

VTAD Award 2011

Lineare Regression in der Technischen Analyse

Das zu unrecht ungeliebte Kind der Techniker ?!

$$y_i = \alpha + \beta x_i$$

$$\beta = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\alpha = \bar{y} - \beta \bar{x}$$

$$R^2 = \left(\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \right)^2$$

Joachim Lenz

Bergstr. 63

35418 Buseck

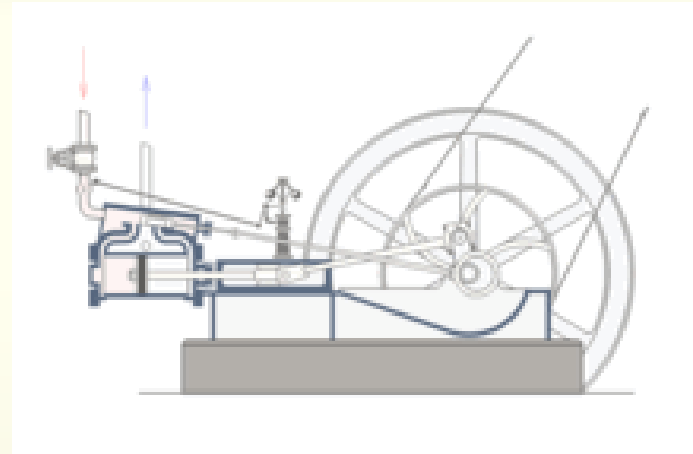
Telefon (06408) 6029965

backtesting@gmx.de

Lineare Regression in der TA

- Was ist 'n eigentlich 'n Dampfmaschin' ?
- Unsere Erste eigene Dampfmaschin'
- Dynamisierung Regressionslänge / R^2 Spektrum
- Systemvergleich
- Ein 1. Portfolio
- Marktbreitefilter
- „Bonusmaterial“

$$y_i = \alpha + \beta x_i$$



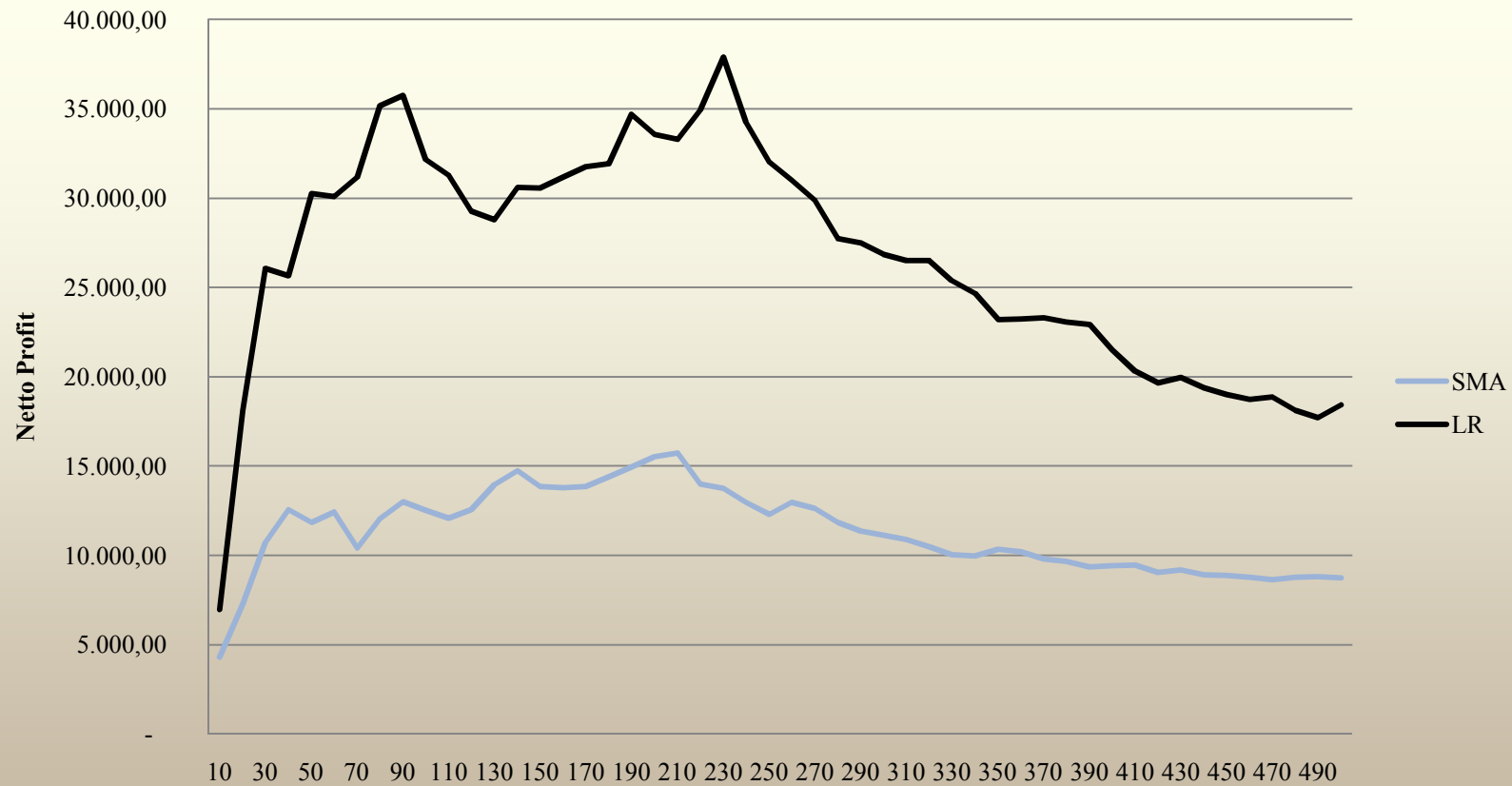
Bei der linearen Regression werden die Koeffizienten a und β der Regressionsgeraden so bestimmt, dass die Summe der quadrierten Abweichungen der Punkte von der geraden in Y-Richtung minimal ist.

