



Das  
Programm  
STAT-TRADER

von

Dr. rer. nat. Hans Uhlig

## Copyright Hinweis

Der Text und die Abbildungen dieses Beitrages sowie die zugehörige Software unterliegen dem Urheberrechtsschutz. Wer diese Produkte erwirbt, darf sie für den eigenen Gebrauch nutzen. Kopien oder Wiedergaben in anderer Form ob vollständig oder nur teilweise, bedürfen meiner schriftlichen Zustimmung.

Hans Uhlig, Oktober 2009

## **Statistik als Grundlage für Handelsentscheidungen**

Dieser, zugegeben, sehr allgemeine Titel ist vor allem als Abgrenzung gegen die Strategien und Marktmodelle gedacht, die auch strukturelle Information nutzen. Die Methoden für Marktvorhersagen aufgrund statistischer Auswertungen von historischen Marktdaten sind gut untersucht und werden auch vielfach genutzt. Dennoch kann man auf diesem Gebiet immer noch interessante Entdeckungen machen, wie ich auf den folgenden Seiten zeigen werde.

Vor einigen Jahren bereits, habe ich eine Handelsstrategie für den Deutschen Aktienindex DAX vorgestellt, die darauf beruht, dass man einen robusten Trend ermittelt, siehe dazu mehr unter den Publikationen. Diese Strategie ließ sich auch erfolgreich auf den französischen Leitindex CAC40 MATIF anwenden, doch sie war nicht geeignet, um damit beispielsweise auch den britischen FTSE 100 oder die US-Indizes (Dow Jones Industrial Average, S&P 500 oder NASDAQ 100) zu handeln. Durch die zunehmende Verbreitung des elektronischen Handels und damit einhergehend einem einfacheren und kostengünstigeren Zugang zu den amerikanischen Märkten, werden diese auch für europäische Privatinvestoren immer attraktiver.

Für die amerikanischen Indizes gibt es sehr liquide Märkte bei einer Reihe von Handelsinstrumenten, wie Minikontrakten, die man 'long' und 'short' handeln kann, oder Put- und Call-Optionen, mit denen man ebenfalls an steigenden oder fallenden Kursen verdienen kann, wenn man die Marktentwicklung richtig einschätzt.

## **Testen von Strategien für den Tageshandel von US-Aktienindizes**

Das Programm STAT-TRADER, das ich hier vorstellen möchte, ist nicht das Handelsprogramm selbst, denn das könnte man prinzipiell sogar in einem Kalkulationsprogramm wie EXCEL etablieren. STAT-TRADER ist ein Auswertungsprogramm. Es prüft Strategien, mit denen man auf der Grundlage von Tagesdaten die folgenden amerikanischen Aktienindizes handeln kann:

DJIA – Dow Jones Industrial Average  
S&P 500 – Standard & Poor's Index 500  
NASDAQ 100 – Amerikanischer Technologiebörsen Index

Der Dow Jones Index ist zwar der bekannteste der drei Indizes, aber der Handel mit Papieren für diesen Index ist erst seit einigen Jahren erlaubt. Am häufigsten werden der S&P500 und der NASDAQ100 gehandelt. Es gibt noch einige US-Indizes mehr, die ebenfalls gehandelt werden, doch für die oben genannten Indizes gibt es die meisten Anlageinstrumente. Für die Auswahl dieser Indizes spricht weiterhin, dass man von Yahoo.finance dafür auch kostenlos historische Tagesdaten für viele Jahre über das Internet herunterladen und so die Handelsstrategien gründlich testen kann.

