

## Inhaltsverzeichnis

|  |        |
|--|--------|
| Geleitwort   | VII    |
| Vorwort  | IX     |
| Inhaltsverzeichnis   | XI     |
| Abbildungsverzeichnis  | XVII   |
| Tabellenverzeichnis  | XXI    |
| Abkürzungsverzeichnis  | XXVII  |
| Symbolverzeichnis  | XXXI   |
| Verzeichnis der Gesetze  | XXXVII |
| 1 Einleitung   | 1      |
| 2 Methoden der Kointegration und der multivariaten Zeitreihenanalyse | 9      |
| 2.1 Zeitreihenmodelle  | 9      |
| 2.1.1 Stochastische Prozesse, Stationarität                          | 9      |
| 2.1.2 Autoregressive-Moving-Average Zeitreihenmodelle                | 12     |
| 2.1.2.1 Moving-Average-Prozesse                                      | 13     |
| 2.1.2.2 Autoregressive Prozesse                                      | 13     |
| 2.1.2.3 Gemischte Autoregressive-Moving-Average-Prozesse             | 14     |
| 2.1.2.4 Integrierte Prozesse   | 15     |
| 2.1.2.5 Trendverhalten ökonomischer Zeitreihen                       | 16     |
| 2.1.2.5.1 Stochastische Trends                                       | 17     |
| 2.1.2.5.2 Deterministische Trends                                    | 19     |
| 2.1.3 Untersuchung stationärer und nichtstationärer Prozesse         | 20     |
| 2.1.3.1 Testverfahren auf den Integrationsgrad von Zeitreihen        | 20     |

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| 2.1.3.2   | Der Dickey-Fuller Test  | 21 |
| 2.1.3.3   | Der Augmented-Dickey-Fuller Test                                | 22 |
| 2.1.3.4   | Weitere Tests auf Einheitswurzeln                               | 24 |
| 2.1.4     | Untersuchung saisonal stationärer und nichtstationärer Prozesse | 25 |
| 2.2       | Vektorautoregressive Prozesse                                   | 29 |
| 2.2.1     | Einführende Bemerkungen   | 29 |
| 2.2.2     | Grundlagen vektorautoregressiver Prozesse                       | 30 |
| 2.3       | Theorie kointegrierter Zeitreihen                               | 32 |
| 2.3.1     | Das Konzept der Kointegration                                   | 32 |
| 2.3.1.1   | Scheinregression  | 34 |
| 2.3.1.2   | Kointegration   | 35 |
| 2.3.1.3   | Das Engle-Granger-Verfahren                                     | 37 |
| 2.3.1.3.1 | Schätzung der langfristigen Beziehung                           | 37 |
| 2.3.1.3.2 | Das Fehlerkorrekturmodell                                       | 39 |
| 2.3.1.4   | Das Maximum-Likelihood Verfahren von Johansen                   | 42 |
| 2.3.1.5   | Tests auf Restriktionen   | 48 |
| 2.3.1.5.1 | Test auf schwache Exogenität                                    | 49 |
| 2.3.1.5.2 | Ausschluss von Variablen aus der Langfristbeziehung             | 49 |
| 2.3.2     | Das Konzept der Saisonalen Kointegration                        | 50 |
| 2.3.2.1   | Saisonale Kointegration   | 50 |
| 2.3.2.2   | Das EGHL-Verfahren  | 50 |
| 2.3.2.3   | Das saisonale Maximum-Likelihood Verfahren                      | 54 |
| 2.3.2.3.1 | Formulierung eines saisonal kointegrierten VAR Modells          | 54 |
| 2.3.2.3.2 | Schätz- und Teststrategie der saisonalen Kointegrationsanalyse  | 62 |
| 2.3.3     | Beurteilung des Kointegrationsansatzes                          | 69 |
| 2.4       | Analyse von kointegrierten VAR Systemen                         | 71 |
| 2.4.1     | Modellauswahl und Modellmissspezifikationstests                 | 71 |
| 2.4.1.1   | Bestimmung der Lag-Ordnung eines VAR Prozesses                  | 71 |
| 2.4.1.2   | Überprüfung der Modellresiduen                                  | 73 |
| 2.4.2     | Rekursive Analyse der Kointegrationsbeziehungen                 | 77 |
| 2.4.3     | Granger-Kausalitätstests  | 81 |
| 2.4.4     | Impuls Antwort Analyse  | 85 |
| 2.4.5     | Vorhersagefehler-Varianz Zerlegung                              | 88 |
| 2.5       | Bootstrap-Verfahren und Monte-Carlo-Simulation                  | 90 |
| 2.5.1     | Bootstrap-Verfahren   | 90 |
| 2.5.2     | Gewichtete Monte-Carlo-Simulation                               | 92 |

