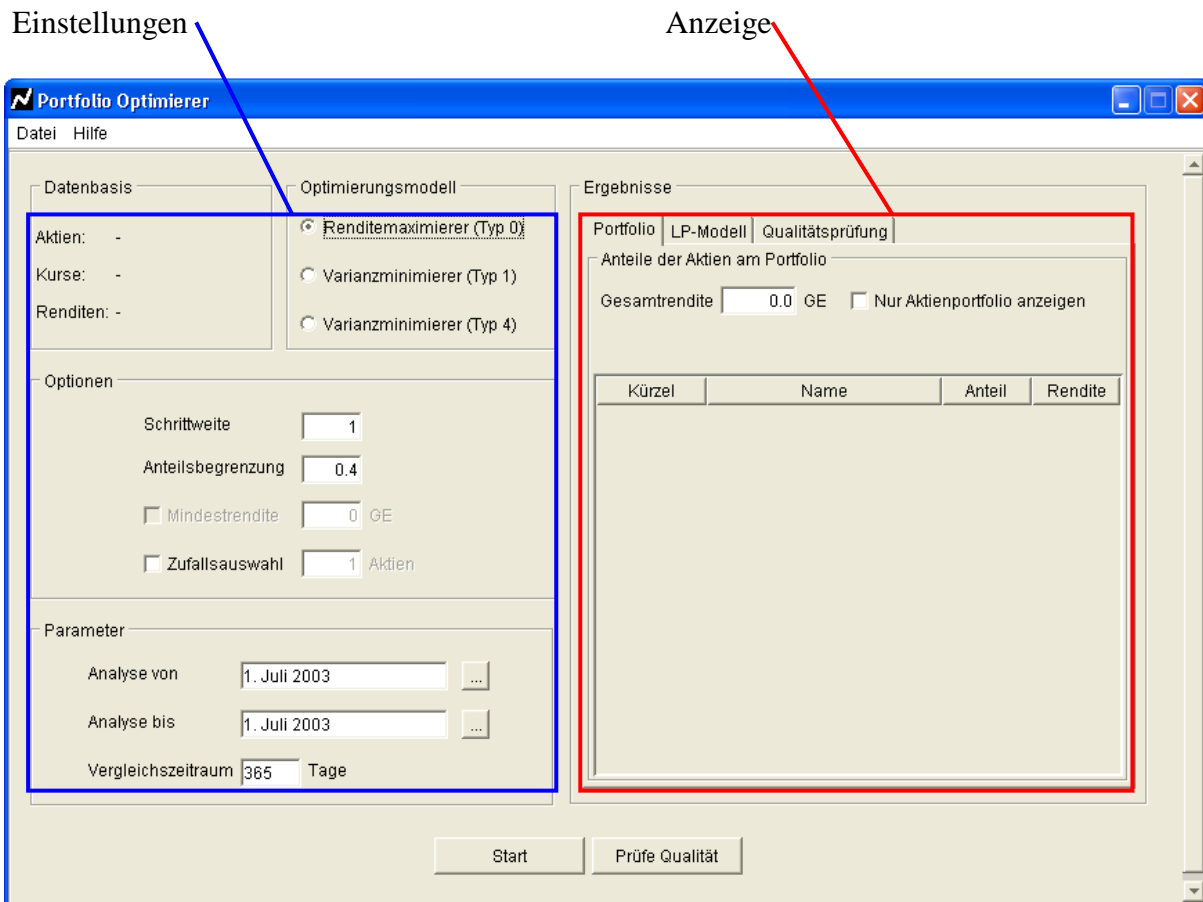


Abb. 3-1: Startfenster

Die Benutzeroberfläche ist in einen Einstellungsteil und einen Anzeigeteil unterteilt.

### 3.1 Einstellungen

Hier werden die Datenbasis, das Optimierungsmodell, Optionen und weitere Parameter gesetzt.

#### 3.1.1 Datenbasis laden

Um ein Portfolio optimieren zu können muss zuerst eine geeignete Datenbasis eingelesen werden.

Die geschieht über das Menü mittels **Datei** → **Öffnen**.

