
Inhaltsübersicht

A. Einleitung

1. Problemstellung und Aufbau..... 1
2. Einführung in die Thematik und Motivation..... 3

B. Theoretischer Teil

3. Grundlagen 13
4. Motive zur Durchführung von Indexierungsstrategien..... 29
5. Index-Tracking Strategien..... 87
6. Trackingmodelle mit quadratischer Zielfunktion..... 109
7. Approximatives Index-Tracking mit Optionen..... 155

C. Empirischer Teil

8. Konzeption und effektive Nachbildung des
Deutschen Aktienindexes 179
9. Empirie zum Tracking des Deutschen Aktienindexes 197

D. Schlußbetrachtung

10. Zur Gestaltung von Indexprodukten 243
11. Zusammenfassung und Ausblick..... 253

Anhang 258

Literaturverzeichnis..... 271

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XIX
Tabellenverzeichnis.....	XX
Verzeichnis wichtiger Symbole	XXI
A. Einleitung	
1. Problemstellung und Aufbau.....	1
2. Einführung in die Thematik und Motivation	3
2.1 Zu den Funktionen von Kapitalmärkten	3
2.2 Zur Vermögensanlage am Kapitalmarkt in Deutschland	4
2.2.1 Die Struktur des privaten Geldvermögens	5
2.2.2 Die Entwicklung des Investmentfondsvolumens	6
2.3 Die Verbreitung indexierter Vermögensanlage in Aktien	7
2.4 Schlußfolgerung.....	11
B. Theoretischer Teil	
3. Grundlagen	13
3.1 Formale Darstellung von Wertpapierportfolios.....	13

3.2 Das Markowitz-Diversifikationsmodell	15
3.2.1 Annahmen zur Markowitz-Diversifikation	15
3.2.2 Anmerkungen zur Markowitz-Diversifikation	17
3.2.3 Exkurs: Anmerkung zur Verzinsung des Anfangsvermögens	20
3.2.4 Modellformulierung	22
3.3 Einordnung von Indexierungsstrategien.....	23
3.3.1 Entscheidungskategorien im Portfoliomanagement	24
3.3.2 Klassifizierung von Stilrichtungen im Portfoliomanagement	24
3.3.3 Entscheidungskategorien und deren Ausrichtung	25
3.3.4 Abgrenzung wichtiger Stilrichtungen	27
4. Motive zur Durchführung von Indexierungsstrategien.....	29
4.1 Das Nullsummenargument bei marktwertgewichteten Aktienindizes.....	29
4.1.1 Darlegung des Arguments.....	29
4.1.2 Anmerkungen.....	31
4.1.3 Abschließende Würdigung.....	34
4.2 Die Hypothese informationseffizienter Kapitalmärkte.....	34
4.2.1 Formulierung der Hypothese.....	35
4.2.2 Implikationen der Hypothese für aktives und passives Management.....	36
4.2.3 Ableitung testbarer Implikationen der Hypothese.....	37
a) Renditegleichgewichtsmodelle.....	37
b) Implikationen der Informationseffizienzhypothese	38
c) Implikationen indexierter Anlage bei Informationseffizienz.....	40
4.2.4 Empirische Untersuchungen im Bereich des Portfoliomanagements	41
a) Einordnung der Untersuchungen.....	41
b) Ausgewählte empirische Untersuchungen und deren Ergebnisse	42
4.2.5 Anmerkungen zu den Untersuchungen.....	48
a) Problempunkte	48