|             |  |     |
|-------------|--|-----|
| 3           | Ökonomischer Zusammenhang von Konjunktur und systematischen Kreditrisiken  | 95  |
| 3.1         | Theoretische Fundierung konjunkturbedingter Ausfallwahrscheinlichkeiten  | 95  |
| 3.2         | Risikobegriff und Messung von Kreditrisiken  | 96  |
| 3.3         | Ausgewählte empirische Studien zur Untersuchung des Zusammenhangs von Konjunktur und Ausfallwahrscheinlichkeiten | 101 |
| 3.3.1       | Methodisches Vorgehen und grobe empirische Ergebnisse  | 101 |
| 3.3.2       | Untersuchungsobjekte in der empirischen Literatur  | 104 |
| 3.3.3       | Zusammenfassende Beurteilung der Literatur   | 108 |
| 3.4         | Ergebnisse einer Umfrage zum Kreditrisikomanagement der 100 größten Kreditinstitute in Deutschland               | 109 |
| 3.5         | Der Indikatorenansatz – Measurement without Theory?  | 113 |
| 3.6         | Vorstellung des eigenen Untersuchungsansatzes  | 116 |
| 4           | Empirische Analyse von VAR Modellen der systematischen Kreditrisiken   | 121 |
| 4.1         | Datenbasis, Methodik der Untersuchung und Vorauswahl der Indikatoren   | 121 |
| 4.1.1       | Verwendetes Datenmaterial  | 121 |
| 4.1.1.1     | Ausfallraten in Deutschland  | 121 |
| 4.1.1.2     | Makroökonomische Zeitreihen  | 128 |
| 4.1.2       | Einteilung des Untersuchungszeitraums in Schätz- und Testperioden  | 129 |
| 4.1.3       | Identifikation potentieller Einflussgrößen und Modellbildung   | 132 |
| 4.1.3.1     | Qualitative Auswahl von makroökonomischen Größen   | 133 |
| 4.1.3.2     | Quantitative Auswahl von makroökonomischen Größen  | 137 |
| 4.1.4       | Quantitative Analyse der Zeitreiheneigenschaften der verwendeten Variablen                                       | 139 |
| 4.1.4.1     | Überprüfung auf Saisonalität   | 139 |
| 4.1.4.1.1   | Grafische Veranschaulichung  | 139 |
| 4.1.4.1.2   | Statistisches Testverfahren  | 141 |
| 4.1.4.1.2.1 | Ein einfaches Maximum-Likelihood Verfahren   | 141 |
| 4.1.4.1.2.2 | Test auf Saisonalität bzw. Periodizität  | 145 |
| 4.1.4.2     | Überprüfung der Zeitreihen auf Integration   | 146 |
| 4.1.4.3     | Überprüfung der Zeitreihen auf saisonale Integration   | 147 |
| 4.1.4.4     | Kointegration, Fehlerkorrekturmodell und Granger-Kausalitätstests  | 151 |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 4.1.4.4.1 | Kointegration und Granger-Kausalitätstests im Fehlerkorrekturmodell            | 151 |
| 4.1.4.4.2 | Kointegration und Granger-Kausalitätstests im saisonalen Fehlerkorrekturmodell | 163 |
| 4.1.4.5   | Zeitstabilitätstest  | 173 |
| 4.2       | Auswahl und Tests der Modellspezifikationen                                    | 179 |
| 4.2.1     | Auswahl der Modelle  | 179 |
| 4.2.2     | Tests der Modellspezifikationen  | 181 |
| 4.3       | Kointegrationsanalyse  | 191 |
| 4.3.1     | Feststellung der Kointegrationsgrade   | 191 |
| 4.3.2     | Analyse der Kointegrationsrelationen und der Ladungsmatrizen                   | 195 |
| 4.4       | Rekursive Analyse  | 201 |
| 4.4.1     | Stabilität des Kointegrationsrangs   | 201 |
| 4.4.2     | Stabilität des Kointegrationsraums   | 206 |
| 4.5       | Strukturelle Eigenschaften der Ausfallwahrscheinlichkeitssysteme               | 210 |
| 4.5.1     | Granger-Kausalität   | 211 |
| 4.5.2     | Impuls Antwort Analyse   | 214 |
| 4.5.3     | Vorhersagefehler-Varianz Zerlegung   | 229 |
| 4.5.4     | Zusammenfassende Beurteilung der dynamischen Analyse                           | 234 |
| 4.6       | Prognoseevaluation der VAR Modelle   | 235 |
| 4.6.1     | Prognose von systematischen Kreditausfallrisiken – ein Modellvergleich         | 237 |
| 4.6.1.1   | Der Untersuchungsrahmen für die out-of-sample Prognosen                        | 237 |
| 4.6.1.2   | Ergebnisse der out-of-sample Prognose  | 244 |
| 4.6.1.2.1 | Ergebnisse vierteljährlicher Prognosen der nicht saisonalen VAR Modelle        | 245 |
| 4.6.1.2.2 | Ergebnisse vierteljährlicher Prognosen der saisonalen VAR Modelle              | 258 |
| 4.6.1.3   | Prognosefehlerzerlegung  | 266 |
| 4.6.1.4   | Graphische Prognoseanalyse mit Hilfe der vertikalen Prognoseverteilung         | 273 |
| 4.6.2     | Integration, Kointegration und Langzeitprognosen                               | 287 |
| 4.6.2.1   | Überblick über Ergebnisse ähnlicher empirischer Studien in der Literatur       | 287 |