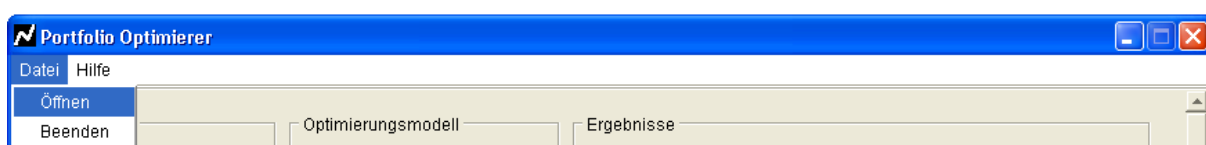


Abb. 3-2: Datei öffnen

Nun erscheint die übliche Dialogbox mit der man die Datenbasis auswählen kann. Mit einem Mausklick auf den Öffnen Button wird die Datenbasis geladen.

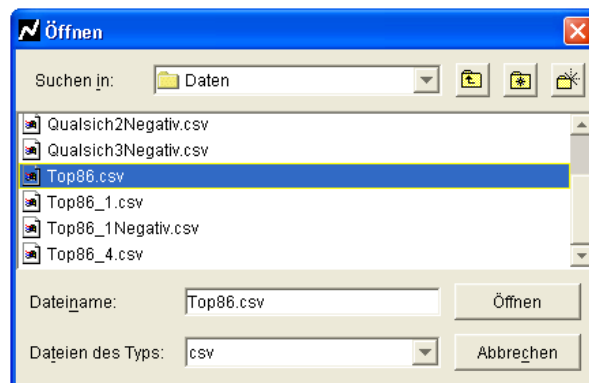


Abb. 3-3: Datei auswählen

Nachdem eine Datenbasis geladen wurde, erscheint die Anzahl der Aktien und die Anzahl der Kurswerte pro Aktie in der oberen Hälfte des Hauptfensters.

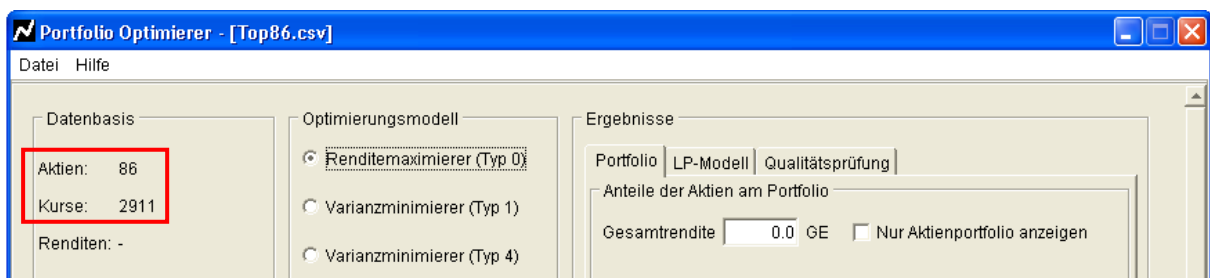


Abb. 3-4: Informationen zur Datenbasis

### 3.1.2 Optimierungsmodell auswählen

Mit dem Radiobutton kann man einen von drei Optimierungstypen (siehe Kapitel 2) auswählen.

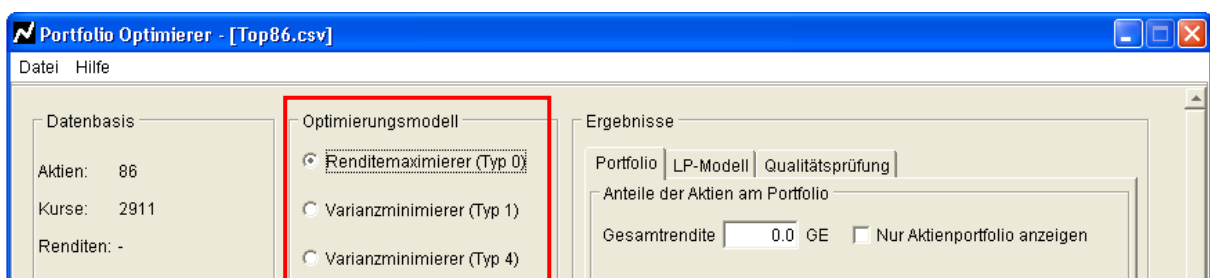


Abb. 3-5: Auswahl Optimierungsmodell

### 3.1.3 Weitere Einstellungen

Schrittweite:

Mit der Einstellung der Schrittweite werden die Renditen nur aus jedem x-ten Kurs berechnet. Bei großen Datenmengen kann damit die Performance erheblich gesteigert werden.