WAT IS 'N EIGENTLICH 'N DAMPFMASCHIN' ?

Unsere Erste eigene Dampfmaschine`

- Kaufmann, 2005, S. 889f
 - Steigung LR Gerade fixer Länge $> 0 \Rightarrow$ Long
- Schwachpunkte:
 - Kurzer Zeitraum (1997-2003)
 - Index statt Einzeltitel \rightarrow sehr wenige Trades
- Eigener Test
 - Alle an der Nasdaq gelisteten Aktien (ca. 2800)
 - Zeitraum 1985-2011

Vergleich LR / SMA System (Mittelwert aller Aktien)



Kennzahlen 90 Tage LR (Mittelwert aller Aktien)

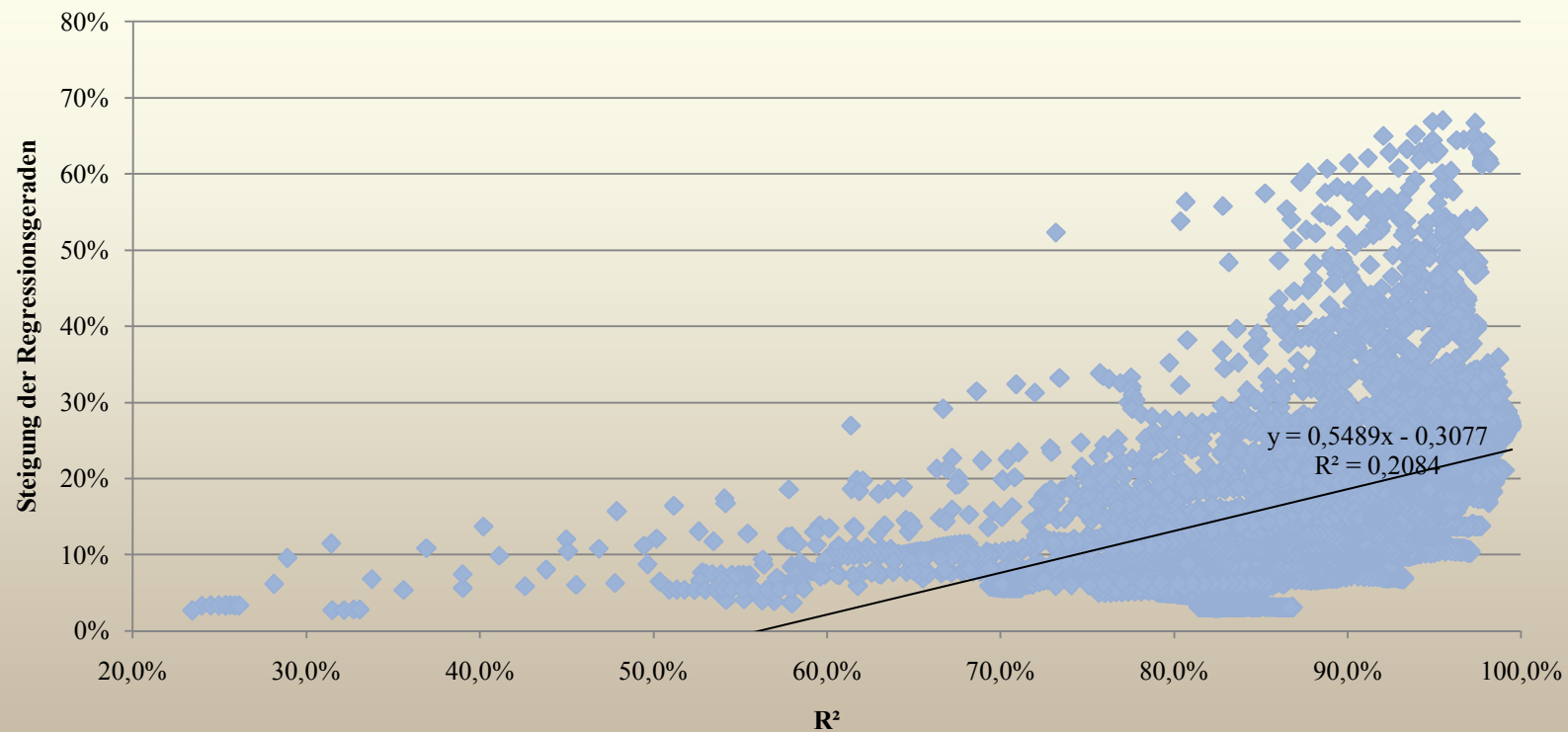
Tradeanzahl	45.616
Trades p.a.	1,4 je Titel
Durchschnittliche Tradelänge	90,6 Handelstage
Durchschnittlicher Return	12,8%
Profitable Trades	39,15%
Profitfaktor	2,50
Perioden mit Trades	51,0%
Netto Profit	35.748 \$
Buy & Hold Profit	45.302 \$
Profit pro Zeit Ratio zu Buy & Hold	1,55