b) Folgerung	50
4.2.6 Kritik zur Informationseffizienzhypothese	50
4.2.7 Abschließende Würdigung.....	52
4.3 Die Hypothese der EV-Effizienz des Marktportfolios	53
4.3.1 Das CAPM und die EV-Effizienz-Hypothese	53
4.3.2 Die Bedeutung der EV-Effizienz-Hypothese.....	56
a) Zur grundsätzlichen empirischen Überprüfbarkeit.....	56
b) Zur Annahme homogener Erwartungen.....	57
c) Zur Annahme vollkommener Märkte	58
4.3.3 Empirische Befunde zur EV-Effizienz von Indizes.....	59
4.3.4 Diskussion der EV-Effizienz-Hypothese.....	61
a) Zur Diskussion von Minimumvarianzstrategien	62
b) Zur Diskussion um das CAPM	62
4.3.5 Abschließende Würdigung.....	64
4.3.6 Portfolio Selection nach Treynor und Black.....	65
a) Der Ansatz	65
b) Anmerkungen.....	67
4.4 Das Benchmarkkonzept.....	69
4.4.1 Allgemeine Motivation	69
a) Aufgaben eines Benchmarkportfolios	70
b) Anforderungen an ein Benchmarkportfolio	70
4.4.2 Indizes als Bestandteil einer Benchmark.....	71
4.4.3 Verwendung einer Benchmark bei der Erfolgsbeurteilung.....	72
a) Absolute Performance-Messung.....	73
b) Relative Performance-Messung.....	73
4.4.4 Kritische Betrachtung des Benchmarkkonzeptes	74
4.4.5 Abschließende Würdigung.....	76
4.5 Standardisierte Indexprodukte.....	77
4.5.1 Einsatz von Indizes.....	77
4.5.2 Einsatz von Indexderivaten.....	78
4.5.3 Mögliche Auswirkungen indexierter Anlageformen	79
a) Indexierung	79

b) Indexderivate.....	81
4.5.4 Abschließende Würdigung.....	81
4.6 Zusammenfassender Überblick zu den Motiven.....	82
4.6.1 Überblick zu den Motivkombinationen.....	82
4.6.2 Betrachtung der Motive in Bezug auf den DAX.....	83
4.6.3 Zusammenfassung.....	85
5. Index-Tracking Strategien.....	87
5.1 Effektive versus approximative Indexnachbildung.....	88
5.1.1 Motive für approximative Indexnachbildung.....	88
5.1.2 Zum Nachbildungsumfang bei Index-Tracking Strategien.....	89
a) Systematisierung der Kosten eines Trackingportfolios.....	89
b) Abwägung von Kosten versus Abbildungsgüte.....	91
c) Eine einfache Funktion zur Abwägung von Kosten und Abbildungsgüte.....	92
d) Zum Zusammenhang zwischen Indexierungsmotiven und Nachbildungsumfang.....	93
5.2 Ansätze der approximativen Indexnachbildung.....	94
5.2.1 Zielsetzung der Tracking-Strategie.....	95
5.2.2 Festlegung des Anlageuniversums.....	95
5.2.3 Verallgemeinerte Tracking-Strategien.....	96
a) Motive für verallgemeinerte Tracking-Strategien.....	97
b) Ansätze für verallgemeinerte Tracking-Strategien.....	97
5.3 Methoden der Bildung approximativer Trackingportfolios.....	99
5.3.1 Die Definition des Tracking-Errors.....	100
5.3.2 Gütekriterien.....	100
5.3.3 Asymmetrische Gütekriterien.....	101
5.3.4 Die Varianz des Tracking-Errors als Gütekriterium.....	102
5.3.5 Die Varianz des Tracking-Errors und der Korrelationskoeffizient.....	104
a) Allgemeiner Zusammenhang.....	104

b) Unterstellung des Modells der einfachen linearen Regression	104
5.3.6 Vorgehensweisen zur Bildung approximativer Trackingportfolios..	106

6. Trackingmodelle mit quadratischer Zielfunktion..... 109

6.1 Das Regret-Kriterium 109

6.1.1 Das Benchmarkkonzept und Portfolio-Selection bei Regret	110
6.1.2 Begründung des quadratischen Trackingansatzes nach Markowitz.111	
a) Spezifizierung der Regret-Nutzenfunktion	112
b) Anmerkungen	113
6.1.3 Modellformulierung.....	115