---

|                      |   |     |
|----------------------|---|-----|
| 4.6.2.2              | Maße zur Prognosebeurteilung bei Kointegration  | 292 |
| 4.6.2.3              | Empirische Ergebnisse aus der Monte-Carlo-Simulation                                  | 296 |
| 4.6.3                | Zusammenfassende Beurteilung der Prognoseevaluation                                   | 303 |
| 5                    | Zusammenfassung   | 307 |
| Anhang               |   | 313 |
| A.                   | Asymptotische Verteilung der Modellschätzer für das saisonal kointegrierte VAR Modell | 313 |
| B.                   | Verwendetes Datenmaterial   | 320 |
| C.                   | Einheitswurzeltests   | 324 |
| D.                   | Bestimmung der Ordnung der VAR Modelle  | 328 |
| E.                   | Kointegrationsrelationen und Ladungsmatrizen  | 330 |
| F.                   | Berechnung der Pseudoinverse oder Moore-Penrose-Inverse                               | 333 |
| G.                   | Impuls Antwort Folgen   | 334 |
| H.                   | Vorhersagefehler-Varianzen  | 341 |
| I.                   | Prognosen und Konfidenzintervalle   | 350 |
| J.                   | Boxplots für die Verteilungen der RMSE-Werte  | 356 |
| Literaturverzeichnis |   | 365 |