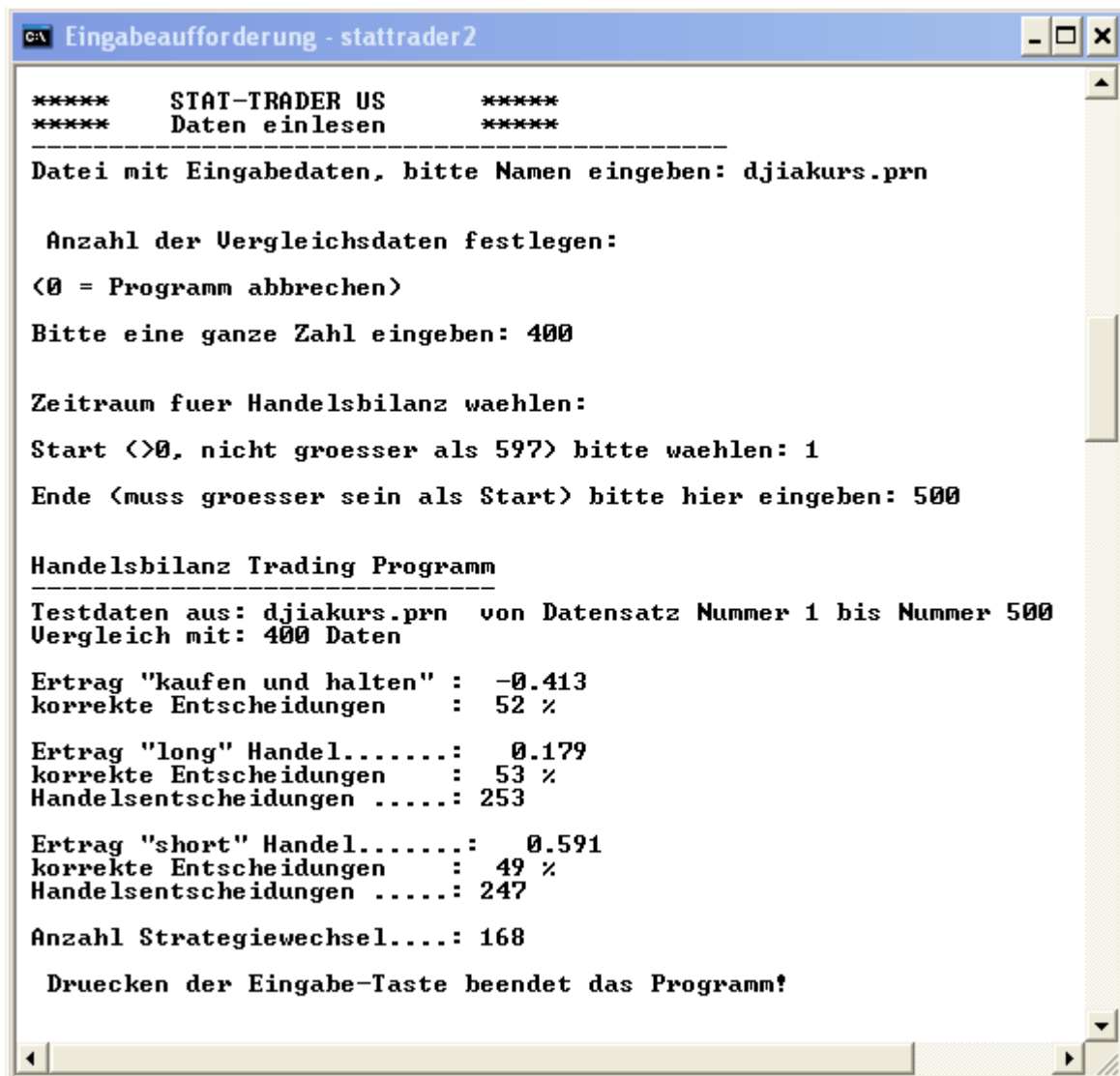
Das Handelsprogramm und das Auswertungsprogramm verwenden historische Marktdaten, die in einer Datei gespeichert sein müssen. Es müssen ASCII Daten sein und die Datei muss sich im gleichen Verzeichnis befinden, wie das ausgeführte Programm. Dies gilt für die Version als Konsolenprogramm die hier vorgestellt wird und funktionell dem GUI-Programm nicht nachsteht. Das GUI-Programm kann jedoch Daten aus beliebigen Verzeichnissen verwenden.

Auf den folgenden Seiten habe ich das Programm mit den drei Indizes getestet. In allen drei Fällen wurden jeweils 400 Vergleichsdaten gewählt, aus denen die Handelsregeln abgeleitet wurden. Die Zahl der Vergleichsdaten ist willkürlich und nicht in jedem Fall optimal. Dennoch sind die damit erzielten Ergebnisse ausgezeichnet. Sie sind so gut, dass ich zuerst annahm, ich hätte bei der Berechnung einen Fehler gemacht. Erst nach ausgiebiger Prüfung konnte ich mich selbst davon überzeugen, dass alles mit rechten Dingen zugeht.

