

# ZEW

# *Dokumentation*

*G-Mind – German Market Indicator*

**Konstruktion eines  
Stimmungsbarometers für den  
deutschen Finanzmarkt**

Ulrich Anders

Dokumentation Nr. 95-04

**C 262146**

ZEW Zentrum für Europäische  
Wirtschaftsforschung GmbH

Postfach 103443  
D-68034 Mannheim  
Telefon 0621/1235-01  
Telefax 0621/1235-224

*G-Mind – German Market Indicator*

**Konstruktion eines  
Stimmungsbarometers für den  
deutschen Finanzmarkt**

von

Ulrich Anders

Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW)

Mannheim, April 1995

## 1. Einleitung

Mitte September 1994 beauftragten die Vereinigten Wirtschaftsdienste (vwd) das Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), einen Indikator zu konstruieren, der die aktuelle Stimmung am deutschen Finanzmarkt widerspiegeln soll.

Grundlage für den Indikator ist der ZEW-Finanzmarkttest, in dem monatlich ca. 350 Finanzexperten von Banken, Versicherungen und ausgewählten Industrieunternehmen nach ihren Erwartungen hinsichtlich wichtiger Finanzmarktdaten befragt werden. Der Indikator leitet sich aus den erhobenen Erwartungshaltungen der Finanzexperten ab und gibt damit an, wie optimistisch bzw. pessimistisch die aktuelle Lage am deutschen Finanzmarkt eingeschätzt wird.

Für die Konstruktion des *German Market Indicators (G-Mind)* standen folgende Zielsetzungen im Zentrum des Interesses.

- **Abbildungsgenauigkeit:** der *G-Mind* soll die im ZEW-Finanzmarkttest erhobenen Ergebnisse möglichst genau wiedergeben und nicht verzerren.
- **Eindeutigkeit:** Verbesserungen (Verschlechterungen) in der Erwartungshaltung müssen sich eindeutig positiv (negativ) auf den *G-Mind* auswirken.
- **Aussagekraft:** der *G-Mind* soll eine hohe Aussagekraft besitzen und den Blickwinkel der Umfrageergebnisse auf das Wesentliche reduzieren.
- **Interpretierbarkeit:** der *G-Mind* soll möglichst einfach zu interpretieren sein und nicht zu falschen Schlüssen verleiten.

Von untergeordneter Priorität ist folglich die Prognosequalität des *G-Mind*. Zum einen lassen sich Stimmungen nicht empirisch überprüfen, zum anderen sind die Implikationen von guten bzw. schlechten Stimmungen nicht eindeutig determiniert. Dementsprechend muß die endgültige Interpretation des *G-Mind* – wie bei den meisten am Finanzmarkt zur Verfügung stehenden Informationen – dem einzelnen überlassen werden.

## 2. Der ZEW-Finanzmarkttest

Der ZEW-Finanzmarkttest ist eine seit Dezember 1991 durchgeführte Umfrage, in der monatlich die im deutschen Finanzbereich existierenden Erwartungen über die Entwicklung an sechs

wichtigen internationalen Finanzmärkten erhoben werden. Insgesamt beteiligen sich an dieser Umfrage ungefähr 350 Unternehmen, darunter etwa 260 Banken, 60 Versicherungen und 30 Industrieunternehmen. Angesprochen werden die Finanzexperten der Finanz-, Research- und volkswirtschaftlichen Abteilungen sowie der Anlage- und Wertpapierabteilungen dieser Unternehmen.

Im einzelnen werden die Finanzexperten nach ihren mittelfristigen Erwartungen befragt, wie sie die mittelfristige Entwicklung der Konjunktur, der Inflationsrate, der kurz- und langfristigen Zinsen, der Aktienkurse und der Wechselkurse auf wichtigen Finanzmärkten einschätzen. Bei den Finanzmärkten handelt es sich um die Märkte von Deutschland, den Vereinigten Staaten, Japan, Großbritannien, Frankreich und Italien. Zusätzlich werden die Finanzexperten um eine Einschätzung der Ertragsentwicklung in zehn verschiedenen deutschen Branchen (Banken, Versicherungen, Konsumgüter, Handel, Baugewerbe, Fahrzeugbau, Elektro, Chemie, Stahl, Maschinenbau) gebeten.

Die Finanzmarktexperten sollen bei ihren Antworten nur qualitative Tendenzschätzungen bezüglich der Veränderungsrichtung abgeben. Das heißt, sie beurteilen lediglich, ob sich beispielsweise die langfristigen Zinsen ihrer Meinung nach in den nächsten 6 Monaten erhöhen, reduzieren oder in etwa auf dem gleichen Niveau halten werden. Die Beschränkung auf qualitative Tendenzaussagen ist zum einen dadurch begründet, daß trotz der großen Anzahl von Fragestellungen eine schnelle Beantwortung möglich sein muß, um eine hohe Umfragebeteiligung zu garantieren. Zum anderen vermitteln Tendenzaussagen im Gegensatz zu Punktprognosen keine Scheingenauigkeit. Da Punktprognosen üblicherweise nämlich auf- oder abgerundet werden, ergeben sich auch in diesem Fall häufig Kategorien für die Prognosewerte. Aufgrund der hohen Unsicherheit von Finanzprognosen beschränkt sich der Finanzmarkttest deshalb auf die oben genannten drei Antwortkategorien (+), (-) und (=).

Die Individualprognosen der Finanzmarktexperten werden abschließend zusammengefaßt. Aus der prozentualen Belegung der einzelnen Kategorien lassen sich nun quantitative Informationen mit einer gewissen Indikatorfunktion für verschiedene Finanzmarktentwicklungen ableiten.<sup>1</sup> Für viele Anwendungen ist es notwendig,

<sup>1</sup> Vgl. Marnet (1993).

die Verteilung der Antworten mit einem einzigen Wert zu beschreiben. Dieser könnte etwa als „durchschnittliche Erwartung“ interpretiert werden. In den meisten Fällen bedient man sich hierzu eines Saldo  $s$  aus den Antworten  $p$  der positiven Kategorie (+) und den Antworten  $m$  der negativen Kategorie (-):

$$s = (p - m)$$

Werden die drei Kategorien mit +1, 0 und -1 kodiert, entspricht dieser Plus-Minus-Saldo dem Mittelwert der Antworten.

### 3. Volkswirtschaftliche Determinanten für die Stimmung am Finanzmarkt

Ausschlaggebend für die Stimmung am Finanzmarkt sind die Erwartungen über die zukünftigen Gewinnmöglichkeiten. Sind die Ertrags- bzw. Renditeaussichten gut, dann sollte eine eher positive Stimmung am Finanzmarkt vorherrschen, im umgekehrten Fall eine eher negative Stimmung. Die Stimmung am Finanzmarkt bildet sich aufgrund verschiedener Faktoren: Zum einen direkt durch die Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung von Aktien- und Rentenpapieren, zum anderen indirekt durch die Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung wichtiger Determinanten des Finanzmarkts wie z.B. der lang- und kurzfristigen Zinsen oder der Inflation.

Diese Determinanten wirken beispielsweise über die im folgenden skizzierten Mechanismen auf die Nettorenditen der Aktien- und Rentenpapiere. Bei einem Anstieg der langfristigen Zinsen fallen die Kurse von Aktien bzw. Rentenpapieren. Für Rentenpapiere wirkt dieser Mechanismus unmittelbar, da die Differenz zwischen der festen Verzinsung des Rentenpapiers und dem Kapitalmarktzins durch einen niedrigeren Preis des Rentenpapiers ausgeglichen wird. Für Aktienpapiere lassen sich u.a. Portfolio-Überlegungen anstellen. Bei steigenden Zinsen schieben die Anleger ihre Portfolios zugunsten von festverzinslichen Wertpapieren und zugunsten von Aktien um. Dies hat ein höheres Angebot an Aktien zur Folge und damit entsprechend fallende Kurse.