Bestimmtheitsmaß R^2 als Filter für das LR 90 Tage System

R^2 Filter	<i>Profitfaktor</i>	<i>% Win</i>	<i>Tradelänge</i>	Return	R^2 der Kapitalkurve	Tradeanzahl	Netto-Profit	Perioden mit Trades
45%	2,64	42,7%	101,3	14,2%	89,6%	30.488	23.398	37,4%
50%	2,65	43,0%	101,6	14,2%	89,3%	29.140	23.653	36,0%
55%	2,65	43,3%	102,1	14,1%	89,3%	27.650	22.466	34,5%
60%	2,69	43,6%	102,7	14,3%	89,4%	25.972	21.350	32,7%
65%	2,72	43,9%	103,3	14,4%	89,4%	24.081	19.949	30,7%
70%	2,76	44,2%	103,9	14,5%	89,4%	21.815	19.297	28,3%
75%	2,83	44,6%	104,7	14,9%	88,9%	19.115	17.511	25,4%
80%	2,85	45,0%	105,2	14,9%	89,9%	15.785	14.353	21,6%
85%	2,99	45,0%	106,2	15,5%	90,3%	11.006	9.561	16,8%
90%	3,47	46,8%	107,6	18,2%	90,5%	5.876	8.148	11,1%

Erklärungsversuch warum der R^2 -Filter nützlich ist

Nasdaq Composite Index



Verbesserungsideen

- R^2 als Exitkriterium ($R^2 < y^0\%$)
- Marktphasen Ampel bzw. Marktbreitenindikator
- Unterschiedliche Regressionslängen für Enter und Exit
- Dynamisierung der Regressionslänge

Dynamisierung der Regressionslänge

- Berechnung jeder Regressionsgeraden von 42-500 Tage pro Handelstag und Aktie
- Selektion der Regressionsgeraden mit dem höchsten R^2