Die Dateien, aus denen die Daten gelesen werden, enthalten jeweils 1000 Daten, die bis Ende Januar 2009 reichen. Daraus hätte ich maximal etwa 600 Testdaten wählen können, doch da 500

Handelstage ziemlich genau zwei Jahren entsprechen, habe ich mich hierfür entschieden.

### Test des DJIA Index Handels



```
*****  STAT-TRADER US  *****
*****  Daten einlesen  *****
-----
Datei mit Eingabedaten, bitte Namen eingeben: djiakurs.prn

Anzahl der Vergleichsdaten festlegen:
<0 = Programm abbrechen>
Bitte eine ganze Zahl eingeben: 400

Zeitraum fuer Handelsbilanz waehlen:
Start (>0, nicht groesser als 597) bitte waehlen: 1
Ende (muss groesser sein als Start) bitte hier eingeben: 500

Handelsbilanz Trading Programm
-----
Testdaten aus: djiakurs.prn  von Datensatz Nummer 1 bis Nummer 500
Vergleich mit: 400 Daten

Ertrag "kaufen und halten" : -0.413
korrekte Entscheidungen   : 52 %

Ertrag "long" Handel.....:  0.179
korrekte Entscheidungen   : 53 %
Handelsentscheidungen     : 253

Ertrag "short" Handel.....:  0.591
korrekte Entscheidungen   : 49 %
Handelsentscheidungen     : 247

Anzahl Strategiewechsel....: 168

Druecken der Eingabe-Taste beendet das Programm!
```

Das Programm hätte deutlich besser abgeschnitten als der DJIA. Hätte man den DJIA gekauft und 500 Tage behalten, dann wäre ein Verlust von -41.3% entstanden. Wenn man in der gleichen Zeit dem Programm gefolgt wäre und nur dann den DJIA gekauft hätte, wenn das Programm dies empfohlen hätte, dann wäre ein Gewinn von 17.9% erzielt worden. Dafür wäre man nur an 253 Tagen engagiert gewesen, also nur etwa die Hälfte der Zeit. Hätte man in den restlichen 247 Tagen 'leer verkauft', also 'short' gehandelt, dann hätte man zusätzlich 59.1% Gewinn erzielt.

Wie nichtssagend der Anteil korrekter Entscheidungen für den damit erzielten Ertrag ist, sieht man beim Vergleich von 'kaufen und halten' mit dem 'short' Handel. 'Kaufen und halten' wäre in 52% der Fälle die richtige Entscheidung gewesen, aber man hätte damit 41% verloren. Dagegen waren die Entscheidungen für den 'short'-Handel nur in 49% der Fälle richtig, also nicht einmal zur Hälfte und dennoch hätte man damit einen riesigen Gewinn von 59% erzielt, siehe dazu auch das Beispiel des NASDAQ100. Daran kann man sehen, wie wichtig die Angaben zum durchschnittlichen Einzelgewinn und dem durchschnittlichen Einzelverlust sind.

## Test des S&P 500 Handels

```
C:\ Eingabeaufforderung - stattrader2
*****  STAT-TRADER US  *****
*****  Daten einlesen  *****
-----
Datei mit Eingabedaten, bitte Namen eingeben: supkurs.prn

Anzahl der Vergleichsdaten festlegen:
<0 = Programm abbrechen>
Bitte eine ganze Zahl eingeben: 400

Zeitraum fuer Handelsbilanz waehlen:
Start (>0, nicht groesser als 597) bitte waehlen: 1
Ende (muss groesser sein als Start) bitte hier eingeben: 500

Handelsbilanz Trading Programm
-----
Testdaten aus: supkurs.prn  von Datensatz Nummer 1 bis Nummer 500
Vergleich mit: 400 Daten

Ertrag "kaufen und halten" : -0.505
korrekte Entscheidungen   : 52 %

Ertrag "long" Handel.....:  0.301
korrekte Entscheidungen   : 56 %
Handelsentscheidungen     : 237

Ertrag "short" Handel.....:  0.806
korrekte Entscheidungen   : 51 %
Handelsentscheidungen     : 263

Anzahl Strategiewechsel....: 175

Druecken der Eingabe-Taste beendet das Programm!
```

Das Programm hätte deutlich besser abgeschnitten als der S&P 500. Hätte man den S&P 500 gekauft und 500 Tage behalten, dann wäre ein Verlust von -50.5% entstanden. Wenn man in der gleichen Zeit dem Programm gefolgt wäre und nur dann den S&P 500 gekauft hätte, wenn das Programm dies empfohlen hat, dann hätte man einen Gewinn von 30.1% erzielt. Dafür wäre man nur an 237 Tagen engagiert gewesen, also nur etwa die Hälfte der Zeit. Hätte man in den restlichen 263 Tagen 'leer verkauft', also 'short' gehandelt, dann hätte man zusätzlich 80.6% Gewinn erzielt.