Steigende Zinsen im kurzfristigen Bereich erhöhen die Refinanzierungskosten der Banken und beschneiden damit deren Liquidität. Auch dies führt tendenziell eher zu einem Rückgang der Nachfrage und damit verbunden zu fallenden Kursen auf dem Aktienmarkt. Eine steigende Inflation erfordert die Erwirtschaftung einer höheren Nominalrendite, um die gewünschte

Nettorendite zu erzielen. Aus diesem Grund sind beispielsweise Umschichtungen ins Ausland oder in alternative Investitionsformen zu erwarten, die sich in einem sinkenden Kurs der inländischen Wertpapiere bemerkbar machen.

Neben den bereits dargestellten Determinanten wirkt sich noch eine Vielzahl weiterer Faktoren auf die Entwicklungen am Finanzmarkt aus. Die Entwicklungen der kurz- und langfristigen Zinsen sowie der Inflation stellen jedoch mit Sicherheit die wichtigsten indirekten Einflußgrößen dar. Zur Konstruktion des *G-Mind* wurden dementsprechend keine weiteren Größen herangezogen.

Der *German Market Indicator* aggregiert damit die Erwartungen hinsichtlich der Aktienentwicklung, der kurz- und langfristigen Zinsen sowie der Inflation.

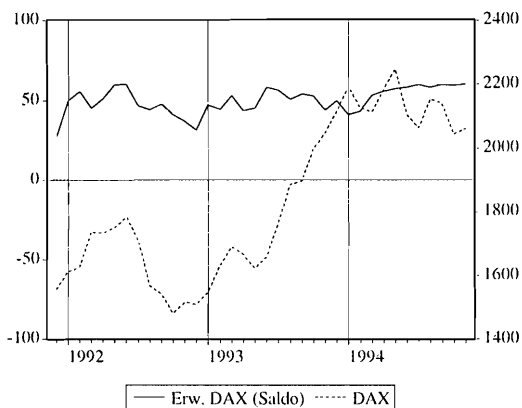
### 4. Analyse der Stimmungsdeterminanten

Im folgenden Abschnitt werden die Erwartungen hinsichtlich der Aktienentwicklung, der kurz- und langfristigen Zinsen sowie der Inflation ihrer tatsächlichen Entwicklung gegenübergestellt. Dies soll einen Eindruck geben, in welchem Maße die erfragten Erwartungen der tatsächlich eingetretenen Entwicklung entsprechen. Dazu werden in den folgenden Abbildungen jeweils die Plus-Minus-Salden der Antworten auf der linken Ordinate und der tatsächliche Verlauf der Finanzmarktgrößen auf der rechten Ordinate dargestellt. Der Saldo bewegt sich in einem Intervall von [-100;100], wobei ein positiver Wert angibt, daß die Zahl derjenigen Experten, die ein Ansteigen der zugrundeliegenden Finanzmarktgrößen erwarten, die Anzahl der Experten übersteigt, die von einem Sinken dieser Größen ausgehen. Den Erwartungen steht die tatsächliche Entwicklung der entsprechenden Finanzmarktvariablen gegenüber. Um die Vergleichbarkeit mit den monatlich erhobenen Erwartungen zu ermöglichen, wurden die realisierten Tagesdaten der Variablen, die zwischen den Auswertungszeitpunkten des ZEW-Finanzmarkttests angenommen wurden, zu Mittelwerten aggregiert. Dargestellt ist der Zeitraum der Erhebung von Dezember 1991 bis November 1994, also die Werte von drei vollständigen Jahren.

Bei der Beurteilung der Qualität der Erwartungen in bezug auf die tatsächliche Entwicklung wirkt zum einen erschwerend, daß im Finanzmarkttest lediglich Tendenzaussagen erhoben werden und zum anderen, daß sich die Erwar-

tungen auf einen Zeitraum von immerhin sechs Monaten beziehen. Aus diesem Grund läßt sich die Prognosequalität der Erwartungen bezüglich der Realisierungen zunächst nur sehr unscharf messen. Denn die Tendenzaussagen geben keinen Hinweis auf die Höhe der Veränderungen, und wegen des unspezifizierten Zeitraums lassen sich statistische Maße nur bedingt einsetzen. Insbesondere kommt auch keine Korrelationsanalyse für diese Daten in ihrer ursprünglichen Form in Frage.<sup>2</sup>

Deshalb soll zunächst eine rein qualitative Untersuchung der Erwartungen erfolgen. Die Erkenntnisse, die sich daraus gewinnen lassen, können aber im folgenden nutzbringend eingesetzt werden.

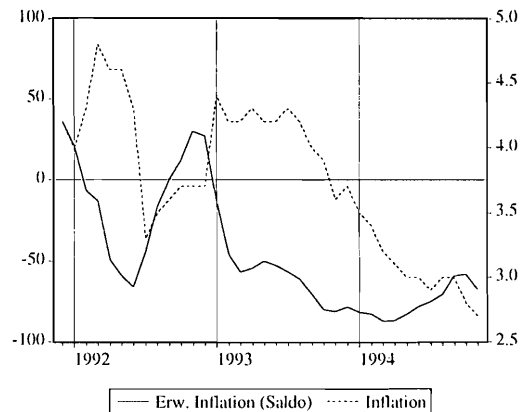


**Abbildung 1:** DAX-Erwartungen und Realisierungen

Betrachtet man die „durchschnittlichen“ Erwartungen für die Entwicklung des DAX, so fällt zunächst auf, daß die Finanzexperten über den gesamten Erhebungszeitraum hinweg sehr optimistisch waren, also in der Mehrzahl ein Ansteigen des DAX prognostizierten. Nun ist der DAX tatsächlich über den Zeitraum von Ende 1992 bis Mitte 1994 gestiegen – und insofern haben die Experten Recht behalten –, hingegen hat der Optimismus in den Verlustphasen des DAX weder ab Mitte 1992 noch ab Mitte 1994 stark nachgelassen.

Die Interpretation dieses Sachverhalts ist nicht eindeutig. Naheliegender ist jedoch die Annahme, daß die befragten Finanzexperten zu einer Art „Berufsoptimismus“ neigen. Dies bedeutet also, daß die Experten offensichtlich eine sehr positive

Grundhaltung gegenüber dem DAX besitzen, so daß die monatlichen Veränderungen der Erwartungen an dieser Stelle eine viel höhere Aussagekraft gewinnen. Auf diesen Sachverhalt wird in Abschnitt 5 näher eingegangen.



**Abbildung 2:** Inflations-Erwartungen und Realisierungen

Die Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung der Inflationsrate und ihre tatsächliche Entwicklung weisen einen relativ parallelen Verlauf auf. Offensichtlich antizipieren die Experten den Verlauf der zukünftigen Inflationsrate recht gut, obwohl die Werte der Inflationsrate immer erst mit einem Monat Verzögerung bekannt werden. Dies würde der Verschiebung der gestrichelten Linie in Abbildung 2 um einen Monat nach rechts entsprechen, wodurch die Prognosequalität noch augenfälliger wird.