## Abbildungsverzeichnis

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 2.1  | Saisonale Struktur der Auftragseingänge für das Bauhauptgewerbe der öffentlichen Hand (AUFBH_OEFF_S), 1981:1 bis 1990:4 | 25  |
| 3.1  | Einsatz kommerzieller Kreditrisikosysteme nach Bankengruppen  | 111 |
| 3.2  | Zuordnung der verwendeten makroökonomischen Faktoren zu den Bereichen   | 112 |
| 3.3  | Untersuchungsmethodik auf der Grundlage des kritischen Rationalismus  | 118 |
| 4.1  | Absolute Insolvenzzahlen für die gesamte Wirtschaft und Anzahl der Unternehmen (Umsatzsteuerpflichtige)                 | 123 |
| 4.2  | Absolute Insolvenzzahlen und Insolvenzquoten der gesamten Wirtschaft  | 124 |
| 4.3  | Untersuchungsdesign der empirischen Analyse   | 130 |
| 4.4  | Kreditausfallzyklus und Konjunkturzyklus  | 131 |
| 4.5  | Arten von Schocks   | 135 |
| 4.6  | Vorgehensweise der quantitativen Auswahl  | 138 |
| 4.7  | Seasonal Stacked Lines  | 140 |
| 4.8  | CUSUM of Squares Test (1)   | 174 |
| 4.9  | CUSUM of Squares Test (2)   | 176 |
| 4.10 | CUSUM of Squares Test (3)   | 177 |
| 4.11 | CUSUM of Squares Test – Einzelgleichungen in den VAR Modellen   | 189 |
| 4.12 | Stabilität des Kointegrationsrangs der Modelle IQ_Insgesamt, IQ_Dienst und IQ_Handel                                    | 203 |
| 4.13 | Stabilität des Kointegrationsrangs der Modelle IQ_Verkehr und IQ_VG   | 204 |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 4.14 | Stabilität der Kointegrationsränge zu den einzelnen Frequenzen für das Modell IQ_Bau                    | 205 |
| 4.15 | Stabilität der Kointegrationsränge zu den einzelnen Frequenzen für das Modell IQ_LuF                    | 206 |
| 4.16 | Stabilität des Kointegrationsraums der nicht saisonalen Modelle   | 208 |
| 4.17 | Stabilität des Kointegrationsraums der saisonalen Modelle   | 209 |
| 4.18 | Impuls Antwort Analyse im Modell IQ_Insgesamt   | 216 |
| 4.19 | Impuls Antwort Analyse im Modell IQ_Dienst  | 218 |
| 4.20 | Impuls Antwort Analyse im Modell IQ_Handel  | 220 |
| 4.21 | Impuls Antwort Analyse im Modell IQ_Verkehr   | 222 |
| 4.22 | Impuls Antwort Analyse im Modell IQ_VG  | 223 |
| 4.23 | Impuls Antwort Analyse im Modell IQ_Bau   | 226 |
| 4.24 | Impuls Antwort Analyse im Modell IQ_LuF   | 228 |
| 4.25 | Vorhersagefehler-Varianzen der Modelle IQ_Insgesamt, IQ_Dienst und IQ_Handel                            | 230 |
| 4.26 | Vorhersagefehler-Varianzen der Modelle IQ_Verkehr und IQ_VG   | 232 |
| 4.27 | Vorhersagefehler-Varianzen der Modelle IQ_LuF und IQ_Bau  | 233 |
| 4.28 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für die nicht saisonalen Modelle  | 274 |
| 4.29 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für die saisonalen Modelle  | 275 |
| 4.30 | Größe der Konfidenzintervalle für die nicht saisonalen Modelle  | 280 |
| 4.31 | Größe der Konfidenzintervalle für die saisonalen Modelle  | 281 |
| 4.32 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_Insgesamt                           | 283 |
| 4.33 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die gesamte Wirtschaft  | 285 |
| 4.34 | Langzeitprognosen von 1991:1 bis 2005:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_Insgesamt                   | 300 |
| 4.35 | Gütevergleich der Langzeitprognosen von 1991:1 bis 2005:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_Insgesamt | 301 |
| G.1  | Matrix der Impuls Antwort Folgen des Modells IQ_Insgesamt   | 334 |