Beim S&P sind die Erträge des Programms noch spektakulärer als beim DJIA. Man sieht, dass das Programm selbst in der Baisse mit 'long' Handel beachtliche Gewinne von 30% erzielt hat.

## Test des NASDAQ100 Handels

```
***** STAT-TRADER US *****
***** Daten einlesen *****
-----
Datei mit Eingabedaten, bitte Namen eingeben: naskurs.prn

Anzahl der Vergleichsdaten festlegen:
<0 = Programm abbrechen>
Bitte eine ganze Zahl eingeben: 400

Zeitraum fuer Handelsbilanz waehlen:
Start <>0, nicht groesser als 597> bitte waehlen: 1
Ende <muss groesser sein als Start> bitte hier eingeben: 500

Handelsbilanz Trading Programm
-----
Testdaten aus: naskurs.prn von Datensatz Nummer 1 bis Nummer 500
Vergleich mit: 400 Daten

Ertrag "kaufen und halten" : -0.375
korrekte Entscheidungen : 54 %

Ertrag "long" Handel.....: 0.185
korrekte Entscheidungen : 56 %
Handelsentscheidungen .....: 190

Ertrag "short" Handel.....: 0.560
korrekte Entscheidungen : 48 %
Handelsentscheidungen .....: 310

Anzahl Strategiewechsel.....: 161

Druecken der Eingabe-Taste beendet das Programm!
```

Das Programm hätte deutlich besser abgeschnitten als der NASDAQ100. Hätte man den NASDAQ100 gekauft und 500 Tage behalten, dann wäre ein Verlust von -37.5% entstanden. Wenn man in der gleichen Zeit dem Programm gefolgt wäre und nur dann den NASDAQ100 gekauft hätte, wenn eine entsprechende Empfehlung vom Programm gekommen wäre, dann hätte man einen Gewinn von 18,5% erzielt. Dafür wäre man nur an 190 Tagen engagiert gewesen. Hätte man in den restlichen 310 Tagen 'leer verkauft', also 'short' gehandelt, dann hätte man zusätzlich 56% Gewinn erzielt.

Hier gibt es die Wiederholung des Beispiels vom DJIA. 'Kaufen und halten' wäre an 54% der Handelstage die richtige Entscheidung gewesen und hätte dennoch einen großen Verlust zur Folge gehabt. Dagegen wäre die Entscheidung des Programms für den 'short' Handel nur in 48% der Fälle die richtige gewesen und hätte dennoch einen gewaltigen Gewinn von 56% erbracht. In der folgenden Abbildung ist zu sehen, dass mit dem Programm auch der britische Leitindex für den Aktienmarkt, der Financial Times Stock Exchange Index, FTSE 100, gehandelt werden kann. Auch für dieses Beispiels wurde der gleiche Parameter, nämlich 400 Vergleichsdaten gewählt, wie schon für die drei amerikanischen Indizes.

## Test des FTSE 100 Handels

```
C:\ Eingabeaufforderung - stattrader2
*****  STAT-TRADER US  *****
*****  Daten einlesen  *****
-----
Datei mit Eingabedaten, bitte Namen eingeben: ftskursd.prn

Anzahl der Vergleichsdaten festlegen:
<0 = Programm abbrechen>
Bitte eine ganze Zahl eingeben: 400

Zeitraum fuer Handelsbilanz waehlen:
Start (>0, nicht groesser als 597) bitte waehlen: 1
Ende (muss groesser sein als Start) bitte hier eingeben: 500

Handelsbilanz Trading Programm
-----
Testdaten aus: ftskursd.prn  von Datensatz Nummer 1 bis Nummer 500
Vergleich mit: 400 Daten

Ertrag "kaufen und halten" : -0.386
korrekte Entscheidungen   : 48 %

Ertrag "long" Handel.....:  0.089
korrekte Entscheidungen   : 50 %
Handelsentscheidungen     : 371

Ertrag "short" Handel.....:  0.475
korrekte Entscheidungen   : 57 %
Handelsentscheidungen     : 129

Anzahl Strategiewechsel....: 62

Druecken der Eingabe-Taste beendet das Programm!
```