Anteilsbegrenzung:

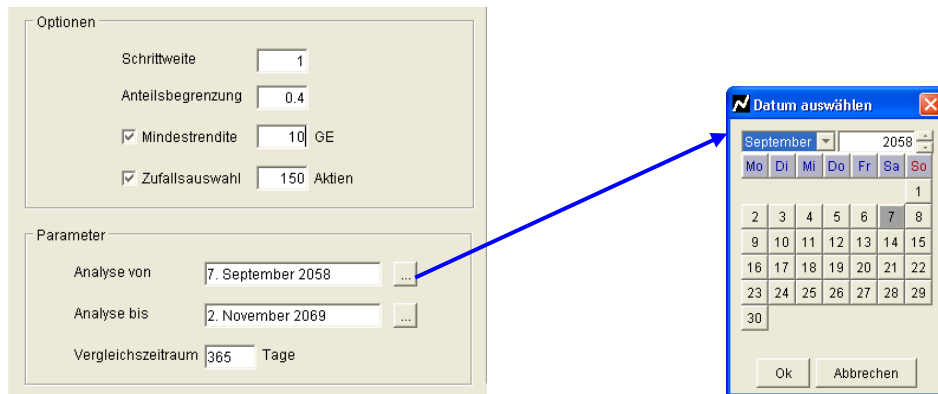
Hiermit kann der Anteil einer einzelnen Aktie am Portfolio begrenzt werden. Eine Plausibilitätsprüfung sorgt dafür, dass die Anteilsbegrenzung überhaupt möglich ist und nicht zu niedrig gewählt wird.

**Mindestrendite:**

Bei den Varianzminimierungen kann optional eine Mindestrendite festgelegt werden.

**Zufallsauswahl:**

Hier kann eingestellt werden, dass nur eine zufällige Auswahl von Aktien bei den Berechnungen berücksichtigt wird.




**Abb. 3-6 und 3-7: Weitere Einstellungen und DatePicker**

**Parameter:**

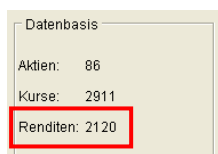
Der Analysezeitraum kann mit Beginndatum und Enddatum gewählt werden. Voreingestellt ist der Zeitraum von welchem Datenmaterial vorhanden ist. Durch einen DatePicker kann komfortabel das Datum ausgewählt werden.

Desweiteren besteht die Möglichkeit den Vergleichszeitraum der Renditebetrachtung festzulegen. Dieser Renditeberechnungszeitraum kann in Tagen eingestellt werden, und somit besteht die Möglichkeit mit unterjährigen Renditen zu rechnen. Im Standardfall wird die Rendite berechnet, in dem beispielsweise der Kurs des 1. Februars mit dem des 1. Februars des Folgejahres verglichen wird.

### 3.1.4 Optimierung starten

Mit dem Button  wird die Portfoliooptimierung gestartet.

Nach dem Start der Optimierung wird nun die Anzahl der berechneten Einzelrenditen aller Aktien angezeigt.



**Abb. 3-8: Anzahl der Einzelrenditen**

## 3.2 Anzeige des Ergebnisses

Hier wird je nach Einstellung das LP-Modell, das Optimierungsergebnis oder eine Qualitätsprüfung angezeigt.