6.2 Tracking-Strategien im Rahmen des Portfolio-Selection-Modells nach Markowitz.....118

6.2.1 Tracking-Error-Varianzminimierung.....	118
a) Charakterisierung der Lösungen des Problems ohne Leerverkaufsrestriktionen	119
b) Charakterisierung der Lösungen des Problems mit Leerverkaufsrestriktionen	122
6.2.2 Varianzminimierung bei einer Nebenbedingung für das Portfoliobeta.....	124
a) Freie Nebenbedingung für das Portfoliobeta	124
b) Festlegung des Portfoliobetas auf den Wert Eins.....	125
6.2.3 Zur allgemeinen Problemformulierung.....	125

6.3 Tracking-Strategien im Rahmen des Portfolio-Selection-Modells nach Sharpe126

6.3.1 Das Modell	126
6.3.2 Die Varianz des Tracking-Errors	128
6.3.3 Minimierung der Varianz des Tracking-Errors.....	129
a) Unrestringierte Minimierung.....	130
b) Verwendung eines Rangkriteriums	131
c) Minimierung unter der Nebenbedingung eines Portfoliobetas von eins	132

6.3.4 Erweiterungen des Portfolio-Selection-Modells nach Sharpe	134
6.4 Zur Anwendung der Portfolio-Selection Modelle.....	136
6.4.1 Schätzung der Risikoparameter	136
a) Zur Schätzproblematik	137
b) Zur Stationaritätsproblematik.....	138
c) Indexierung und die Schätzung des Renditeverhaltens	140
6.4.2 Vergleichende Anwendung alternativer Modelle.....	141
a) Empirische Ergebnisse.....	141
b) Wahl eines Modells zur Bildung von Indexportfolios.....	143
6.5 Tracking-Strategien im Rahmen des Modells der multiplen linearen Regression	144
6.5.1 Das Modell	145
6.5.2 Zur Varianz des Tracking-Errors	146
6.5.3 Anmerkungen zur Anwendung des Modells.....	147
6.5.4 Die Auswahl von Wertpapierteilmengen.....	148
a) Problemstellung.....	149
b) Zur Anzahl möglicher Wertpapierteilmengen.....	149
c) Naive Vorgehensweise – Stratifying Sampling	150
d) Stufenweise Regressionsanalyse – Optimizing Sampling	151
7. Approximatives Index-Tracking mit Optionen.....	155
7.1 Motive für das Index-Tracking mit Optionen.....	155
7.2 Modellierung des Index-Trackings mit Optionen	157
7.2.1 Annahmen und Folgerungen des Black/Scholes Hedgeportfolio-Ansatzes	157
7.2.2 Analytische Lösung des Modells von Black/Scholes.....	160
7.2.3 Hedging mit Optionen	160
7.2.4 Zusammenhang zwischen Kaufoptions- und Aktienrendite	162
7.2.5 Betrachtung von Optionsportfolios	163

7.3 Durchführung des Index-Trackings mit Optionen.....	165
7.3.1 Delta-Hedging nach Black/Scholes.....	165
7.3.2 Verletzungen der Annahmen von Black/Scholes.....	166
a) Annahmen zum Aktienkursprozeß.....	166
b) Annahmen zum Kapitalmarkt.....	167
7.3.3 Zeitdiskrete Portfolioanpassungen beim Tracking mit Optionen.....	168
a) Abweichungen durch zeitdiskretes Hedging.....	168
b) Tracking-Error bei zeitdiskretem Index-Tracking mit Optionen.....	170
c) Tracking-Error bei Optionsportfolios.....	172
d) Empirische Ergebnisse zum Verhalten von Optionsportfolios.....	174
7.3.4 Annahmen hinsichtlich vorzeitiger Ausübung und Dividendenzahlungen.....	174
a) Vorzeitige Ausübung.....	175
b) Dividendenzahlungen.....	175
7.4 Schlußfolgerungen.....	177