R² Spektrum / Dynamisierung



Systemvergleich

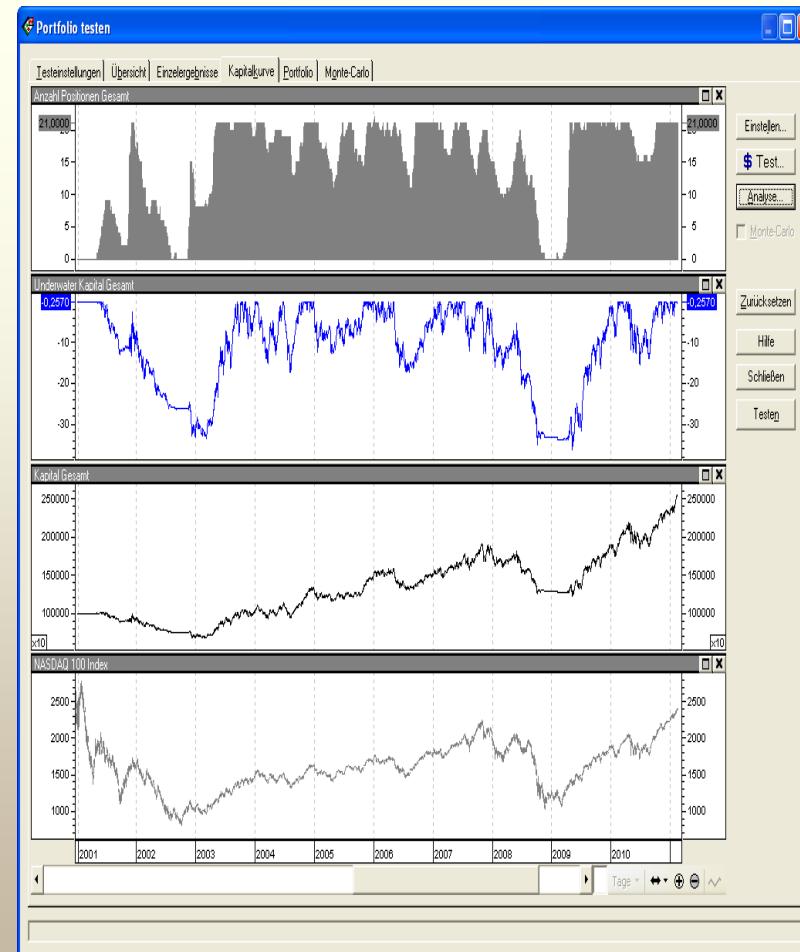
System / R ² Filter	Bestimmtheitsgrad der Steigung	Durchschn. Return	Durchschn. Tradelänge	Profitorfaktor	% Win	Tradeanzahl	Anzahl Trades/Jahr	Verhältnis aller Gewinner / Verlierer	Netto-Profit	Perioden mit Trades
SMA 210	82,80%	2,30%	27,0	1,5	11,90%	144.888	4,4	19,9	15.734	50,00%
LR90 / 0%	87,10%	12,80%	90,6	2,5	39,10%	45.436	1,4	42,8	35.749	51,00%
R ² / 0%	88,90%	14,66%	99,0	2,74	31,00%	42.536	1,31	46,6	30.461	50,40%
R² / 90%	90,10%	23,70%	164,3	3,44	40,90%	12.892	0,43	55,0	16.700	27,40%
LR90 / 85%	90,30%	15,54%	106,2	2,99	45,00%	11.006	0,5	49,9	9.561	16,80%

R^2 Spektrum Smoothing

- Um keinen Spike im R^2 Spektrum zu erwischen bei der Selektion der Regressionslänge wird das R^2 Spektrum geglättet
- Ergebnisse
 - R^2 Smoothing im Index bringt Vorteile
 - R^2 Smoothing in den Einzelaktien nicht

1. Portfolio Konstruktion

Testzeitraum	01.01.2001 – aktuell
Testuniversum	Nasdaq 100 Aktien Survivorship Bias FREE (Premium Data Datenbank)
Enter Bedingung	Die Steigung der Linearen Regressionsgerade mit dem höchsten R^2 ist positiv, das R^2 dieser Geraden muss größer 90% sein
Exit Bedingung	Die Steigung der Linearen Regressionsgerade mit dem höchsten R^2 ist negativ oder die Aktie verlässt den Index
Stops	Keine
Moneymanagment	Maximal 21 Positionen gleichzeitig. Jede neue Position wird mit 1/21 des zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Portfoliokapitals eingegangen. Hat man mehr Signale als freie Positionen im Depot wird gelost Portfoliostartkapital: 1.000.000\$



Marktbreite Indikator

Quote von	bis	Tage	Tages Rendite
0%	20%	133	0,323%
20%	30%	119	-0,022%
30%	40%	204	-0,107%
40%	50%	416	-0,032%
50%	60%	492	0,101%
60%	70%	878	0,076%
70%	80%	874	0,076%
80%	90%	686	0,129%
90%	100%	177	-0,089%

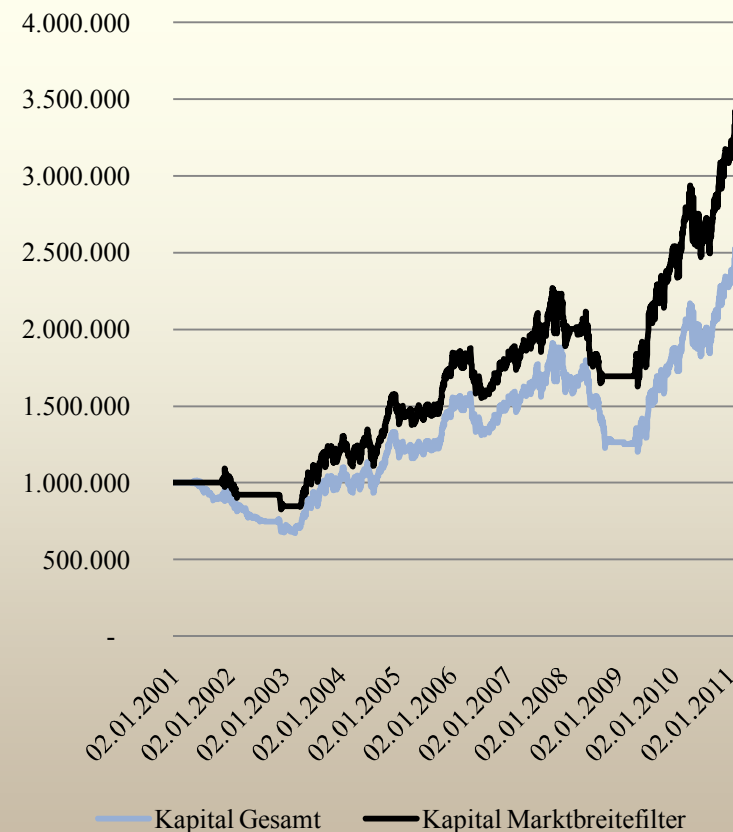
- Man ermittelt die Anzahl Aktien des Nasdaq100 Indexes (Survivorship Bias free), deren R^2 optimierte Regressionsgerade eine positive Steigung aufweisen
- In Abhängigkeit von der prozentualen Anzahl an der Gesamtmenge von 100 Aktien wird die durchschnittliche Index Close to Close Renditen der entsprechenden Marktphasen ermittelt