Mittels Portfolio bzw. LP-Modell kann zwischen der Ergebnisansicht und der LP-Modellansicht umgeschaltet werden

### 3.2.1 Anzeige des Portfolios

Ergebnisse

Portfolio | LP-Modell | Qualitätsprüfung

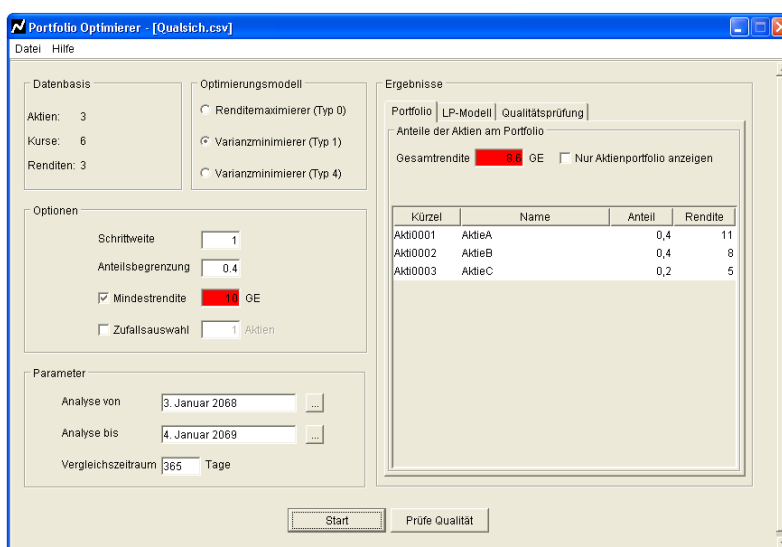
Anteile der Aktien am Portfolio

Gesamtrendite **25.379 GE** ☐ Nur Aktienportfolio anzeigen

Kürzel	Name	Anteil	Rendite
SUMI0072	SUMITOMO ELECTRIC IND	0	3,241
ROHM0057	ROHM CO	0,4	27,366
SHIS0067	SHISEIDO CO	0	4,804
NINT0047	NINTENDO CO	0,2	23,726
TAKE0074	TAKEDA CHEMICAL IND	0	12,89
ALLN0003	ALL NIPPON AIRWAYS Y50	0	-11,273
YASU0086	YASUDA FIRE & MARINE IN...	0	-3,042
KANS0027	KANSAI ELECTRIC POWER...	0	-2,09
KAOC0028	KAO CORP	0	9,478
TOKI0077	TOKIO MARINE & FIRE	0	-1,263
KIRI0030	KIRIN BREWERY CO	0	-0,274
ADVA0001	ADVANTEST CORP	0,4	24,219
TAIS0073	TAISHO PHARMACEUTICA...	0	9,95

In der Portfoliansicht wird zunächst die Gesamtrendite angezeigt. Weiter unten können dann die sich im Portfolio befindlichen Aktien mit ihren jeweiligen Anteilen und Einzelrenditen abgelesen werden. Hier besteht die Möglichkeit sich mittels einer Checkbox nur die Aktien anzeigen zu lassen, die sich im Portfolio befinden (Anteil > 0).

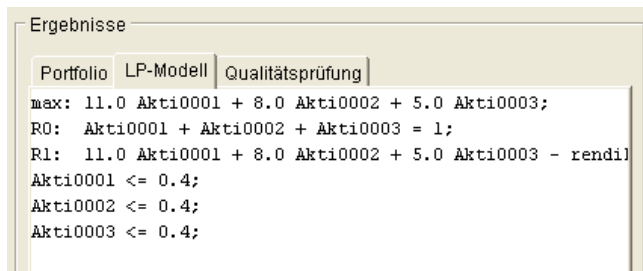
Abb. 3-9: Ergebnisanzeige



Sollte bei der Varianzminimierung die vorgegebene Mindestrendite nicht erreicht worden sein, dann wird dies durch eine rote Markierung gekennzeichnet.

Abb. 3-10: nicht erreichte Mindestrendite beim Varianzminimierer

### 3.2.2 Anzeige des generierten LP-Modells



Hier wird das LP-Modell mitsamt seinen Restriktionen, Schlupfvariablen und Aufnehmern für negative Werte angezeigt.