Bildschirmausgabe des Programms STAT-TRADER\_US auf der Konsole. Das Programm wurde mit 500 Tagesdaten des britischen FTSE 100 getestet. Es hätte deutlich besser abgeschnitten als die naive Strategie 'kaufen und halten' des FTSE 100. Hätte man den Index gekauft und 500 Tage behalten, dann wäre ein Verlust von -38.6% entstanden. Wenn man in der gleichen Zeit dem Programm gefolgt wäre und nur bei Empfehlung durch das Programm den FTSE 100 gekauft hätte, dann hätte man einen Gewinn von 8,9% erzielt. Dafür wäre man nur an 371 Tagen, also etwa drei Viertel der Zeit engagiert gewesen. Hätte man in den restlichen 129 Tagen 'leer verkauft', also 'short' gehandelt, dann hätte man zusätzlich 57% Gewinn erzielt.

Wer einmal versucht hat, Handelssysteme für den FTSE 100 zu entwickeln, wird zu würdigen wissen, was dieses einfache Programm bereits mit willkürlich gewählter Zahl von Vergleichsdaten leistet. Ich habe auch andere Werte eingesetzt und gefunden, dass es noch wesentlich besser geht.

## Ergebnisse bei weiteren Märkten

Unten sind die Ergebnisse des Programms mit weiteren Märkten zu lesen.

- DAX (Deutschland)
- Hang Seng (Hongkong)
- Bovespa (Brasilien)

### Handelsbilanz Trading Programm

Testdaten aus: daxkursd.prn von Datensatz Nummer 1 bis Nummer 500  
Vergleich mit: 400 Daten

Ertrag "kaufen und halten" : -0.420  
korrekte Entscheidungen : 51 %

Ertrag "long" Handel.....: 0.097  
korrekte Entscheidungen : 52 %  
Handelsentscheidungen .....: 346

Ertrag "short" Handel.....: 0.517  
korrekte Entscheidungen : 52 %  
Handelsentscheidungen .....: 154

Anzahl Strategiewechsel.....: 98

### Handelsbilanz Trading Programm

Testdaten aus: hansen09.prn von Datensatz Nummer 1 bis Nummer 500  
Vergleich mit: 400 Daten

Ertrag "kaufen und halten" : -0.475  
korrekte Entscheidungen : 49 %

Ertrag "long" Handel.....: -0.073  
korrekte Entscheidungen : 53 %  
Handelsentscheidungen .....: 174

Ertrag "short" Handel.....: 0.402  
korrekte Entscheidungen : 50 %  
Handelsentscheidungen .....: 326

Anzahl Strategiewechsel.....: 149

### Handelsbilanz Trading Programm

Testdaten aus: boves09.prn von Datensatz Nummer 1 bis Nummer 500  
Vergleich mit: 400 Daten

Ertrag "kaufen und halten" : -0.103  
korrekte Entscheidungen : 54 %

Ertrag "long" Handel.....: 0.136  
korrekte Entscheidungen : 55 %  
Handelsentscheidungen .....: 352

Ertrag "short" Handel.....: 0.239  
korrekte Entscheidungen : 48 %  
Handelsentscheidungen .....: 148