Einführen eines Marktbreitefilter

	R ² optimiert	R ² optimiert + Marktbreitefilter
Geometrische Rendite p.a.	9,62%	12,95%
Maximaler Drawdown	-37,19%	- 28,37%
MAR Ratio	0,26	0,46

Positionen werden generell nur dann aufgebaut, wenn im Grundsystem mehr als 10 Positionen theoretisch bereits vorhanden wären.

Immer wenn im Ausgangssystem die Anzahl an Positionen auf kleiner oder gleich 10 sinkt, werden die restlichen Positionen auch glatt gestellt.

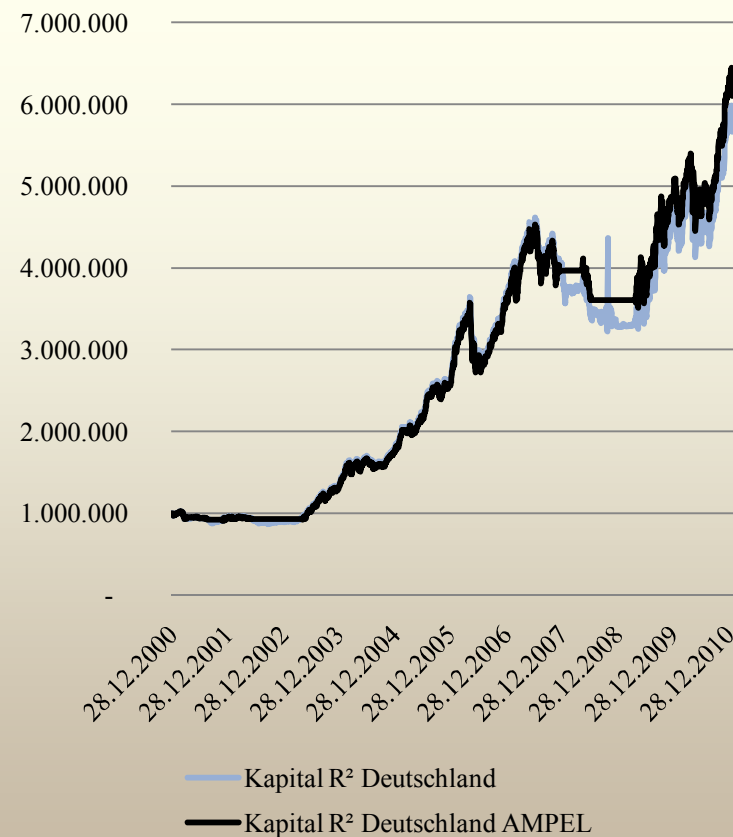


„Bonus“ Material

- Crossmarketvalidierung Deutschland
- Ein etwas anderer Benchmark
- Ausgangsdaten für Regression
- Mustertrade AAPL
 - Fixe Regressionsgeraden Länge
 - R^2 optimierte Regressionsgeraden Länge
- Weblinks