Abb. 3-11: Anzeige des LP-Modells

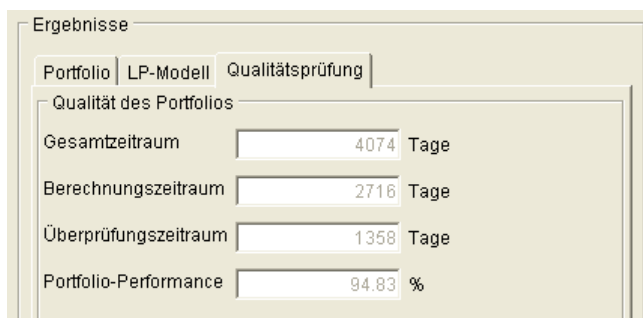
### 3.2.3 Anzeige der Qualitätsprüfung

Mit dem **Prüfe Qualität**-Button wird die Qualitätsprüfung gestartet. Zuerst wird eine Optimierung für 2/3 der Tage des Gesamtzeitraumes durchgeführt. Dadurch erhält man ein optimales Aktiendepot zum Zeitpunkt 2/3 T. Nun werden sich die einzelnen Aktienanteile am Depot zu diesem Zeitpunkt gemerkt. Dann wird die Optimierung für die gesamte Periode noch mal gefahren. Jetzt erhält man eine Depotverteilung die zum Endzeitpunkt T optimal ist. Man hat also zwei verschiedene Portfoliozusammensetzungen, eine optimal zum Zeitpunkt 2/3 T und eine optimal zum Endzeitpunkt T.

Nun werden die Aktien in beiden Portfolios mit der Endrendite multipliziert, man erhält also die Gesamtrendite beider Zusammensetzungen. Natürlich ist die auf den Endzeitpunkt optimierte Zusammensetzung die bessere. Anhand der auf den Zeitpunkt 2/3 T optimierten Zusammensetzung der Aktien, kann man nun sehen, wie viel dieses frühe Portfolio von der Performanz des Endportfolios erreicht hat. Man kann also sehen wie gut die Vorhersage für das letzte 1/3 der Periode war.

Analog kann man dann auch Aussagen über die Zukunft nach dem Gesamtzeitraum treffen.

Der Berechnungszeitraum ist immer 2/3 des Gesamtzeitraumes, wobei dann der Überprüfungszeitraum das letzte Drittel des Gesamtzeitraumes ist.



Hier wird der Gesamtzeitraum der Berechnungen, der sich aus Berechnungszeitraum und Überprüfungszeitraum zusammensetzt, ausgegeben.

Am Ende kann die Portfolio-Performance(in %) am Anfang des Überprüfungszeitraumes im Vergleich zum Endzeitpunkt abgelesen werden.

Abb. 3-12: Anzeige der Qualitätsprüfung

# 4 Implementierung

## 4.1 Programmiersprache/-umgebung

Das Programm wurde in Java geschrieben.

Als Entwicklungsumgebung wurde der JBuilder® der Firma Borland® eingesetzt.

## 4.2 Die Datenbasis

Eine Datei, die vom Portfoliomanager erkannt werden soll, muss die Endung „.csv“ haben.

Folgendes Format wird vorausgesetzt:

- Die Zeile mit den Aktiennamen beginnt mit einem Semikolon, darauf folgen die Aktienname. Als Separator für die Aktiennamen wird ein Semikolon benutzt.
- Die Kurswerte beginnen mit dem Datum, welches im Datentyp „long“ angegeben wird.<sup>1</sup> Darauf folgen die einzelnen Kurswerte jeder Aktie. Als Separator wird ein Semikolon benutzt.

**Beispiel:** Die Datei „*Qualsich.csv*“

```
;AktieA;AktieB;AktieC
3092774400000;100;100;100
3092860800000;100;100;100
3092947200000;100;100;100
3124310400000;110;109;104
3124396800000;111;108;105
3124483200000;112;107;106
```

---

<sup>1</sup> Diese Zahl gibt (wie es in Java üblich ist) die Zeit in Millisekunden seit dem 01.01.1970, 00.00 Uhr, an.