Auch die Erwartungen bezüglich der kurzfristigen Zinsen scheinen über den Erhebungszeitraum hinweg eingetroffen zu sein. Jedoch kann dies natürlich an dem geradlinigen Verlauf des Zinsniveaus seit Dezember 1991 liegen. Im wesentlichen sind die Geldmarktzinsen bis Ende 1994 beständig gefallen. Und genau diese Entwicklung wurde von den Finanzmarktexperten vorhergesagt.

Zwischenzeitlich waren sogar fast alle Experten der Meinung, die kurzfristigen Zinsen würden sinken. Da die Geldmarktzinsen sehr stark von der Zinspolitik der Bundesbank beeinflusst sind und diese vergleichsweise einfach vorhersehbar ist, kommen hier die Experten zu insgesamt einstimmigeren Erwartungen. Dennoch ist auch bei diesen Erwartungen augenfällig, daß sie sich konstant im negativen Bereich aufhalten. Viel-

<sup>2</sup> Vgl. Abschnitt 5.1.

leicht ist bei den Erwartungen hinsichtlich der kurzfristigen Zinsen ebenfalls ein gewisser „Berufsoptimismus“ zu verzeichnen.

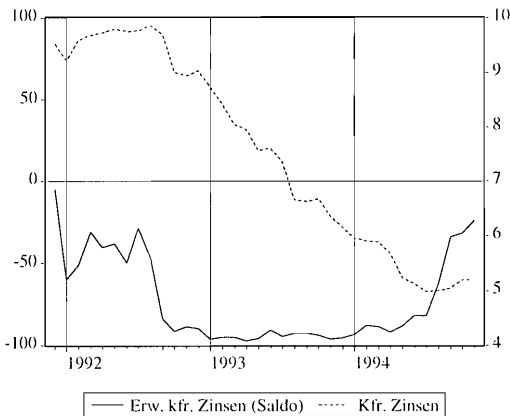


Abbildung 3: Erwartungen für kurzfristige Zinsen und Realisierungen

Die Erwartungen in bezug auf die langfristigen Zinsen haben unter den hier vorgestellten Reihen die vermeintlich geringste Prognosequalität.<sup>3</sup> Zwar lagen die Erwartungen konstant im negativen Bereich, und die Kapitalmarktzinsen sind auch tatsächlich bis Ende 1993 gesunken, jedoch scheint sich hier ein fast umgekehrter Verlauf anzudeuten: je weiter die Zinsen seit Mitte 1993 gesunken sind, desto weniger Experten erwarten ein weiteres Nachlassen. Und je weiter die Zinsen seit Anfang 1994 steigen, desto mehr Experten erwarten wiederum deren Fallen.

Wegen des konstanten Verbleibens des Saldo im negativen Bereich läßt sich sicher auch für die Erwartungen hinsichtlich der Kapitalmarktzinsen ein gewisser „Berufsoptimismus“ unterstellen.

Hier muß darauf hingewiesen werden, daß die Vermutung einer systematischen Verzerrung der Erwartungen durch den „Berufsoptimismus“ der Experten zu diesem Zeitpunkt – drei Jahre nach Beginn der Erhebung – noch vergleichsweise früh ist. Um diese Interpretation zu stützen, wäre es notwendig, Vergleichswerte für mindestens einen gesamten Konjunktur- und Zinszyklus, also etwa 8 bis 10 Jahre, zur Verfügung zu haben.

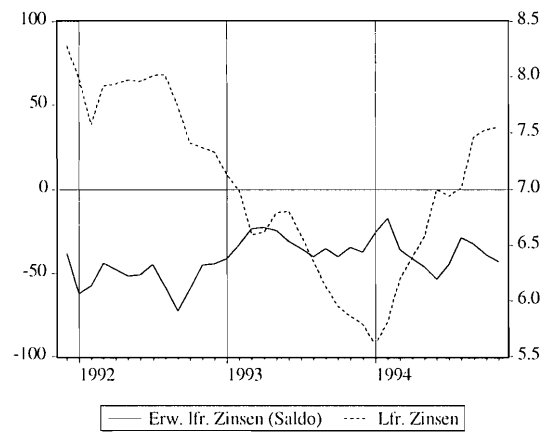


Abbildung 4: Erwartungen für langfristige Zinsen und Realisierungen

## 5. Die Konstruktion des German Market Indicator

### 5.1. Voraussetzungen

Bereits im letzten Abschnitt wurde angemerkt, daß ein statistischer Vergleich zwischen den Salden der Erwartungen und den entsprechenden Realisierungen in untransformierter Form nicht sinnvoll ist. An dieser Stelle soll nun die Begründung für diese Aussage folgen. Um eine lineare Beziehung zwischen zwei Zufallsvariablen zu messen, benutzt man üblicherweise die statistische Methode der Korrelationsanalyse. Je höher zwei Zufallsvariablen korrelieren, desto stärker ist die „Ähnlichkeit“ des Verlaufs der Werte dieser Variablen. Die Formel für die Korrelation zweier Zufallsvariablen  $x$  und  $y$  lautet

$$\text{Cor}(x, y) = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sigma_x \cdot \sigma_y},$$

wobei  $\bar{x}$  bzw.  $\bar{y}$  die Mittelwerte und  $\sigma_x$  bzw.  $\sigma_y$  die Standardabweichungen von  $x$  und  $y$  bezeichnen. Die Korrelation liegt immer im Intervall  $[-1; 1]$ . Eine hohe absolute Korrelation zwischen zwei Zufallsvariablen ergibt sich genau dann, wenn vergleichbare Realisierungen jeweils immer über oder immer unter dem entsprechenden Mittelwert liegen (positive Korrelation), oder wenn jeweils immer die eine darüber und die andere darunter liegt (negative Korrelation). Der Mittelwert ist also eine wichtige Größe zur Bestimmung der Korrelation zwischen zwei Zufallsvariablen. Aus diesem Grund ist eine Korrelationsanalyse auch nur dann sinnvoll,

<sup>3</sup> Vgl. Abschnitt 5.1.

wenn sich die realisierten Werte der Zufallsvariablen einigermaßen um den Mittelwert herum bewegen. Genau dies ist aber bei den im letzten Abschnitt betrachteten Zeitreihen nicht der Fall. Hinzu kommt die Feststellung einer systematischen Verzerrung des Mittelwertes, die vermutlich durch eine Art „Berufsoptimismus“ verursacht wird. Die Verzerrung läßt sich aus den Daten jedoch nicht ermitteln, so daß die Benutzung der entsprechenden Mittelwerte für die Errechnung der Korrelationen noch problematischer wäre. Aus diesen Gründen wurde die Korrelationsanalyse für die untransformierten Daten des Finanzmarkttests nicht eingesetzt.