---

|     |   |     |
|-----|---|-----|
| G.2 | Matrix der Impuls Antwort Folgen des Modells IQ_Dienst                      | 335 |
| G.3 | Matrix der Impuls Antwort Folgen des Modells IQ_Handel                      | 336 |
| G.4 | Matrix der Impuls Antwort Folgen des Modells IQ_Verkehr                     | 337 |
| G.5 | Matrix der Impuls Antwort Folgen des Modells IQ_VG                          | 338 |
| G.6 | Matrix der Impuls Antwort Folgen des Modells IQ_Bau                         | 339 |
| G.7 | Matrix der Impuls Antwort Folgen des Modells IQ_LuF                         | 340 |
| H.1 | Matrix der Vorhersagefehler-Varianzen des Modells IQ_Insgesamt              | 343 |
| H.2 | Matrix der Vorhersagefehler-Varianzen des Modells IQ_Dienst                 | 344 |
| H.3 | Matrix der Vorhersagefehler-Varianzen des Modells IQ_Handel                 | 345 |
| H.4 | Matrix der Vorhersagefehler-Varianzen des Modells IQ_Verkehr                | 346 |
| H.5 | Matrix der Vorhersagefehler-Varianzen des Modells IQ_VG                     | 347 |
| H.6 | Matrix der Vorhersagefehler-Varianzen des Modells IQ_Bau                    | 348 |
| H.7 | Matrix der Vorhersagefehler-Varianzen des Modells IQ_LuF                    | 349 |
| I.1 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_Dienst  | 350 |
| I.2 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_Handel  | 351 |
| I.3 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_Verkehr | 352 |
| I.4 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_VG      | 353 |
| I.5 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_Bau     | 354 |
| I.6 | Prognosen von 1991:1 bis 1992:4 für das kointegrierte VAR Modell IQ_LuF     | 355 |
| J.1 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die Branche Dienstleistungen      | 356 |
| J.2 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die Branche Handel                | 357 |
| J.3 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die Branche Verkehr               | 358 |

---

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| J.4 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die Branche Verarbeitendes Gewerbe         | 359 |
| J.5 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die Branche Bauwirtschaft (I)              | 360 |
| J.6 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die Branche Bauwirtschaft (II)             | 361 |
| J.7 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die Branche Land- und Forstwirtschaft (I)  | 362 |
| J.8 | Monte-Carlo-Verteilung der RMSE-Werte für die Branche Land- und Forstwirtschaft (II) | 363 |