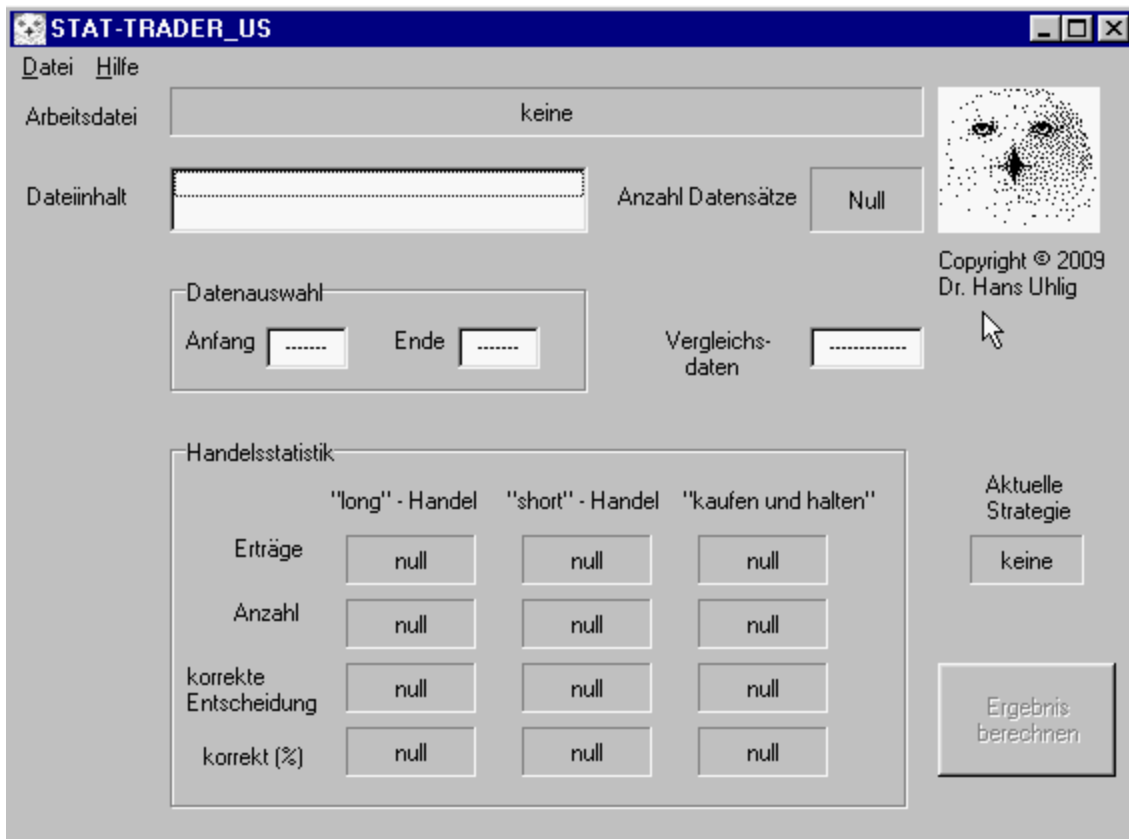
Anzahl Strategiewechsel.....: 104

In allen Fällen wurden die gleichen Standardeinstellungen verwendet und auch die Zeiträume sind in etwa gleich. Es sind immer 500 Handelstage betrachtet worden. Da die Anzahl der Handelstage pro Jahr von Land zu Land verschieden ist, sind die Betrachtungszeiträume nicht ganz genau gleich.



## STAT-TRADER\_US als GUI Programm.

So wie unten abgebildet präsentiert sich der STAT-TRADER\_US als GUI Programm. Funktional