## 4.3 Die Klassen

### 4.3.1 Klassendiagramm – Business-Klassen

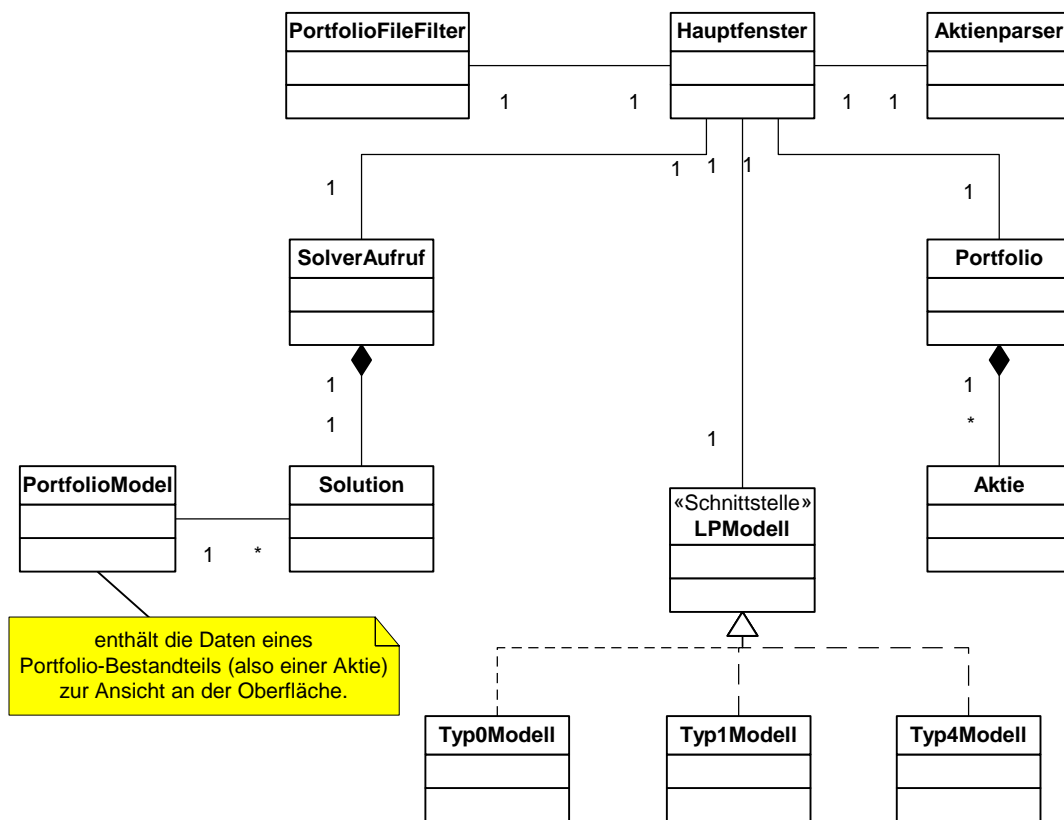


Abb. 4-1: Diagramm Business-Klassen

### 4.3.2 Klassendiagramm – View-Klassen

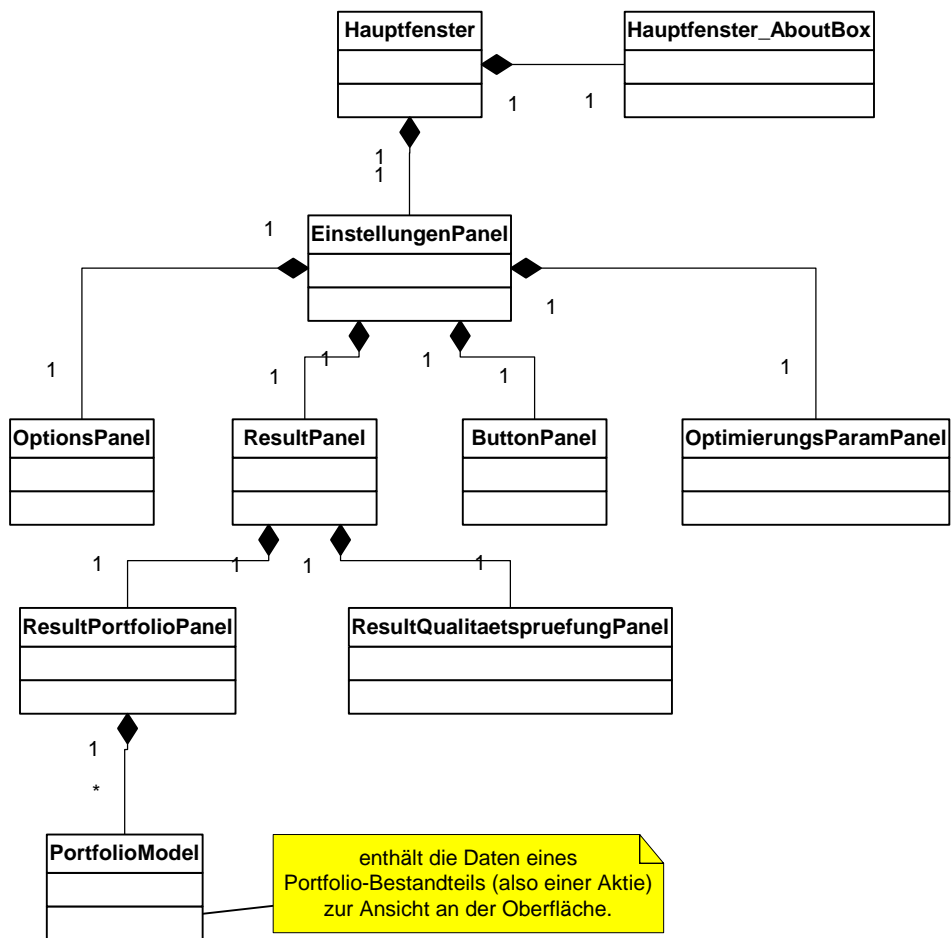


Abb. 4-2: Diagramm View-Klassen



### 4.3.3 Beschreibung der Business-Klassen

**Aktie:**

In `Aktie` werden der Aktienname, die Kurswerte der Aktien, die Einzelrenditen der Aktie und die Gesamtdurchschnittsrendite der Aktie gespeichert.

**Aktienparser:**

Liest die Werte aus der Datenbasis in den Speicher. Die Klasse liefert ein Objekt vom Typ `Portfolio` zurück. Dieses beinhaltet die Aktienliste und die zugehörigen Kurse mit Datum.

**LPModell:**

Dies ist die Schnittstelle, die von jedem Modell implementiert werden muss. Es sind die Methoden

- `public Vector erstelleModell(Vector v);`
- `public void setAnteilsBegrenzung(double b);`
- `public void setMuMin(double m);`

zu implementieren.

**Portfolio:**

Hier werden die Einzelrenditen sowie die Gesamtrendite einer Aktie berechnet. Außerdem kann eine Aktienliste mit einer bestimmten Anzahl zufällig ausgewählter Aktien errechnet werden.

**PortfolioFileFilter:**

Hilfsklasse für den Öffnen-Dialog.