## Tabellenverzeichnis

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 4.1  | Insolvenzquoten für das frühere Bundesgebiet   | 125 |
| 4.2  | LR-Statistiken auf Periodizität in den verwendeten Insolvenzquoten und deren 1. Differenzen in voll periodischen AR-Modellen | 146 |
| 4.3  | Test auf Einheitswurzel  | 147 |
| 4.4  | Ergebnisse der HEGY-Tests für die Zeitreihen der Insolvenzquoten   | 149 |
| 4.5  | Referenzreihe: IQ_Insgesamt Kointegrationstest   | 156 |
| 4.6  | Referenzreihe: IQ_Insgesamt Granger-Kausalitätstest  | 157 |
| 4.7  | Referenzreihe: IQ_Dienst Kointegrationstest  | 157 |
| 4.8  | Referenzreihe: IQ_Dienst Granger-Kausalitätstest   | 158 |
| 4.9  | Referenzreihe: IQ_Handel Kointegrationstest  | 158 |
| 4.10 | Referenzreihe: IQ_Handel Granger-Kausalitätstest   | 161 |
| 4.11 | Referenzreihe: IQ_Verkehr Kointegrationstest   | 161 |
| 4.12 | Referenzreihe: IQ_Verkehr Granger-Kausalitätstest  | 162 |
| 4.13 | Referenzreihe: IQ_VG Kointegrationstest  | 162 |
| 4.14 | Referenzreihe: IQ_VG Granger-Kausalitätstest   | 163 |
| 4.15 | Referenzreihe: IQ_Bau Kointegrationstest zur Frequenz 0:<br>Langfristbeziehung   | 165 |
| 4.16 | Referenzreihe: IQ_Bau Kointegrationstest zur Frequenz 1/2: halb-<br>jährlich   | 166 |
| 4.17 | Referenzreihe: IQ_Bau Kointegrationstest zur Frequenz 1/4 und<br>(3/4): jährlich   | 166 |
| 4.18 | Referenzreihe: IQ_LuF Kointegrationstest zur Frequenz 0:<br>Langfristbeziehung   | 167 |
| 4.19 | Referenzreihe: IQ_LuF Kointegrationstest zur Frequenz 1/2: halb-<br>jährlich   | 167 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 4.20 | Referenzreihe: IQ_LuF Kointegrationstest zur Frequenz 1/4 und (3/4): jährlich  | 168 |
| 4.21 | Referenzreihe: IQ_Bau Prüfung auf Granger-Kausalität im saisonalen Fehlerkorrekturmodell                                       | 169 |
| 4.22 | Referenzreihe: IQ_LuF Prüfung auf Granger-Kausalität im saisonalen Fehlerkorrekturmodell                                       | 170 |
| 4.23 | Referenzreihe: IQ_Bau Saisonaler LR-Kointegrationstest und Granger-Kausalität  | 172 |
| 4.24 | Referenzreihe: IQ_LuF Saisonaler LR-Kointegrationstest und Granger-Kausalität  | 172 |
| 4.25 | Zeitstabilitätstest (1)  | 175 |
| 4.26 | Zeitstabilitätstest (2)  | 178 |
| 4.27 | Auswahl der Modelle  | 180 |
| 4.28 | Ermittlung der Ordnung des VAR-Modells IQ_Insgesamt  | 181 |
| 4.29 | Ermittlung der Ordnung der saisonalen VAR-Modelle IQ_Bau und IQ_LuF  | 182 |
| 4.30 | Analyse der Residuen im VAR(4) Modell IQ_Insgesamt   | 183 |
| 4.31 | Analyse der Residuen im VAR(4) Modell IQ_Dienst  | 184 |
| 4.32 | Analyse der Residuen im VAR(4) Modell IQ_Handel  | 185 |
| 4.33 | Analyse der Residuen im VAR(5) Modell IQ_Verkehr   | 187 |
| 4.34 | Analyse der Residuen im VAR(5) Modell IQ_VG  | 187 |
| 4.35 | Analyse der Residuen im VAR(6) Modell IQ_Bau   | 188 |
| 4.36 | Analyse der Residuen im VAR(5) Modell IQ_LuF   | 188 |
| 4.37 | Zeitstabilitätstests in den VAR Modellen   | 190 |
| 4.38 | Eigenwerte und Kointegrationstest nach Johansen für die VAR Modelle IQ_Insgesamt, IQ_Dienst, IQ_Handel, IQ_Verkehr und IQ_VG   | 192 |
| 4.39 | Eigenwerte sowie Trace und Maximum Eigenvalue Statistiken der saisonalen Kointegrationstests für die Modelle IQ_Bau und IQ_LuF | 194 |