Als Alternative bietet sich ein Verfahren an, das in der Zeitreihenanalyse häufig angewendet wird: die Differenzenbildung<sup>4</sup>. Statt die Daten in der Form zu betrachten, wie sie sich aus dem Finanzmarkttest ergeben, werden ihre Veränderungen zu den Vormonatsdaten berechnet und den Veränderungen der Realisierungen gegenübergestellt. Es wird also verglichen, inwieweit Veränderungen in der Erwartungshaltung mit den Veränderungen in den Realisierungen korrelieren, d.h. man untersucht, ob sich beispielsweise ein wachsender Aktienoptimismus in gestiegenen Kursen widerspiegelt. Die Betrachtung der monatlichen Veränderungen hat den Vorteil, daß eine etwaige systematische Verzerrung im Mittelwert der Erwartungen nicht mehr ins Gewicht fällt. Für die Realisierungen der verschiedenen Finanzmarktvariablen hat die Betrachtung der Veränderungen den Effekt, daß eventuelle Zeitreihentrends in den Realisierungen die Information in den Zeitreihen nicht weiter verwischen.<sup>5</sup>

Im folgenden werden nun die monatlichen Veränderungen der Erwartungen den monatlichen Veränderungen der entsprechenden Realisierungen gegenübergestellt. Da diese Grafiken etwas schwieriger zu interpretieren sind, werden sie durch sogenannte Korrelogramme ergänzt. In diesen wird nicht nur die Korrelation der Veränderungen dargestellt, sondern es werden auch die Korrelationen aufgezeigt, die sich ergeben, wenn man die Zeitreihen um jeweils  $t$  Perioden gegeneinander verschiebt. In diesen Fällen spricht man von einem *lead* bzw. einem *lag*. Eine Korrelation mit einem *lead* von 1 bedeutet, daß die Ver-

änderungen der ersten Zeitreihe mit den in der nächsten Periode folgenden Veränderungen der zweiten Zeitreihe in Beziehung stehen. Eine Korrelation mit einem *lag* von 1 bedeutet, daß die Veränderungen der ersten Zeitreihe mit den in der vorhergegangenen Periode aufgetretenen Veränderungen der zweiten Zeitreihe in Beziehung stehen. Da Erwartungen in die Zukunft gerichtet sind, sollten diese ein *lead* zu den entsprechenden Realisierungen aufweisen.

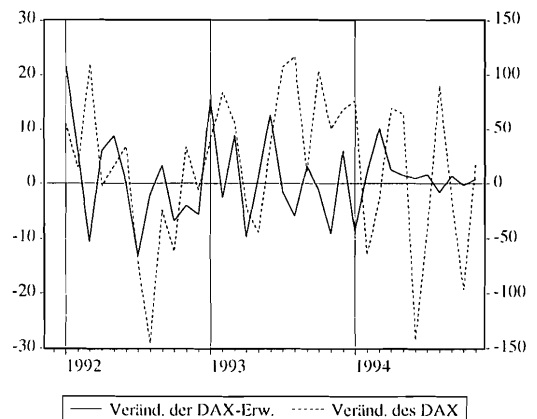


Abbildung 5: Monatliche Veränderungen der DAX-Erwartungen und -Realisierungen

dDAX-Erw.	dDAX(-t)	dDAX-Erw.	dDAX(+t)	t	lag	lead
				0	0.0507	0.0507
				1	-0.1448	0.3528
				2	0.1268	0.1344
				3	-0.0013	-0.2850
				4	0.0812	-0.0788
				5	-0.1644	0.2311
				6	-0.0535	-0.1513

Abbildung 6: Lead/lag-Korrelogramm für die Veränderungen der DAX-Erwartungen und die Veränderungen der DAX-Realisierungen

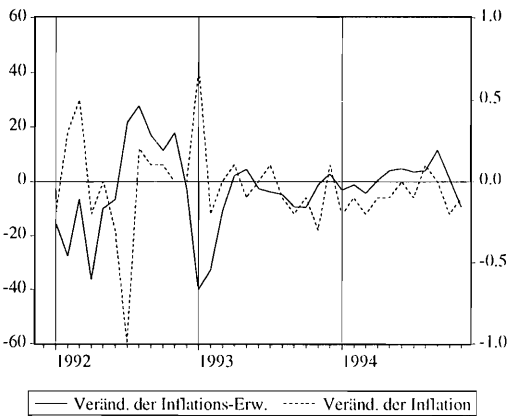
Für die Beziehung zwischen den Veränderungen der DAX-Erwartungen und den Veränderungen der Realisierungen des DAX ergibt sich keine hohe Korrelation. Jedoch scheinen die Veränderungen in den DAX-Erwartungen mit den im folgenden Monat auftretenden Veränderungen des DAX positiv korreliert zu sein. Die Expertenmeinung scheint also in der Tendenz zuzutreffen. Da der DAX — wie auch alle anderen hier betrachteten Finanzmarktzeitreihen — einem autoregressiven Prozeß AR(1) gehorcht, d.h. der aktuelle Wert des DAX sehr stark von

<sup>4</sup> Die ersten Differenzen einer Zeitreihe werden üblicherweise mit Hilfe eines Differenzenoperators  $d$  bezeichnet, d.h.  $d(x_t) = x_t - x_{t-1}$ .

<sup>5</sup> Für eine nähere Erläuterung der Differenzenbildung vgl. Mills (1993).

seinem Wert der Vorperiode abhängig ist, behält die Aussage der tendenziell zutreffenden Expertenmeinung auch auf eine Sicht von zwei Monaten ihre Gültigkeit. Aus der Betrachtung der *lead/lag*-Korrelogramme läßt sich weiterhin ableiten, daß die Veränderungen in den Erwartungen nicht durch vergangene Kursschwankungen ausgelöst worden sind.

Für die Veränderungen in den Inflations-Erwartungen zeigt sich ein anderes Bild als für die DAX-Erwartungen. Hier scheinen die Veränderungen in der Erwartungshaltung von den Veränderungen der Inflationsrate in der Vorperiode abhängig zu sein.



**Abbildung 7:** Monatliche Veränderungen der Inflations-Erwartungen und Realisierungen

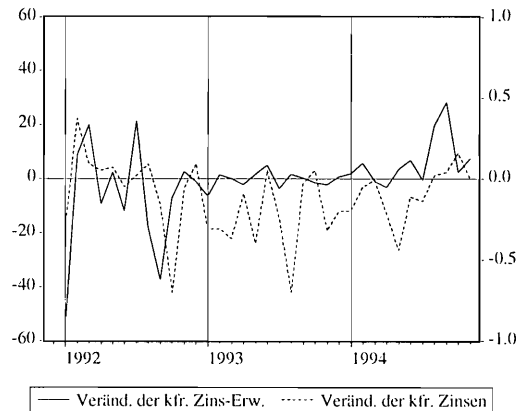
dInfl-Erw,dInflation(-t)	dInfl-Erw,dInflation(+t)	t	lag	lead
█	█	0	-0.2457	-0.2457
█	█	1	-0.4508	0.0381
█	█	2	-0.3380	0.2352
█	█	3	-0.1923	0.2970
█	█	4	-0.1583	0.1019
█	█	5	0.0037	0.2756
█	█	6	0.2859	0.0852

**Abbildung 8:** *Lead/lag*-Korrelogramm für die Veränderungen der Inflations-Erwartungen und die Veränderungen der Inflationsrate

Man beachte, daß die Inflationsrate erst mit einem Monat Verspätung publiziert wird, so daß den Experten zum Zeitpunkt der Befragung lediglich die Veränderung der Inflationsrate vom vorletzten auf den letzten Monat bekannt ist. Vor diesem Hintergrund erscheint eine hohe Korrelation bei einem *lag* von 1 plausibel.

Da diese Korrelation negativ ist, erwarten offensichtlich mehr Finanzexperten eine sinkende Inflationsrate, wenn diese gerade gestiegen ist. Auf der anderen Seite trifft die Erwartungshaltung der Finanzexperten mit einer Verzögerung von etwa zwei bis drei Monaten bedingt zu.

Die Veränderung der Erwartungen über die kurzfristigen Zinsen bildet sich dagegen sehr stark am aktuellen Wert der Geldmarktzinsen. Die Erwartungsänderungen weisen darüber hinaus jedoch einen schwachen antizipativen Charakter auf Sicht von einem Monat auf.