C. Empirischer Teil

8. Konzeption und effektive Nachbildung des Deutschen Aktienindexes	179
8.1 Konzeption des DAX-Indexes	179
8.1.1 Anforderungen.....	179
8.1.2 Indexformel.....	180
8.1.3 Zur Indexbereinigung bei Dividenden und Bezugsrechten.....	181
8.2 Effektive Nachbildung des DAX-Indexes	183
8.2.1 Ermittlung der Anteilswerte.....	183
8.2.2 Ursachen für Ungenauigkeiten bei effektiver Nachbildung.....	184
8.2.3 Auswirkungen möglicher Restriktionen bei effektiver Nachbildung.....	188
a) Unteilbarkeitsprobleme.....	188

b) Reinvestition von Dividenden- und Bezugsrechtserlösen	189
c) Halten einer Barreserve	190
d) Transaktions- und Verwaltungskosten	192
8.3 Produkte zur Nachbildung des DAX-Indexes	194
8.3.1 Grundlegende Produktvarianten	194
8.3.2 Zur Nachbildung des DAX-Indexes bei Indexprodukten	195
8.3.3 Zur gegenwärtigen Besteuerungssituation	196
9. Empirie zum Tracking des Deutschen Aktienindexes	197
9.1 Überblick zu empirischen Untersuchungen des Index-Trackings	197
9.2 Statistische Methoden.....	200
9.2.1 Stichprobenfunktionen.....	200
9.2.2 Signifikanztests	201
a) Test auf Erwartungstreue	202
b) Konfidenzintervall für die Varianz	203
c) Test auf Normalverteilung	204
d) Test auf Heteroskedastie	205
e) Test für das Portfoliobeta	205
9.2.3 Zeitreihenanalyse	206
a) Abhängigkeiten in den Renditeabweichungen	206
b) Abhängigkeiten und die Schätzung der Varianz des Tracking-Errors	208
c) Zur Verzerrung der Schätzung von Betakoeffizienten	209
9.3 Effektive Nachbildung unter Berücksichtigung von Regelungen des KAGG.....	210
9.3.1 Auswahl des effektiven Indexportfolios	210
9.3.2 Nachbildung	211
a) Datenbasis und Vorgehensweise.....	211
b) Ergebnisse.....	212

9.4 Approximative Nachbildung mit Aktien.....	215
9.4.1 Auswahl von Wertpapierteilmengen	215
9.4.2 Langfristige approximative Nachbildung.....	216
a) Datenbasis und Vorgehensweise.....	217
b) Ergebnisse.....	219
9.5 Approximative Nachbildung mit Optionen	225
9.5.1 Zur Auswahl des Kaufoptionstyps	225
9.5.2 Verwendung von Optionsscheinen.....	226
9.5.3 Approximative Nachbildung.....	228
a) Vorgehensweise	228
b) Portfolios und Datenbasis	230
c) Ergebnisse.....	233
9.6 Schlußfolgerung.....	240
D. Schlußbetrachtung	
10. Zur Gestaltung von Indexprodukten	243
10.1 Nachbildung von Customized Benchmarks	244
10.2 Berücksichtigung der individuellen Besteuerung.....	247
10.3 Generierung konvexer Renditeschemata.....	249
11. Zusammenfassung und Ausblick.....	253
Anhang	258
Anhang A1: Anmerkung zur Verwendung stetiger Renditen	258
Anhang A2: Diskrete versus stetige Verzinsung.....	259

Anhang A3:	Zur dynamischen Veränderung von Portfoliogewichten.....	259
Anhang A4:	Die Varianz des Tracking-Errors.....	261
Anhang A5:	Ableitung der Kovarianz der Renditen im Single-Index-Modell	261
Anhang A6:	Ableitung der Varianz des Tracking-Errors im Single-Index-Modell	262
Anhang A7:	Aufnahme eines Titels in ein gegebenes Single-Index- Trackingportfolio	262
Anhang A8:	Optimalitätsbedingungen für die Minimierung der Varianz des Tracking-Errors im Single-Index-Modell bei einer Betarestriktion $\beta_p = 1$	264
Anhang A9:	Optimalitätsbedingungen für die Minimierung der Varianz des Tracking-Errors im Single-Index-Modell bei einer Betarestriktion $\beta_p = 1$ unter Ausschluß von Leerverkäufen	265
Anhang A10:	Zur Übereinstimmung der Methode der kleinsten Quadrate mit der Minimierung der Stichprobenvarianz des Tracking-Errors.....	267
Anhang A11:	Varianz des Tracking-Errors eines Optionsportfolios bei diskretem Hedging	268
Anhang A12:	Autokovarianz des Tracking-Errors.....	269
Anhang A13:	Mindestverzinsung und Anteil des DAX- Optionscheinportfolios	269
Literaturverzeichnis.....		271