**PortfolioModel:**

Enthält die Portfolio-Lösung für eine Aktie. Diese besteht aus

- dem vollen Namen der Aktie,
- dem Namen, wie er an den Solver weitergegeben wurde,
- dem Anteil der Aktie am Portfolio und
- der Rendite.

**Solution:**

Speichert die Daten einer Lösung so, dass diese in benutzerfreundlicher Form später an der Oberfläche angezeigt werden kann.

**SolverAufruf**

Hiermit wird der Solver aufgerufen. Die Klasse bekommt das fertige `LPModell` übergeben und sendet dieses an den Solver. Wenn das Ergebnis zurückkommt werden die einzelnen Zeilen geparkt und so die Lösung zusammengebaut und zurückgegeben.

**Typ0Modell**

Hier wird aus dem Portfolio das LP-Modell generiert, das eine Renditemaximierung als Zielfunktion hat.

**Typ1Modell**

Hier wird aus dem Portfolio das LP-Modell generiert, das als Zielfunktion die Varianzminimierung hat.

**Typ4Modell**

Hier wird aus dem Portfolio das LP-Modell generiert, das als Zielfunktion die Varianzminimierung hat.

### 4.3.4 Beschreibung der View-Klassen

**ButtonPanel:**

Enthält die beiden Buttons zur Steuerung des Programms.

**DateSelectionPanel:**

Hilfsklasse für die Anzeige eines Datum-Dialogs.