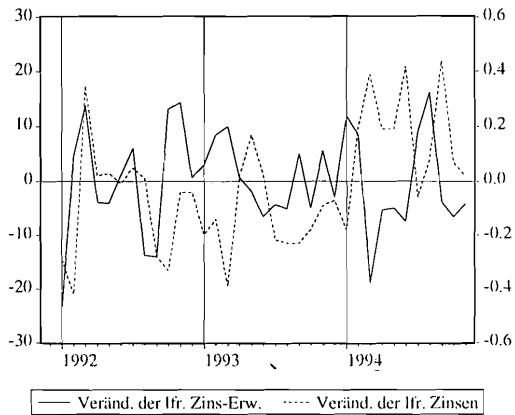
**Abbildung 9:** Monatliche Veränderungen der kurzfristigen Zins-Erwartungen und Realisierungen

dkZins-Erw,dkZinsen(-t)	dkZins-Erw,dkZinsen(+t)	t	lag	lead
█	█	0	0.2641	0.2641
█	█	1	-0.0612	0.1634
█	█	2	-0.0955	0.0382
█	█	3	-0.0318	-0.2332
█	█	4	-0.2060	0.0726
█	█	5	-0.0304	0.1313
█	█	6	-0.1939	0.0302

**Abbildung 10:** *Lead/lag*-Korrelogramm für die Veränderungen der kurzfristigen Zins-Erwartungen und die Veränderungen der kurzfristigen Zinsen

Bei den langfristigen Zinsen ergibt sich wieder ein deutlicheres Bild. Hier scheinen die Experten die Entwicklung der Zinsen auf einen Zeitraum von ein bis zwei Monaten relativ gut zu prognostizieren. Interessant ist die hohe negative Korrelation bei einem *lag* von einem Monat. Hier zeigt sich, was bereits in Abschnitt 4 angedeutet wurde. Nach einem Ansteigen der Zinsen rechnen mehr Experten mit ihrem Sinken und umgekehrt.





**Abbildung 11:** Monatliche Veränderungen der langfristigen Zins-Erwartungen und Realisierungen

dIzins-Erw, dIzins(-t)	dIzins-Erw, dIzins(+t)	t	lag	lead
■	■	0	-0.1417	-0.1417
■	■	1	-0.4584	0.3620
■	■	2	-0.1078	-0.0004
■	■	3	0.0410	-0.1080
■	■	4	0.0325	0.0088
■	■	5	-0.0546	0.0015
■	■	6	-0.0333	-0.1027

**Abbildung 12:** Lead/lag-Korrelogramm für die Veränderungen der langfristigen Zins-Erwartungen und die Veränderungen der langfristigen Zinsen

Nun lassen sich nicht nur gegenseitige Abhängigkeiten zwischen den Erwartungen und den entsprechenden Realisierungen feststellen, sondern auch unter den Erwartungen selbst. Die Erwartungsbildungen sind voneinander abhängig: Veränderungen in den Erwartungen hinsichtlich der langfristigen Zinsen beeinflussen beispielsweise die Erwartungsbildung hinsichtlich der Aktienkurse.

Dies zeigt die folgende symmetrische Korrelationsmatrix der Veränderungen in den Erwartungen.

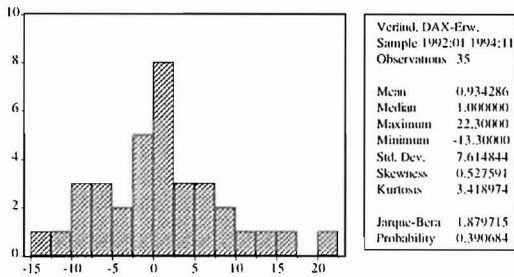
	dDAX-Erw	dInfl-Erw	dkZins-Erw	dIzins-Erw
dDAX-Erw	1.00			
dInfl-Erw	-0.45	1.00		
dkZins-Erw	-0.45	0.10	1.00	
dIzins-Erw	-0.51	-0.03	0.55	1.00

**Tabelle 1:** Korrelationsmatrix der Erwartungsänderungen

Die Werte der Korrelationsmatrix entsprechen relativ gut der ökonomischen Intuition. Eine stark negative Beziehung besteht zwischen den Veränderungen der Erwartungen hinsichtlich der langfristigen Zinsen und den Aktienkurerwartungen: erwarten mehr Experten einen Anstieg der Zinsen, dann kommen weniger Experten zu der Überzeugung, daß die Aktienkurse steigen werden. Etwas weniger stark ist der Zusammenhang zwischen den Veränderungen der Aktienkurerwartungen und den Veränderungen der Erwartungen hinsichtlich der kurzfristigen Zinsen bzw. der Inflationsentwicklung. Ein stark positiver Zusammenhang besteht dagegen zwischen den Veränderungen der Zinsenerwartungen. Offensichtlich erwarteten die Experten im Erhebungszeitraum eher eine Verschiebung der Zinsstrukturkurve als ihre Drehung. Erstaunlich ist allerdings der geringe Zusammenhang zwischen den Inflationserwartungen und den Erwartungen hinsichtlich der kurzfristigen Zinsen. Hier wäre eine höhere Korrelation mit der Politik der Bundesbank begründbar, die ihre Leitzinsentscheidungen u.a. von der Inflationsentwicklung abhängig macht.

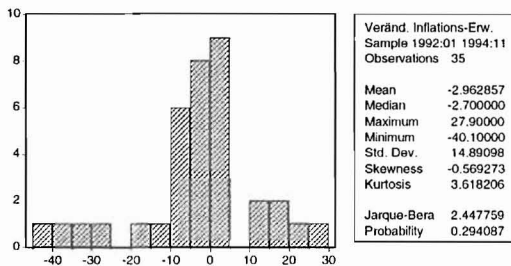
Für die Berechnung dieser Korrelationen ist zu beachten, daß der Mittelwert der Veränderungen für alle Erwartungen auf Null gesetzt wurde. Dies ist aus zwei Gründen berechtigt: erstens müssen gestiegene Erwartungen mit gestiegenen Erwartungen verglichen werden, was nicht gewährleistet ist, wenn man für die einzelnen Zeitreihen einen jeweils anderen Mittelwert als Null zuläßt. Zweitens würde ein Mittelwert in den Veränderungen, der unterschiedlich von Null ist, unterstellen, daß in den untransformierten Erwartungen ein Zeittrend existiert. Dies ist jedoch keine haltbare Annahme, da das Intervall des Saldos auf  $[-100; 100]$  beschränkt ist.

In der Verteilung der Veränderungen stellt man tatsächlich fest, daß die verwendeten Zeitreihen ihre Stichprobenmittel sehr nahe bei Null haben, so daß die Annahme eines wahren Mittelwerts von Null nicht von der Hand zu weisen ist. Weiterhin weisen die folgenden Histogramme kaum Schiefe (*Skewness*) und Exzeß (*Kurtosis*) auf. Die Schiefe gibt an, wie symmetrisch eine Verteilung verläuft; eine symmetrische Verteilung hat eine Schiefe von Null. Der Exzeß einer Verteilung vergleicht die Wölbung der Verteilung mit einer Normalverteilung. Im Fall der Gleichheit sollte der Exzeß den Wert 3 haben.



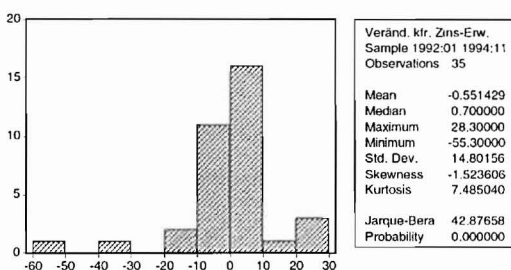
**Abbildung 13:** Histogramm der monatlichen Veränderungen der DAX-Erwartungen

Die monatlichen Veränderungen der DAX-Erwartungen besitzen einen Stichprobenmittelwert von 0,9 und eine Standardabweichung von 7,6 Saldenpunkten<sup>6</sup>.



