

# Die Random Walk Hypothese bei Bank- und Industrieaktien\*

Von Winfried Reiß, Heidelberg

## I. Zielsetzung

Die besondere Stellung, die Banken bei der Leitung von Kapitalgesellschaften und beim Handel von Anteilen dieser Gesellschaften im Wirtschaftssystem der Bundesrepublik innehaben, ist in den letzten Jahren wiederholt Anlaß zu Kontroversen gewesen. „In der Bundesrepublik sind die Banken ... zugleich Finanzier und Eigentümer von Produktionsfirmen, Berater und Vertreter von Konkurrenten der eigenen Kunden an der Börse<sup>1</sup>.“

Interessant ist es darum zu wissen, ob diese starke Stellung von den Banken genutzt wird oder genutzt werden kann, die Aktienkursentwicklung zu beeinflussen. Empirisch ist ein solches Urteil nicht direkt zu gewinnen, denn die Börsenvertreter der Banken sind an Geschäften aller Aktiengesellschaften beteiligt. Man müßte darum die Zielsetzung der einzelnen Banken bezüglich gewisser Kurse kennen, um den Erfolg von Kursbeeinflussungsversuchen bestimmen zu können. Ein Ausweg aus dieser Schwierigkeit bietet sich jedoch dadurch an, daß man die Aktienkursentwicklung von Bankaktien mit dem Verlauf der übrigen Kurse vergleicht.

Eine Bank wird aus verschiedenen Gründen an der Entwicklung der eigenen Aktie besonders interessiert sein:

---

\* Ich danke Professor Dr. M. *Faber*, Heidelberg, für Anregung und Kritik bei der Anfertigung dieser Arbeit und Professor Dr. K. *Scheidt*, Berlin, für die Unterstützung bei der Anfertigung meiner Dissertation. Teile dieser Dissertation wurden als Ausgangspunkt der folgenden Erörterungen gewählt. Ein Teil der benutzten Daten stammt vom Statistischen Bundesamt Wiesbaden. Eine abschließende Fehlerkontrolle des gesamten Datenmaterials wurde dankenswerterweise von Dr. R. A. *Hanssen* durchgeführt.

<sup>1</sup> Günter *Hecker*: Aktienkursanalyse zur Portfolio Selection, Meisenheim am Glan, 1973, S. 170.

1. Ein stabiler und hoher Kurs erleichtert die Eigenkapitalbeschaffung durch Emission junger Aktien<sup>2</sup>.
2. Der Unternehmenserfolg findet seinen Niederschlag in der Aktienkursentwicklung. Potentielle Geschäftspartner werden darum umgekehrt aus der Aktienkursentwicklung auf den Unternehmenserfolg schließen. Da Banken besonders um ihr Renommee besorgt sein müssen, werden sie auch sorgfältig die Entwicklung der Aktien beachten<sup>3</sup>.

Obwohl die Banken nach § 65 des Aktiengesetzes im allgemeinen nicht für das eigene Portefeuille Anteile ihrer Gesellschaft kaufen (und somit auch nicht verkaufen) dürfen, bleiben ihnen verschiedene Möglichkeiten der Kursbeeinflussung:

- a) Anlageberatung ihrer Depotkunden<sup>4</sup>.
- b) Kauf und Verkauf über die von der Bank betreuten Investmentgesellschaften<sup>5</sup>.
- c) Beauftragung anderer Bankgesellschaften (evtl. auf Gegenseitigkeit) mit der Wahrnehmung der Kurspflege<sup>6</sup>.
- d) Ausnützung der den verschiedenen Börsenmitgliedern zur Verfügung stehenden Möglichkeiten der Kursbeeinflussung, Kursstützung und Kurspflege wie z. B. Mitlaufen, Gegendispositionen, Kursschnitte<sup>7</sup>.
- e) Erwerb bzw. Veräußerung von eigenen Aktien zur „Abwendung eines schweren Schadens“ gemäß § 65 AktG<sup>8</sup>.

<sup>2</sup> Über Kurspflege zur guten Plazierung von Neuemissionen berichten u. a. H. J. Bösch, Die Kurspflege bei Wertpapieren, Frankfurt, S. 38 - 41 und H. Schmidt, Börsenorganisation zum Schutze der Anleger, Tübingen, 1970, S. 195.