Crossmarket Validierung DE

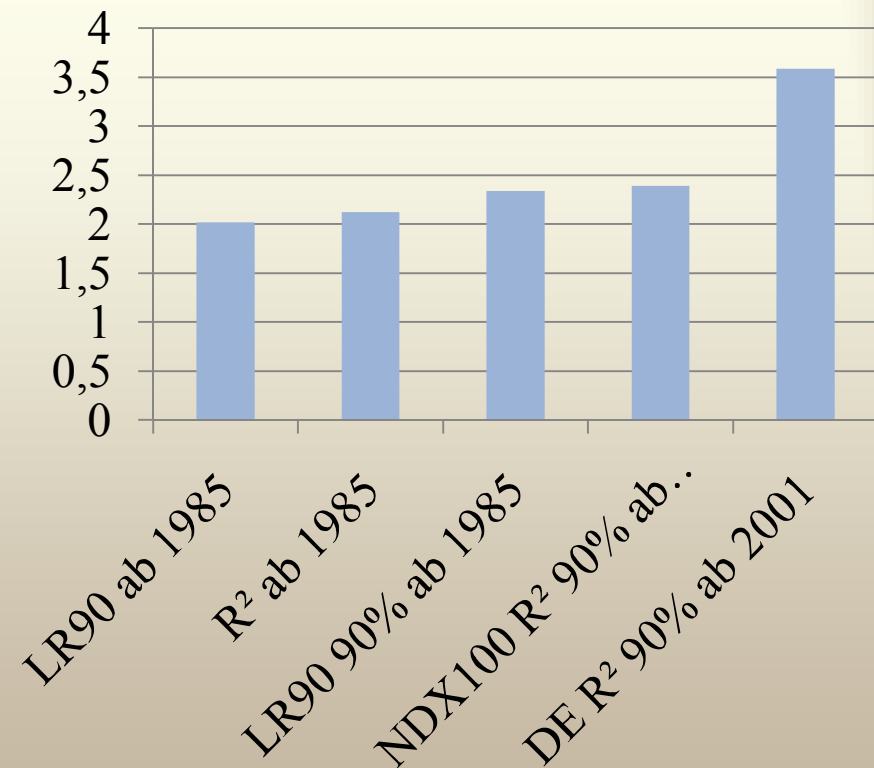
Testzeitraum	01.01.2001 – aktuell
Testuniversum	Deutsche Aktien (DAX, SDAX, MDAX, TECDAX)
Enter Bedingung	Die Steigung der Linearen Regressionsgerade mit dem höchsten R^2 ist positiv, das R^2 dieser Geraden muss größer 90% sein
Exit Bedingung	Die Steigung der Linearen Regressionsgerade mit dem höchsten R^2 ist negativ oder die Aktie verlässt den Index
Stops	Keine
Moneymanagement	Maximal 30 Positionen gleichzeitig. Jede neue Position wird mit 1/30 des zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Portfoliokapitals eingegangen. Hat man mehr Signale als freie Positionen im Depot wird gelost Portfoliostartkapital: 1.000.000€
Marktbreitefilter	Erreicht das Portfolio die Grenze von 15 Positionen, wird glattgestellt.



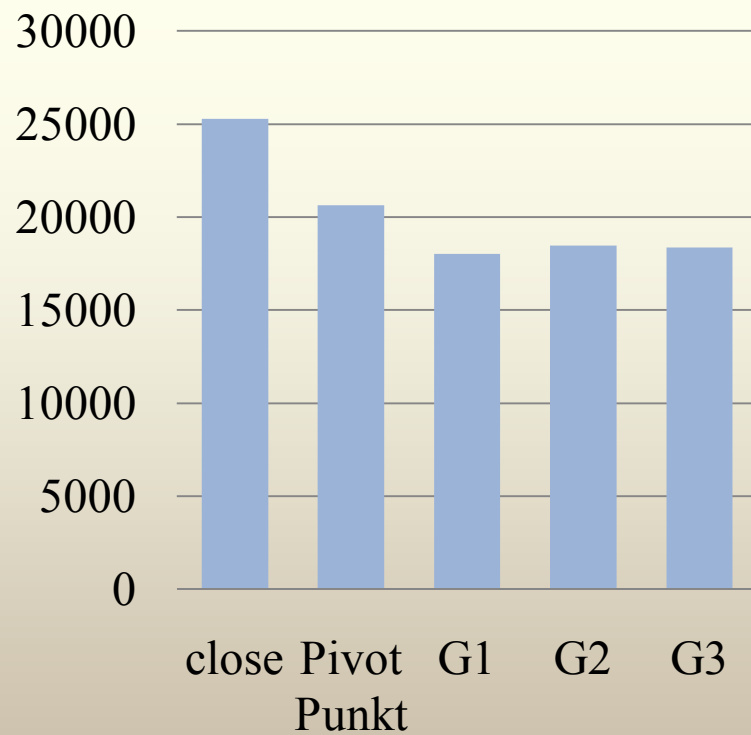
Ein etwas anderer Benchmark

- Zufällig Auswahl einer Aktie des Universums
- Zufälliger Zeitpunkt für den Einstieg
- Haltedauer entspricht der durchschnittlichen Tradedauer im Handelssystem
- Quotient Average Trade Handelssystem / zufälliger Return