**Abbildung 14:** Histogramm der monatlichen Veränderungen der Inflations-Erwartungen

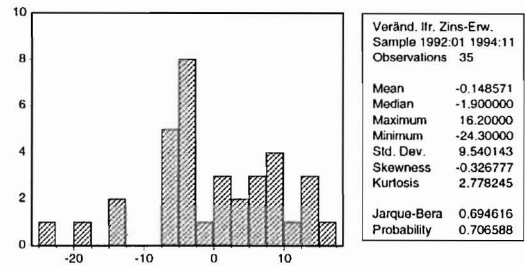
Für die Veränderungen der Inflationsrate liegt der Mittelwert der Verteilung bei -2,9 Saldenpunkten, die Standardabweichung bei 14,9 Punkten.



**Abbildung 15:** Histogramm der monatlichen Veränderungen der kurzfristigen Zins-Erwartungen

Die Verteilung der Veränderung der kurzfristigen Zins-Erwartungen weist den Mittelwert von -0,6 und eine Standardabweichung von 14,8 Saldenpunkten auf.

<sup>6</sup> Ein Saldenpunkt sei ein Punkt in dem Intervall der Salden von [-100;100].



**Abbildung 16:** Histogramm der monatlichen Veränderungen der langfristigen Zins-Erwartungen

Für die Veränderungen der langfristigen Zins-Erwartungen liegt der Mittelwert bei -0,1 und die Standardabweichung bei 9,5 Saldenpunkten.

Für diesen Abschnitt läßt sich festhalten, daß die Veränderungen der betrachteten Erwartungen grundsätzlich einen *leading*-Charakter für die Erklärung der künftigen Veränderungen einzelner Finanzmarktgrößen aufweisen. Weiterhin hat die Kreuz-Korrelationsanalyse der verschiedenen Erwartungsänderungen aufgezeigt, daß und inwieweit die Erwartungen untereinander in Beziehung stehen.

## 5.2. Methodik

Der *G-Mind* ist eine gewichtete Summe (Linearkombination) aus den Erwartungen hinsichtlich der Aktienentwicklung, der kurz- und langfristigen Zinsen sowie der Inflation. Die Schwierigkeit bei der Konstruktion des Index besteht darin, geeignete Gewichte für diese Linearkombination zu finden. Bei den erfragten Erwartungen der Finanzexperten handelt es sich nämlich um konditionale Erwartungen, d.h. die Erwartungen hinsichtlich verschiedener Finanzmarktgrößen hängen voneinander ab. Beispielsweise könnte ein Anstieg der Aktienkurse unter der Annahme erwartet werden, daß die langfristigen Zinsen fallen. Mit dieser Annahme wird also gleichzeitig eine Erwartung über die Entwicklung der langfristigen Zinsen formuliert.

Ist nun die gleiche Erwartungshaltung für die Erwartungsbildung hinsichtlich verschiedener Finanzmarktgrößen mitverantwortlich, hätte eine einfache Gewichtung der Bestimmungsgrößen des Indikators (z.B. mit Hilfe des arithmetischen Mittels) zur Folge, daß eine solche Erwartungshaltung mehrfach in den Indikator eingerechnet würde. Dieser Erwartungshaltung würde also ein viel stärkeres Gewicht eingeräumt werden als einer solchen, die nur in die Erwartungsbildung für eine einzige Finanzmarktgröße eingeht. Ge-

nau dieses sollte jedoch vermieden werden. Vielmehr muß ein Verfahren verwendet werden, das die Bestimmungsgrößen des Indikators um gleiche Erwartungshaltungen bereinigt. Dabei wird die Annahme getroffen, daß sich gleiche Erwartungshaltungen in verschiedenen Erwartungen hinsichtlich einzelner Finanzmarktgrößen durch die Korrelation zwischen diesen Erwartungen identifizieren lassen.

Eine geeignete Methodik wurde von Rao (1971)<sup>7</sup> vorgeschlagen. Danach konstruiert sich ein Indikator  $s$  als gewichtete Summe von Determinanten  $\mathbf{X} = [\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N]$ :

$$s = \mathbf{X}\mathbf{w}$$

Ziel ist die Berechnung der Gewichte  $\mathbf{w}$  unter Berücksichtigung der Korrelationen zwischen den einzelnen Variablen  $\mathbf{x}_i$ .

Als Determinanten  $\mathbf{X} = [\mathbf{x}_1, \dots, \mathbf{x}_N]$  verwendet man mittelwert- und varianzbereinigte Größen, die man durch

$$\mathbf{x}_i = \frac{\tilde{\mathbf{x}}_i - \bar{x}_i}{\sigma_i}$$

erhält. Die  $\tilde{\mathbf{x}}_i$  stellen die ursprünglichen unbereinigten Größen dar.

Regressiert man den Indikator  $s$  jeweils auf die einzelnen Bestimmungsgrößen  $\mathbf{x}_i$ , dann erhält man mit dem jeweiligen Parameter  $\beta_i$  den Einfluß, den die einzelne Variable  $\mathbf{x}_i$  durchschnittlich auf den Indikator  $s$  hat:

$$s = c_i + \beta_i \mathbf{x}_i + \mathbf{e}_i$$

Der Parameter  $c_i$  stellt eine Konstante dar und die Variable  $\mathbf{e}_i$  die Residuen (Fehler) der Regression. In einer solchen Regression läßt sich der Parameter  $\beta_i$  aus

$$\beta_i = \frac{\text{Cov}(s, \mathbf{x}_i)}{\text{Var}(\mathbf{x}_i)}$$

errechnen. Die Kovarianz  $\text{Cov}(s, \mathbf{x}_i)$  ergibt sich durch  $\Omega_i \mathbf{w}$ , wobei  $\Omega_i$  die  $i$ -te Zeile der Kovarianzmatrix  $\Omega = \text{Var}(\mathbf{X})$  bezeichnet. Da die Varianzen der Variablen  $\mathbf{x}_i$  auf 1 normiert sind, entspricht hier  $\Omega$  gleichzeitig der Korrelationsmatrix von  $\mathbf{X}$ .

Es sei nun  $\mathbf{r}$  ein im voraus bestimmter Proportionalitätsvektor, der die relative Gewichtung

angibt, mit der eine Variable  $\mathbf{x}_i$  nach Bereinigung um ihre Korrelationen in den Indikator eingehen soll. Somit ist der Parametervektor  $\beta$  proportional ( $\propto$ ) zu  $\mathbf{r}$ :

$$\beta = \Omega \mathbf{w} \propto \mathbf{r}$$

Die Gewichte  $\mathbf{w}$  lassen sich jetzt durch Invertierung der Korrelationsmatrix  $\Omega$

$$\mathbf{w} \propto \Omega^{-1} \mathbf{r}$$

und mit Hilfe der Nebenbedingung  $\sum_i w_i = 1$  eindeutig bestimmen.

### 5.3. Anwendung des Verfahrens für die Konstruktion des *G-Mind*

In den letzten Abschnitten wurde deutlich, daß erst die Betrachtung der monatlichen Veränderungen in den verschiedenen Erwartungen eine sinnvolle Aussage über gegenseitige Abhängigkeiten erlaubt.