<sup>3</sup> Dieser besondere Zwang zur „Image-Pflege“ wird auch vom Gesetzgeber anerkannt. Siehe dazu z. B. die besonderen Möglichkeiten, die § 36 EAktG den Banken bei der Bildung stiller Reserven gibt.

<sup>4</sup> Daß die Effektenabteilungen häufig sehr gezielt mit Ratschlägen an ihre Depotkunden herantreten, ist allgemein bekannt und wird z. B. durch die Fallsammlung (S. 256 - 295) von H. Schmidt, op. cit. eindrucksvoll belegt. Daß dabei hauptsächlich Fälle bekannt wurden, in denen ein Verkauf von Daimler-Aktien empfohlen wurde, liegt wohl vor allem an der Verärgerung der Kunden über diesen unvorteilhaften Rat und läßt nicht darauf schließen, daß nicht auch andere Papiere gezielt empfohlen wurden. Immerhin berichtet H. Schmidt auf S. 277 (I. d. Nr. 23) auch von einem Fall, in dem der Kauf von Aktien der eigenen Gesellschaft angeraten wurde.

<sup>5</sup> Über die Möglichkeiten und Grenzen berichtet H. J. Bösch op. cit. auf S. 117 und in Fußnote 183.

<sup>6</sup> Beispiele nennt H. J. Bösch, op. cit. auf Seite 51.

<sup>7</sup> Diese Verfahren werden beschrieben in H. Schmidt, op. cit. S. 205 ff.

- f) Möglichkeiten der Kompensation von Kauf- und Verkaufsaufträgen der Kunden ohne Einschaltung der Börsen und damit überragender Einfluß auf den Preis sowohl innerhalb wie außerhalb der Börsen<sup>9</sup>.

Die Tatsache solcher Kurspflege wird von vielen Autoren als selbstverständlich angenommen, häufig sogar als Verpflichtung angesehen<sup>10</sup>. Verständlicherweise liegen jedoch noch keine empirischen Untersuchungen über Erfolge dieser Kursbeeinflussungsversuche vor. Zum einen würde die Bekanntmachung solcher Aktionen im allgemeinen den Maßnahmen selbst entgegenwirken, zum anderen ist im Einzelfall häufig nicht zu entscheiden, ob eine bestimmte Handlung den erwarteten Erfolg hatte.

Da wir aber davon ausgehen, daß die Banken die besten Möglichkeiten zur Kurspflege haben und außerdem die entsprechende Motivation vorliegt, ihr Hauptaugenmerk auf die eigenen Aktien zu richten, kann man die Erfolge bei der Kurspflege aus einem Vergleich von Bank- und Industrieaktien ablesen. Unterscheidet sich der Aktienkursverlauf von Bankaktien deutlich von dem anderer Gesellschaften, so wird man nicht ausschließen können, daß dieses aus der Kurspflege des entsprechenden Instituts herrührt.

## II. Die Theorie vom effizienten Markt und die Random Walk Hypothese

In den letzten Jahren ist für spekulative Märkte eine Theorie ausgearbeitet worden, die davon ausgeht, daß sich alle für den Preis eines gehandelten Gutes relevanten Informationen augenblicklich in den Kur-

---

<sup>8</sup> Der Begriff „schwerer Schaden“ ist kaum eindeutig abzugrenzen. Nach Bösch (op. cit. S. 74) gilt: „... auch bei einer Verschlechterung der Geschäftslage, die ein Sinken des ‚inneren Wertes‘ zur Folge hat, dürften gegen eine maßvolle Kurspflege keine Einwendungen erhoben werden.“ Selbst bei einer solch weiten Interpretation der Vorschrift dürfte der Erwerb eigener Aktien kein Instrument der täglichen Kurspflege sein.

<sup>9</sup> Im Zuge der Börsenreform haben sich die Banken freiwillig dem „Börsenzwang“ unterworfen. Somit steht diese Methode den Banken seit dem 1. 7. 1968 nicht mehr zur Verfügung. Siehe dazu R. A. Hanssen: Aktienkursverlauf und Börsenzwang. Eine empirische Untersuchung zur Kursstabilität im Rahmen der Börsenreform, Berlin 1976, bes. S. 40 - 50.