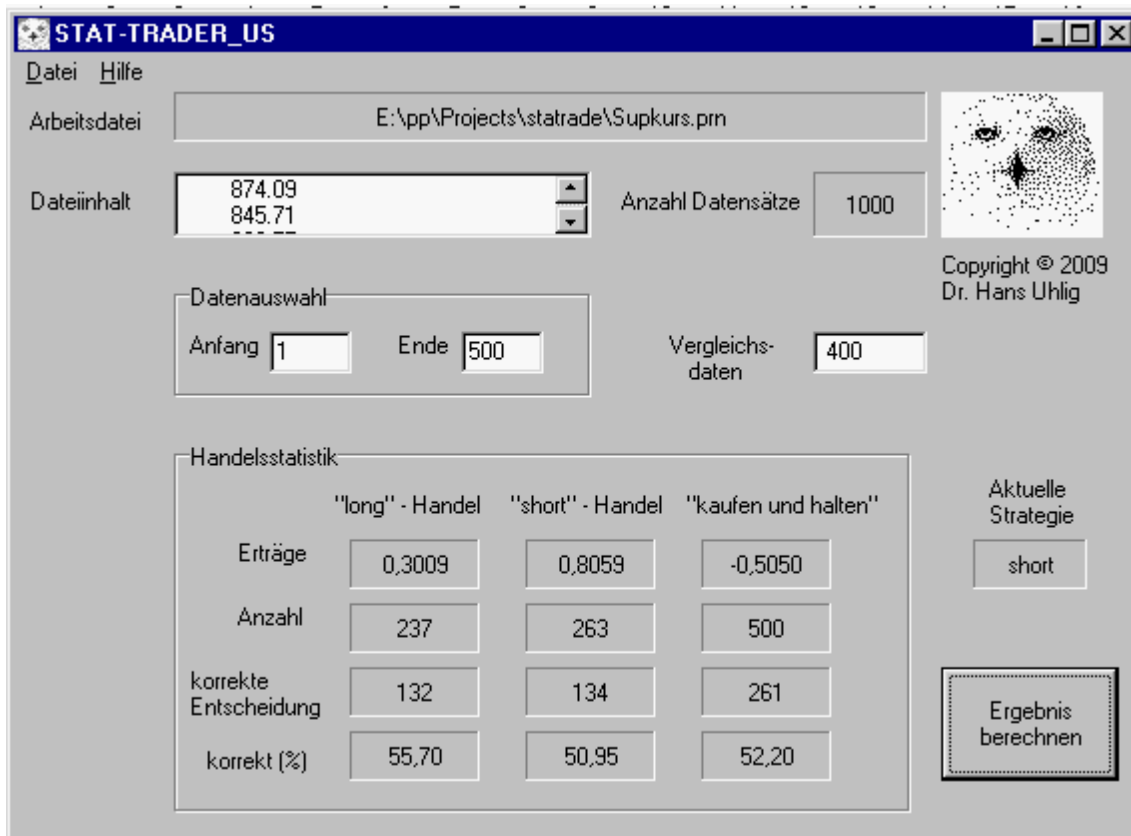


unterscheidet er sich nicht vom Konsolen-Programm. Der Bildschirmabdruck zeigt das Programm nach dem Aufruf. Damit es etwas berechnen kann, muss eine Wertedatei geladen sein. Das ist hier noch nicht der Fall und darum ist der Knopf <Ergebnis berechnen> nicht aktiviert. Erst nach dem Laden einer Datei wird der Knopf aktiviert.

Man sieht noch drei hell unterlegte Felder, die nur eine Reihe von Punkten zeigen. Es sind die Felder für die Datenauswahl und für die Anzahl der Vergleichsdaten. Auch diese Felder müssen noch editiert, d.h. bearbeitet werden. In diesem Fall müssen natürliche Zahlen, eingegeben werden, das sind ganze nichtnegative Zahlen. Es gelten noch weitere Einschränkungen. 'Anfang' muss kleiner als 'Ende' sein und 'Ende' muss um zwei kleiner sein als die Zahl der eingelesenen Daten minus Zahl der Vergleichsdaten. Für die Vergleichsdaten gilt entsprechend, dass sie nicht größer sein dürfen als die Zahl der eingelesenen Daten minus zwei minus 'Ende'.

Nach dem Laden der Wertedatei und der Eingabe der erforderlichen Parameter sieht der Bildschirmabdruck aus, wie hier unten zu sehen. Wenn man die Ausgabe vergleicht mit der auf

Seite 7, dann erkennt man, dass es eigentlich die gleichen Daten sind. Der kleine Unterschied besteht in der Genauigkeit der Dezimalzahlen, die hier mit vier Nachkommastellen abgebildet sind und auf Seite 7 nur mit deren drei.



Ich belasse es hier bei diesem Beispiel. Es soll nur zeigen, dass es auch die GUI-Version gibt und dass sie funktionell der Konsolen-Version des Programms vollständig entspricht.

## Handelssysteme

Auf den folgenden Seiten sind die Kennzahlen für einige Handelssysteme aufgeführt, die auf den Vorhersagen des STAT-TRADERS aufbauen. Sie gehen 'long', wenn eine Aufwärtsbewegung des Marktes vorhergesagt wird und sind 'short', wenn erwartet wird, dass der Markt sich abwärts bewegt. Die Auswertungsperiode erstreckt über sechs Jahre, von Ende Januar 2003 bis Ende Januar 2009.

Betrachtet werden die beiden amerikanischen Indizes S&P 500 und NASDAQ 100. Für diese Indizes gibt es die größte Auswahl von Anlageinstrumenten.