**DoubleNumberField:**

Hilfsklasse, die ein Textfeld darstellt, das nur die Eingabe von Ganzzahlen und Gleitkommazahlen zulässt.

**EinstellungenPanel:**

Enthält alle grafischen Objekte, die an der Oberfläche des Startbildschirms angezeigt werden. (OptimierungsParamPanel, OptionsPanel, ResultPanel, ButtonPanel)

**Hauptfenster:**

Hier wird die Oberfläche verwaltet und der Programmablauf gesteuert. Das Hauptfenster koordiniert die verschiedenen Elemente der Oberfläche (siehe View-Klassendiagramm).

**Hauptfenster\_About\_Box:**

Beinhaltet das Fenster, das beim Klicken auf „Hilfe->About“ in der Menüleiste erscheint.

**OptimierungsParamPanel:**

Enthält die Parameter für die Optimierung. Diese sind:

- Beginn der Analysezeit
- Ende der Analysezeit
- Vergleichszeitraum (für unterjährige Renditen)

**OptionsPanel:**

Zeigt die Optionen an, die für die Optimierung gesetzt werden können. Hierzu gehören:

- Schrittweite
- Zufallsauswahl von Aktien
- Mindestrendite festlegen
- Maximalen Anteil einer Aktie am Portfolio festlegen.

**ResultPanel:**

Hier wird das Ergebnis dargestellt. Dieses Panel enthält drei Reiter:

- das errechnete optimale Portfolio (siehe ResultPortfolioPanel),
- das LP-Modell, das an den Solver übergeben wurde und
- die ermittelte Qualität des Portfolios (siehe ResultQualitätsprüfungPanel).

**ResultPortfolioPanel:**

In einer Tabelle werden hier die einzelnen Anteile der Aktien am Portfolio angezeigt. Außerdem wird die Gesamrendite in einem separaten Textfeld dargestellt. Diese Daten werden automatisch gesetzt, wenn der Start-Button betätigt wurde und das Modell gelöst werden konnte.

**ResultQualitätsprüfungPanel:**

Nachdem auf den Button „Prüfe Qualität“ geklickt wurde sieht man hier das Ergebnis der Qualitätsprüfung.

**View**

View beinhaltet die *main(...)*-Methode, von der aus das Programm gestartet wird.

**WholeNumberField:**

Hilfsklasse, die ein Textfeld darstellt, das nur die Eingabe von Ganzzahlen zulässt.

# 5 Installationshinweise

## 5.1 Systemvoraussetzungen

Für die Benutzung des Portfolioprogramms ist ein Java Runtime Environment ab Version 1.3 erforderlich, sowie die Datei LP\_SOLVE.EXE.

## 5.2 Das Programm

Das Programm liegt sowohl als Executable Jarfile „*Portfolio.jar*“ als auch als ausführbare Datei „*Portfolio.exe*“ auf CD bei.

Der Solver „*LP\_SOLVE.EXE*“ muss sich im gleichen Verzeichnis wie die ausführbare Datei befinden.

Die Portfoliooptimierung kann durch Aufruf der Datei start.bat oder durch direkten Aufruf der .exe-Datei gestartet werden.

## 5.3 Die Quelldateien

In dem Verzeichnis „*quellen*“ liegen außerdem der Java Sourcecode und das JBuilder Projektfile bei.

## 6 Abbildungsverzeichnis

Abb. 3-1: Startfenster .....	9
Abb. 3-2: Datei öffnen .....	9
Abb. 3-3: Datei auswählen .....	10
Abb. 3-4: Informationen zur Datenbasis .....	10
Abb. 3-5: Auswahl Optimierungsmodell .....	10
Abb. 3-6 und 3-7: Weitere Einstellungen und DatePicker .....	11
Abb. 3-8: Anzahl der Einzelrenditen.....	11
Abb. 3-9: Ergebnisanzeige .....	12
Abb. 3-10: nicht erreichte Mindestrendite beim Varianzminimierer .....	12
Abb. 3-11: Anzeige des LP-Modells.....	13
Abb. 3-12: Anzeige der Qualitätsprüfung .....	13
Abb. 4-1: Diagramm Business-Klassen .....	15
Abb. 4-2: Diagramm View-Klassen.....	16