Aus diesem Grund werden als Determinanten  $\tilde{\mathbf{x}}_i$  für den Wert  $s$  die monatlichen Veränderungen der verschiedenen Erwartungen verwendet. Dementsprechend erhält man mit  $s = \mathbf{X}\mathbf{w}$  als Resultat lediglich die monatliche Veränderung des *G-Mind*. Diese muß dann, um den gewünschten Wert des Stimmungsindikators zu ergeben, zu dem Wert des Vormonats addiert werden.

Der Startwert für den ersten Monat ergibt sich aus der normierten Differenz der Werte im Dezember 1991 und der durchschnittlichen Erwartungshaltung Null für alle Erwartungen im November 1991.

Mit den obigen Voruntersuchungen sowie mit Hilfe der im letzten Abschnitt beschriebenen Methodik läßt sich nun der *German Market Indicator* konstruieren. Die Konstruktion wird in acht Schritten durchgeführt:

1. Errechne die Salden aus den Belegungen der Antwortkategorien für die Erwartungen hinsichtlich der Aktienkurse, der Inflation sowie der kurz- und langfristigen Zinsen.
2. Bestimme die monatlichen Veränderungen in den Salden.
3. Normiere die Veränderungen der saldierten Erwartungen auf eine Varianz von 1.
4. Errechne die Kreuz-Korrelationsmatrix der normierten Erwartungsänderungen unter Beachtung der Forderung, daß der Mittelwert

<sup>7</sup> Vgl. Mardia et al. (1979).

der Veränderungen bei Null liegt, und invertiere sie.

5. Wähle einen Proportionalitätsvektor  $\mathbf{r}$ .
6. Multipliziere die invertierte Korrelationsmatrix mit dem Proportionalitätsvektor  $\mathbf{r}$ . Man erhält Gewichte, die auf 1 normiert den Gewichtsvektor  $\mathbf{w}$  ergeben.
7. Multipliziere die Gewichte  $\mathbf{w}$  mit den normierten Veränderungen der Erwartungen. Man erhält die Veränderung des *G-Mind*.
8. Addiere die Veränderung des Stimmungsindekators zu dem Wert des letzten Monats.

Die relative Stärke  $\mathbf{r}$ , mit der sich die Erwartungsänderungen auf den *G-Mind* auswirken sollen, wird so festgelegt, daß die direkt auf die Börsenstimmung wirkenden Aktienkuserwartungen mit 100 Prozent, die indirekt wirkenden Inflations- bzw. Zinserwartungen mit 75 Prozent in den Stimmungsindektor eingehen. Da sich Optimismus bei den Finanzexperten durch die Erwartung steigender Aktienkurse, aber fallender Inflation bzw. sinkender Zinsen ausdrückt, werden die Salden der Erwartungen hinsichtlich der Inflation sowie der kurz- und langfristigen Zinsen mit -1 multipliziert. Damit ergeben sich jetzt nach Ausführung der Konstruktion des Indikators folgende Gewichte  $\mathbf{w}$ :

	Proportion $\mathbf{r}$	Gewichte $\mathbf{w}$
Veränd. DAX-Erw	100%	0.25
Veränd. Infl-Erw	75%	0.33
Veränd. kfr Zins-Erw	75%	0.18
Veränd. lfr. Zins-Erw	75%	0.24

Tabelle 2: Einfluß der Erwartungsänderungen auf den *G-Mind*

#### 5.4. Anmerkungen

Zum Abschluß sollen noch einige Punkte zur Konstruktion des Indikators angesprochen werden. Zunächst gilt wie für die korrigierten Salden, daß ein positiver Wert des Stimmungsindekators eine optimistische Stimmung am Finanzmarkt wiedergibt, ein negativer Wert eine pessimistische Stimmung. In den vorangegangenen Kapiteln wurde jedoch bereits auf die Möglichkeit einer systematischen Verzerrung in den Niveaugrößen hingewiesen. Aus diesem Grund sind insbesondere die relativen Veränderungen des Indikators, wie sie auch in Abschnitt 5.1.

betrachtet wurden, von hohem Interesse. Sie drücken nämlich die Stimmungsschwankungen am Finanzmarkt aus.

Notwendig ist auch die Klärung der Frage, in welchen Intervallgrenzen der *G-Mind* schwanken wird. Eine exakte Berechnung ist allerdings nicht möglich, da die Intervallgrenzen von den Standardabweichungen der in den *G-Mind* eingehenden Zeitreihen abhängen. Diese liegen im Schnitt, wie sich aus den Abbildungen 13 bis 16 entnehmen läßt, ungefähr bei einem Wert von zehn. Bereinigt man also die ursprünglichen Intervallgrenzen der Salden um den Wert der Standardabweichungen ergibt sich ein Intervall für den *G-Mind* von etwa [-10;10]. Es ist ohnehin sehr unwahrscheinlich, daß diese Intervallgrenzen jemals angenommen werden, denn dazu müßten jeweils alle befragten Finanzexperten hinsichtlich aller verwendeten Größen einstimmig antworten.

Der aktuelle Indikatorwert und vor allen Dingen die zugrundeliegenden Gewichte müssen monatlich Neuberechnet werden. Denn dadurch, daß monatlich neue Erwartungen und Realisierungen zu der bisherigen Datenmenge hinzukommen, sind monatliche Neuberechnungen der entsprechenden Varianzen sowie Kreuz-Korrelationen und demzufolge auch der Gewichte  $\mathbf{w}$  notwendig. Die Anpassung der Gewichte ist, wie unsere Voruntersuchungen gezeigt haben, jedoch vernachlässigbar gering und wird mit einer zunehmenden Datenmenge noch weiter abnehmen. Denn mit einer größeren Datenmenge werden die Schätzwerte für die Kreuz-Korrelationen sowie für die Varianzen stabiler. Die folgende Grafik zeigt, wie gering die monatliche Anpassung ausfällt.

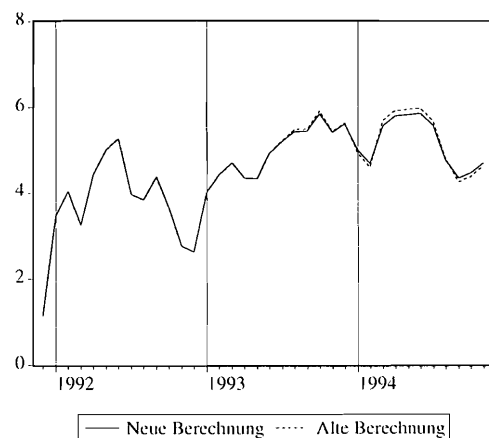


Abbildung 17: Monatlich notwendige Anpassung

Die monatlich vorgenommene Anpassung ergibt sich aus der Differenz der beiden Kurven. Für die gestrichelte Linie wurde der jeweils aktuelle Indikatorwert auf der Grundlage der Gewichte des entsprechenden Vormonates berechnet. Die durchgezogene Linie wurde unter Berücksichtigung der jeweils geänderten Varianzen und Kreuz-Korrelationen ermittelt. Startwert für den Vergleich war der Juni 1992. Die Daten der ersten eineinhalb Jahre wurden für die Initialschätzungen der Varianzen und Kreuz-Korrelationen verwendet. Wie aus der Abbildung ersichtlich, sind die notwendigen monatlichen Anpassungen minimal.

## 6. Interpretation des G-Mind

In der folgenden Grafik ist der *German Market Indicator* abgebildet und dem DAX gegenübergestellt.