S&P 21.3.2003 – 28.1.2009, System 1 [for comparison: 'buy and hold' = -3%]

<b>criteria</b>	<b>S&amp;P #1 long only</b>	<b>S&amp;P #1 short only</b>	<b>S&amp;P #1 long+short</b>
Return	103,5%	106,1%	209,6%
Standard dev.	0,0099	0,0086	0,0131
Days invested	693=47%	781=53%	1474=100%
Winning days	423=61%	396=51%	
Losing days	270=39%	384=49%	
Average winning day	0,839%	0,861%	
Average losingc day	-0,930%	-0,610%	
Trades # days			
1	241	205	
2	100	119	
3	49	52	
4	14	19	
5	7	10	
6	1	4	
7	-	2	
8	1	1	
9	-	1	
Round turns	413	413	
<b>Cumulated loss (%)</b>			
1 day(s)	9,5	6,2	9,5
2	9,8	6,9	9,8
3	14,9	10,3	14,9
4	18,9	11,3	18,9
5	20,2	11,3	20,2
6	24,3	11,3	24,3
7	25,5	5,0	25,5
8	25,5	5,0	25,2
9	20,4	5,1	20,1
10	24,0	5,5	23,5
11	24,0	5,5	23,2
12	19,9	5,5	19,0
13	19,9	5,6	18,4
14	20,2	6,5	13,7
15	21,5	6,6	17,2
16	21,5	6,6	16,9
17	20,2	6,6	15,6
18	23,5	6,6	15,7
19	23,5	6,4	15,4
20	18,3	6,4	15,4
21	18,3		7,9
22	18,3		8,1
23	16,4		8,2
24	16,6		7,5
25	18,2		7,7

<b>Criteria</b>	<b>S&amp;P#2 long only</b>	<b>S&amp;P#2 short only</b>	<b>S&amp;P#2 long+short</b>
Return	107,8%	110,2%	218%
Standard dev.	0,01	0,0084	0,0131
Days invested	710=48%	763=52%	
Winning days	426=60%	382=50%	
Losing days	284=40%	381=50%	
Average winning day	0,894%	0,835%	
Average losing day	-0,959%	-0,55%	
Round turns	269	269	
<b>Trades # days</b>			
1	80	70	
2	73	87	
3	47	39	
4	34	22	
5	19	20	
6	7	18	
7	4	7	
8	3	2	
9	2	1	
10		1	
11		2	
<b>Cumulated loss (%)</b>			
1 day(s )	7,9	4,6	7,9
2	13,3	4,6	13,2
3	14,9	6,9	14,9
4	18,9	7,8	18,9
5	20,2	7,2	20,2
6	21,4	6,8	21,4
7	21,4	6,8	17,3
8	21,7	6,8	17,6
9	16,6	6,8	12,5
10	16,6	6,8	9,1
11	16,6	6,8	11,5
12	14,6	5,5	11,3
13	15,2	5,5	10,9
14	16,4	5,5	10,4
15	16,4	5,5	10,9
16	14,5	5,5	12,8
17	14,5	6,0	12,7
18	13,1	6,0	12,4
19	12,7	6,0	11,6
20	11,4	6,3	10,2
21			10,7
22			10,8

NASDAQ100 21.3.2003 – 28.1.2009

[for comparison: 'buy and hold' = 17%]

<b>criteria</b>	<b>NASDAQ long only</b>	<b>NASDAQ short only</b>	<b>NASDAQ long+short</b>
Return	123%	110,7%	233,8%
Standard dev.	0,0114	0,0101	0,0152
Days invested	711=48%	763=52%	
Winning days	414=58%	387=51%	
Losing days	297=42%	376=49%	
Average wining day	1.16%	1.07%	
Average losing day	-0.76%	-0.81%	
Round turns	261	262	
Trades # days			
1	74	67	
2	79	90	
3	41	35	
4	27	20	
5	18	18	
6	10	13	
7	4	7	
8	4	3	
9	3	3	
10	-	3	
11	1	3	
<b>Cumulated loss (%)</b>			
1 day(s)	6,0	5,0	6,0
2	10,8	5,3	10,8
3	11,4	5,1	11,4
4	14,2	6,4	14,2
5	15,6	6,4	15,6
6	16	7,2	16
7	17,6	8,7	12,8
8	18	8,7	13,2
9	11,6	8,1	9,1
10	11,6	8,1	10,6
11	13,1	8,1	11,4
12	13,1	8,1	13,3
13	13,1	9,1	13,3
14	13,1	9,0	12,9
15	13,8	10,5	15,3
16	14,2	10,5	14,3
17	14,1	11,3	14,6
18	14,1	12,3	13,7
19	14,1	12,3	12,7
20	14,1	12,3	13,8
21	14,1	12,3	15,3
22	14,1	12,3	15,6
23	15,8	12,3	15,6
24	16,1	12,3	17,3