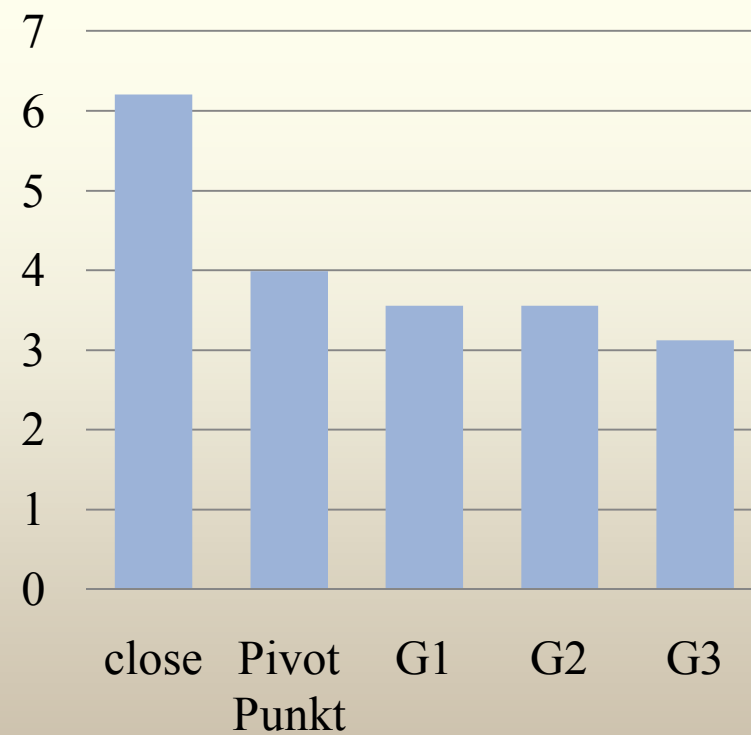
Zeitüberrenditenfaktor



Welchen Einfluss hat die Wahl der Ausgangsdaten für die LR ?