---

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 4.40 | Kointegrationsgrade in den nicht saisonalen und saisonalen VAR Modellen  | 195 |
| 4.41 | Standardisierte Schätzer der Kointegrationsrelationen der VAR Modelle IQ_Insgesamt, IQ_Dienst, IQ_Handel, IQ_Verkehr und IQ_VG | 196 |
| 4.42 | Tests der langfristigen Beziehungen auf schwache Exogenität und Ausschluss von Variablen für die nicht saisonalen Modelle      | 197 |
| 4.43 | Standardisierte Schätzer der saisonalen Kointegrationsrelationen für das VAR(5) Modell IQ_Bau                                  | 200 |
| 4.44 | Statistiken der Granger-Kausalitätstests für die nicht saisonalen und saisonalen Modelle                                       | 213 |
| 4.45 | Prognosestatistiken der Variable IQ_Insgesamt für den Zeitraum von 1991:1 bis 1992:4   | 246 |
| 4.46 | MDM-Statistik und p-Werte für die Variable IQ_Insgesamt  | 247 |
| 4.47 | Prognosestatistiken der Variable IQ_Dienst für den Zeitraum von 1991:1 bis 1992:4  | 249 |
| 4.48 | MDM-Statistik und p-Werte für die Variable IQ_Dienst   | 250 |
| 4.49 | Prognosestatistiken der Variable IQ_Handel für den Zeitraum von 1991:1 bis 1992:4  | 251 |
| 4.50 | MDM-Statistik und p-Werte für die Variable IQ_Handel   | 252 |
| 4.51 | Prognosestatistiken der Variable IQ_Verkehr für den Zeitraum von 1991:1 bis 1992:4   | 254 |
| 4.52 | MDM-Statistik und p-Werte für die Variable IQ_Verkehr  | 255 |
| 4.53 | Prognosestatistiken der Variable IQ_VG für den Zeitraum von 1991:1 bis 1992:4  | 256 |
| 4.54 | MDM-Statistik und p-Werte für die Variable IQ_VG   | 257 |
| 4.55 | Prognosestatistiken der Variable IQ_Bau für den Zeitraum von 1991:1 bis 1992:4   | 260 |
| 4.56 | MDM-Statistik und p-Werte für die Variable IQ_Bau  | 261 |
| 4.57 | Prognosestatistiken der Variable IQ_LuF für den Zeitraum von 1991:1 bis 1992:4   | 263 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 4.58 | MDM-Statistik und p-Werte für die Variable IQ_LuF  | 265 |
| 4.59 | Prognosefehlerzerlegung der nicht saisonalen und saisonalen VAR Modelle für den Prognosezeitraum 1991:1-1991:4                                   | 267 |
| 4.60 | Prognosefehlerzerlegung der nicht saisonalen und saisonalen VAR Modelle für den Prognosezeitraum 1992:1-1992:4                                   | 268 |
| 4.61 | Prognosefehlerzerlegung der AR(p) Modelle in Differenzform für den Prognosezeitraum 1991:1-1991:4  | 271 |
| 4.62 | Prognosefehlerzerlegung der AR(p) Modelle in Differenzform für den Prognosezeitraum 1992:1-1992:4  | 272 |
| B.1  | Verwendete makroökonomische Zeitreihen (I)   | 320 |
| B.2  | Verwendete makroökonomische Zeitreihen (II)  | 321 |
| B.3  | Verwendete makroökonomische Zeitreihen (III)   | 322 |
| B.4  | Verwendete makroökonomische Zeitreihen (IV)  | 323 |
| C.1  | Test auf Einheitswurzel (I)  | 324 |
| C.2  | Test auf Einheitswurzel (II)   | 325 |
| C.3  | Ergebnisse der HEGY-Tests für die makroökonomischen Zeitreihen (I)   | 326 |
| C.4  | Ergebnisse der HEGY-Tests für die makroökonomischen Zeitreihen (II)  | 327 |
| D.1  | Ermittlung der Ordnung des VAR-Modells IQ_Dienst   | 328 |
| D.2  | Ermittlung der Ordnung des VAR-Modells IQ_Handel   | 328 |
| D.3  | Ermittlung der Ordnung des VAR-Modells IQ_Verkehr  | 329 |
| D.4  | Ermittlung der Ordnung des VAR-Modells IQ_VG   | 329 |
| E.1  | Geschätzte Gewichte der nicht standardisierten Kointegrationsrelationen der VAR Modelle IQ_Insgesamt, IQ_Dienst, IQ_Handel, IQ_Verkehr und IQ_VG | 330 |
| E.2  | Standardisierte Schätzer der saisonalen Kointegrationsrelationen für das VAR (5) Modell IQ_LuF   | 331 |
| E.3  | Geschätzte Gewichte der saisonalen Kointegrationsrelationen der saisonalen VAR Modelle IQ_Bau und IQ_LuF   | 332 |

---

|     |  |     |
|-----|--|-----|
| H.1 | Vorhersagefehler-Varianzen der Variablen IQ_Insgesamt, IQ_Dienst, IQ_Handel und IQ_Verkehr | 341 |
| H.2 | Vorhersagefehler-Varianzen der Variablen IQ_VG, IQ_Bau und IQ_LuF                          | 342 |