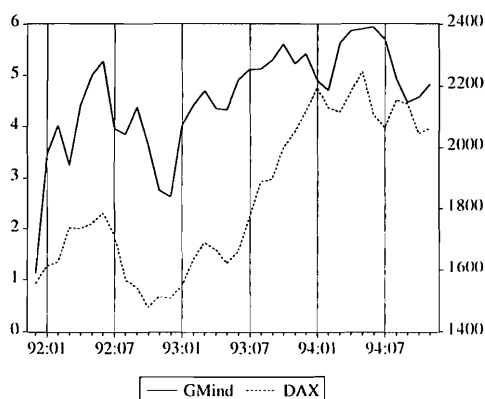


Abbildung 18: German Market Indicator und DAX

Wie zu erkennen ist, dokumentieren die zu allen Zeitpunkten positiven Werte des *G-Mind* eine durchgehend optimistische Stimmung auf dem Markt. Dieser Sachverhalt ist bereits in den vorherigen Abschnitten angesprochen worden und läßt sich unserer Meinung nach durch eine nichtsymmetrische Verteilung der Aktienbewertungen erklären. Langfristig erwirtschaften Aktien eine höhere Rendite als der risikolose Zins. Aufgrund dieser Überlegung ist die Erwartung steigender Aktienkurse wahrscheinlicher als die Erwartung fallender Kurse. Hinzu kommt, daß die Experten im Schnitt eher optimistisch als pessimistisch gestimmt sind. Interessant ist daher insbesondere auch die Entwicklung der Stimmungsschwankungen des Indikators. Für das Jahr 1992 dokumentieren hohe Schwankungen im *G-Mind*, daß die Experten von einer

guten Aktienentwicklung nicht überzeugt waren. Die positive Entwicklung des DAX im Jahr 1993 wurde dahingegen durch ein extrem starkes Ansteigen des Stimmungsindikators vorweggenommen. In der zweiten Hälfte des Jahres 1994 ging der *G-Mind* nach Erreichen seines Höchstwerts deutlich zurück und erreichte das Niveau von Anfang des Jahres 1993. Die Stimmung auf dem Finanzmarkt hat sich also laut dem *G-Mind* zu Jahresende 1994 merklich verschlechtert.

Die Betrachtung der monatlichen Veränderungen des Stimmungsindikators im Vergleich zu den Veränderungen des DAX, erlaubt eine etwas genauere Aussage über die Qualität des *G-Mind*.

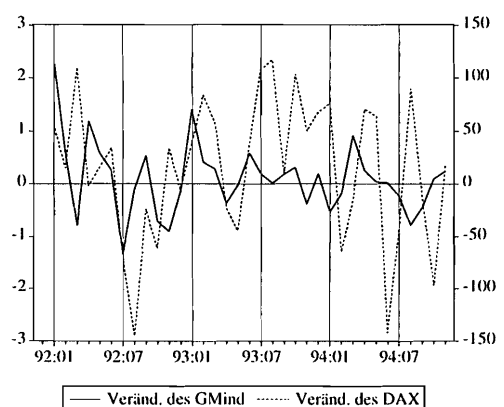


Abbildung 19: Monatliche Veränderungen des German Market Indicators und des DAX

dGMind,dDax(-t)	dGMind,dDAX(+t)	t	lag	lead
█	█	0	0.1395	0.1395
█	█	1	-0.0189	0.3789
█	█	2	0.1830	0.2272
█	█	3	0.1452	-0.2769
█	█	4	-0.0741	-0.1728
█	█	5	-0.1599	0.2299
█	█	6	-0.0898	-0.1053

Abbildung 20: Lead/lag-Korrelogramm für die Veränderungen des German Market Indicators und die Veränderungen des DAX

Offensichtlich stellt der *G-Mind* einen hinreichend guten *leading*-Indikator für die zukünftige DAX-Entwicklung dar. Wie das in Abbildung 20 dargestellte *lead/lag*-Korrelogramm zeigt, gehen positive Änderungen in der Stimmung mit einem Ansteigen der Kurse in der nächsten Periode einher. Dabei ist die *leading*-Qualität des Stimmungsindikators sogar noch etwas höher als die *leading*-Qualität der Veränderungen der DAX-Erwartungen.

## 7. Zusammenfassung

Im vorliegenden Artikel wurde die Vorgehensweise beschrieben, wie ein Stimmung Indikator für den deutschen Finanzmarkt, der *German Market Indicator*, konstruiert werden kann.

Der *G-Mind* ist ein Barometer für den deutschen Finanzmarkt, das monatlich wiedergibt, welche Stimmung hinsichtlich der zukünftigen Wertpapierentwicklung auf dem Markt vorherrscht. Der *G-Mind* ist in die Zukunft gerichtet, denn für seine Berechnung verwendet er keine historischen Daten, sondern lediglich die Erwartungen institutioneller Kapitalanleger. Die Werte des Indikators liegen im Intervall von  $[-10;10]$ . Je höher sein Wert ist, desto optimistischer ist die aktuelle Börsenstimmung. Positive Werte des Indikators geben Wertpapieroptimismus, negative Werte Wertpapierpessimismus wieder. Wertpapieroptimismus besteht, wenn die Mehrheit der Kapitalanleger entweder Kursgewinne erwartet oder eine volkswirtschaftliche Entwicklung prognostiziert, die steigende Kurse sehr wahrscheinlich macht. Aus diesem Grund werden für die Berechnung des *G-Mind* folgende Erwartungsgrößen herangezogen:

- Aktienkurerwartungen gemessen am Deutschen Aktienindex (DAX).
- Erwartungen hinsichtlich der kurz- und langfristigen Zinsen in Deutschland.
- Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung der Inflation in Deutschland.

Diese Erwartungen sind nicht unabhängig voneinander, denn ein Kapitalanleger berücksichtigt beispielsweise bei der Bildung seiner Aktienerwartungen u.a. auch Zinsentwicklungen. Deshalb werden die Einzelgrößen, bevor sie zur Berechnung des *G-Mind* gewichtet und aufsummiert werden, um ihre gegenseitigen Korrelationen bereinigt.

Der *G-Mind* bietet auf einen Blick einen Querschnitt durch die Einschätzungen deutscher Finanzexperten. Er kann damit als ein qualitativer Maßstab für das vermutete Kurspotential deutscher Wertpapiere verstanden werden. Ereignisse und Meldungen aus Wirtschaft und Politik beeinflussen die Kursentwicklung von Wertpapieren häufig dadurch, wie sie am Finanzmarkt aufgenommen werden. Der *G-Mind* gibt einen Anhaltspunkt, wie die generelle Stimmungslage am deutschen Markt ist. Darüber hinaus aggregiert der *G-Mind* die Erwartungshaltung einer Vielzahl von institutionellen Anlegern. Er kann

daher als eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung von Prognosemodellen dienen. Darüber hinaus scheint der *G-Mind* in der *ex-post*-Analyse einen antizipativen Charakter für die zukünftige Entwicklung deutscher Aktienkurse zu besitzen, obwohl er nicht explizit als Prognoseinstrument konzipiert wurde.

## Literatur

- Mardia K.V., Kent J.T., Bibby J.M. (1971):** *Multivariate Analysis*. Academic Press.
- Marnet V. (1993):** *Der ZEW-Finanzmarkttest: Möglichkeiten der Verwendung von Tendenzbefragungen in der Finanzmarktanalyse*. ZEW-Wirtschaftsanalysen, Nr. 3.
- Mills T.C. (1993):** *The econometric modelling of financial time series*. Cambridge University Press.
- Rao C.R. (1971):** *Taxonomy in anthropology*. In: *Mathematics in The Archeological and Historical Sciences*. (Eds. Hodson F.R., Kendall D.G, Tautu P.). Edinburgh University Press.