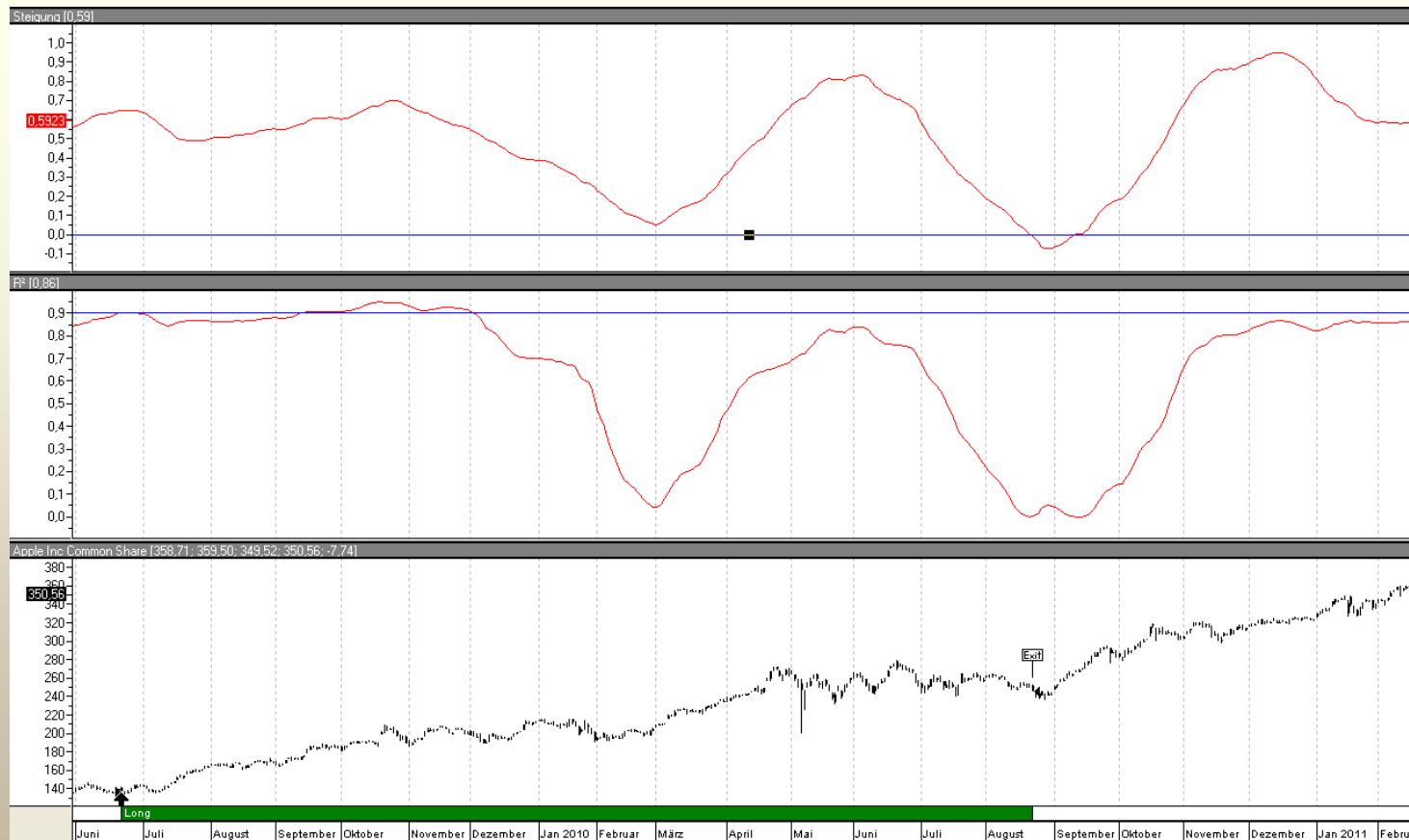


■ Netto-Profit

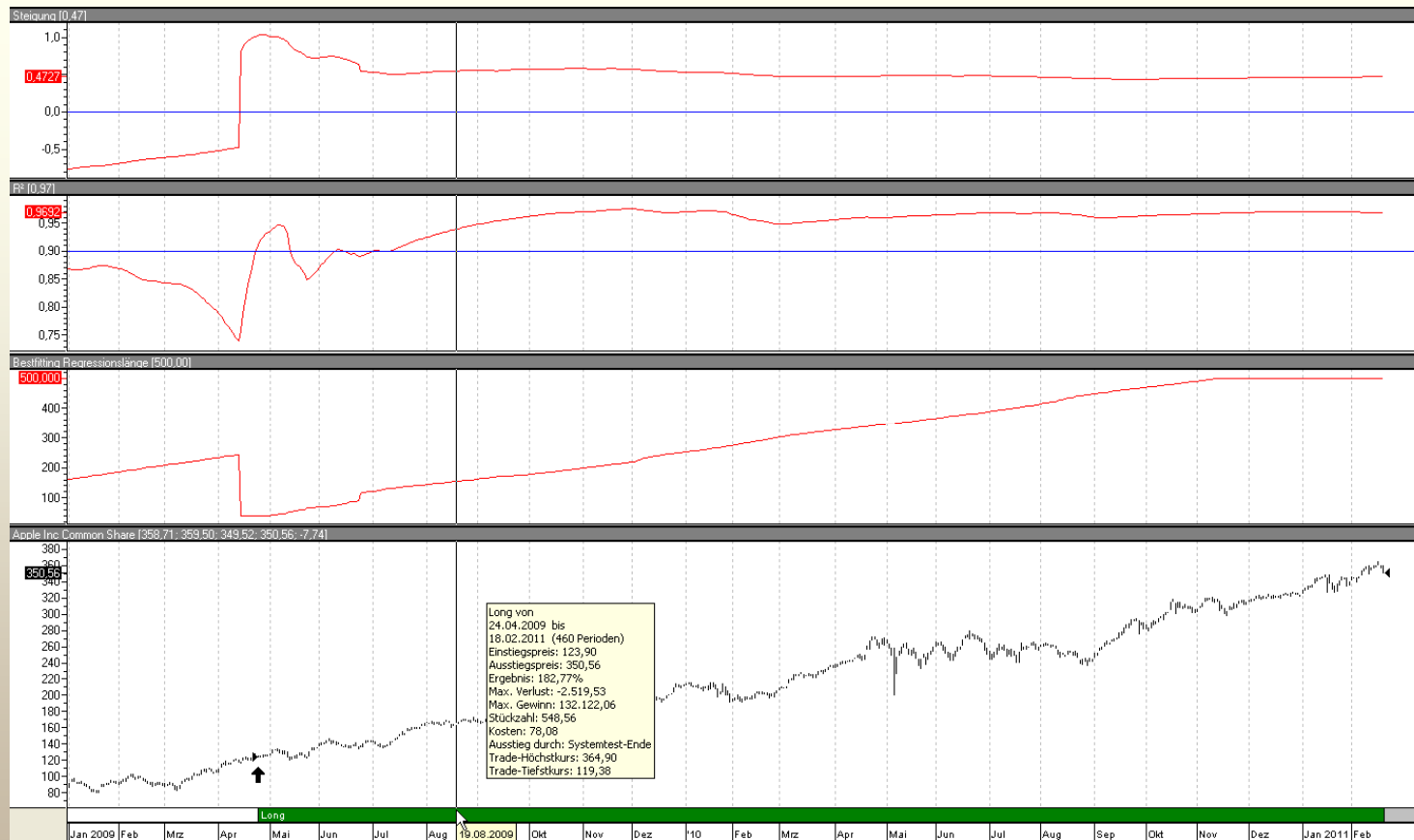


■ Profitfaktor

Fixen Regressionslänge 90 Tage



R² optimiert Regressionslänge



Weblinks Lineare Regression

- Wikipedia
http://de.wikipedia.org/wiki/Lineare_Regression
http://de.wikibooks.org/wiki/Mathematik:_Statistik:_Regressionsanalyse
- Merkblatt
http://www.bonner-nachhilfe.de/PDFs/Lineare_Regression.pdf
- Java Tool
http://www.elektronik.htw-aalen.de/statistik-erleben/indexi.php?top=top.txt&nav=nav_applets.htm&main=mgaert_regression/regression.php