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1:	Geldvermögensstruktur der privaten Haushalte in Deutschland Ende 1996	5
Abbildung 2.2:	Entwicklung des Fondsvermögens und des Mittelaufkommens der inländischen Publikumsfonds.....	6
Abbildung 2.3:	Entwicklung des Fondsvermögens und des Mittelaufkommens der inländischen Spezialfonds	6
Abbildung 2.4:	Anteilige Verbreitung indexierter Anlageformen bei institutionellen Anlegern in Europa 1992.....	9
Abbildung 7.1:	Simulation der Wahrscheinlichkeitsverteilung des Tracking-Errors bei zeitdiskretem Index-Tracking mit Optionen	172
Abbildung 9.1:	Performancevergleich zwischen Indexfonds und Kassa-DAX sowie Tracking-Error	212
Abbildung 9.2:	Tracking-Error und kumulierter Tracking-Error in % für den Indexfonds	213
Abbildung 9.3:	Historischer Titelanzahl/Tracking-Error-Volatilitäts-Trade Off für den DAX.....	216
Abbildung 9.4:	Performancevergleich Trackingportfolio gegen Benchmark sowie Tracking-Error	220
Abbildung 9.5:	Häufigkeitsverteilung der täglichen Tracking-Error-Realisationen und Normalverteilungsdichte	221
Abbildung 9.6:	Performancevergleich von Aktien- und Optionsschein-Trackingportfolio, keine Umschichtungen	233
Abbildung 9.7:	Performancevergleich von Aktien- und Optionsschein-Trackingportfolio bei Umschichtungen.....	235
Abbildung 9.8:	Wertentwicklung des Aktienportfolios und des DAX sowie Tracking-Error	236
Abbildung 9.9:	Wertentwicklung des Optionsscheinportfolios und des DAX sowie Tracking-Error	237
Abbildung 9.10:	Streuungsdiagramm der Renditen des Aktienportfolios und der Renditen des DAX	239
Abbildung 9.11:	Streuungsdiagramm der Renditen des Optionsscheinportfolios und der Renditen des DAX	239
Abbildung 9.12:	Relative Häufigkeitsverteilung der Renditerealisationen des DAX, des 6-A-TPF und des 6-OS2-TPF.....	240

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3.1:	Entscheidungsvariablen und deren Ausrichtung im aktiven bzw. passiven Portfoliomanagement	26
Tabelle 5.1:	Übersicht zu Verfahren der gezielten Bildung approximativer Trackingportfolios	108
Tabelle 8.1:	Gewichtung der Titel und Branchen des DAX-Indexes	185
Tabelle 9.1:	Schätzungen der Autokorrelationskoeffizienten der Tracking-Error-Realisationen bei alternativen Trackingportfolios.....	213
Tabelle 9.2:	Übersicht über alternative Trackingportfoliogewichtungen zum 2.1.1990.....	218
Tabelle 9.3:	Empirische Kennzahlen alternativer Sechs-Titel-Trackingportfolios.....	223
Tabelle 9.4:	Daten zur Ermittlung der <i>Hedge Ratios</i> für das 4-OS1-TPF zum 4.1.1993	231
Tabelle 9.5:	Übersicht zum 4-OS1-TPF per 4.1.1993	231
Tabelle 9.6:	Kapitalveränderungen beim 6-A-TPF	232
Tabelle 9.7:	Übersicht zum 6-OS2-TPF per 30.6.1994	232
Tabelle 9.8:	Gerundete Soll- und Ist-Stückzahlen der Trackingportfolios 4-A-TPF und 4-OS1-TPF zum 4.1.1993	234
Tabelle 9.9:	Kennzahlen für DAX, 6-A-TPF und 6-OS2-TPF	238