<sup>10</sup> Siehe z. B. H. Schmidt, op. cit. S. 152 ff., besonders S. 159 und die Fußnoten 2 und 3, S. 159 und Bösch, op. cit. S. 49 - 51.



sen niederschlagen. Nach dieser Theorie vom effizienten Markt<sup>11</sup> haben die Preisreihen kein Gedächtnis; der heutige Preis reflektiert alles Wissenswerte über das Wertpapier, vergangene Preise liefern keine Hinweise auf die Zukunft. Es gilt also für die Kurse zum Zeitpunkt  $t$  und  $t + 1$

$$E(p_{t+1} / p_t, p_{t-1}, \dots) = E(p_{t+1} / p_t) .$$

Kurse, die dieser Bedingung genügen, bilden einen Random Walk, das heißt es gilt

$$p_{t+1} = p_t + \Delta_t \quad \text{mit} \quad \text{Corr}(\Delta_t) = 0 .$$

Gehen wir davon aus, daß die Kurse auf einem Markt einen Random Walk bilden, so werden Kursbeeinflussungsversuche eine Abweichung vom Random Walk verursachen. Ceteris paribus ist also die Abweichung vom Random Walk ein Maß für den Erfolg von Kursbeeinflussungsmaßnahmen. Aus diesem Grund kann das Studium von Aktienkursreihen mit Hilfe von Random Walk Tests Informationen über solche Aktionen bringen. Wir werden im folgenden mit zwei solchen Tests die Aktienkursreihen von 50 deutschen Gesellschaften über den Zeitraum 1961 bis 1972 untersuchen, die Gültigkeit der Random Walk Hypothese für den deutschen Markt überprüfen und dabei vor allem auf Unterschiede zwischen den Industrieaktien und den 5 in der untersuchten Gesamtheit enthaltenen Bankwerten achten.

### III. Methoden zur Überprüfung der Random Walk Hypothese

Zur Überprüfung der Random Walk Hypothese sind eine Reihe statistischer und ökonomisch-statistischer Verfahren ersonnen und durchgeführt worden. Die Bestimmung von Autokorrelationskoeffizienten und der Run Test gehören zu den am häufigsten angewandten Methoden. Sie sind statistisch abgesichert, man kennt ihre Signifikanzgrenzen, sie sind relativ problemlos zu handhaben und von hoher Aussagekraft. Wir werden uns in dieser Untersuchung auf diese beiden Tests beschränken.

#### 1. Autokorrelationsbestimmung

Der Autokorrelationskoeffizient  $j$ -ter Ordnung der stationären Zeitreihe  $x(t)$  ist definiert als

<sup>11</sup> Über die Theorie vom effizienten Markt und die Evidenz für die Gültigkeit auf dem amerikanischen Aktienmarkt berichtet E. F. Fama, Efficient Capital Markets, The Journal of Finance, Vol. XXV, No. 2, May 1970.

$$\rho_i = \frac{E \{ [x(t) - E(x(t))] [x(t-i) - E(x(t))] \}}{\sqrt{E[x(t) - E(x(t))]^2 E[x(t-i) - E(x(t))]^2}}.$$

Dieser Koeffizient mißt die lineare Abhängigkeit zwischen dem Zeitreihenwert zum Zeitpunkt  $t$  und dem Zeitpunkt  $t - i$ . Für die Differenzen der logarithmischen Preise<sup>12</sup> werden wir die Korrelationskoeffizienten schätzen.

Für eine Random Walk Zeitreihe müssen die Koeffizienten verschwinden. Dabei ist die 5 %-Signifikanzgrenze gegeben durch  $1,96/\sqrt{n-i}$ , wobei  $n$  die Länge der Zeitreihe ist.<sup>13</sup> Um einen besseren Vergleich mit dem Run Test zu ermöglichen, bilden wir den standardisierten Autokorrelationskoeffizienten

$$R_i = r_i \sqrt{n-i}$$

Für nicht autokorrelierte Zeitreihen ist  $R_i N(0,1)$  – verteilt.

## 2. Run Test

Bei einem Run Test werden die Preisänderungen nur daraufhin unterschieden, ob der Kurs steigt, gleichbleibt oder fällt. Eine Aufeinanderfolge von  $n$  gleichgerichteten Preisbewegungen nennt man (aufwärts gerichteten bzw. waagerechten bzw. abwärts gerichteten) Run der Länge  $n$ .

Sind die Preisbewegungen unabhängig von allen vorausgegangenen Preisbewegungen, so ergibt sich der Erwartungswert  $E(T)$  und die Varianz  $\sigma_2(T)$  für die Gesamtanzahl der Runs  $T$  aus den Beziehungen<sup>14</sup>

$$E(T) = n + 1 - \frac{r_+^2 + r_0^2 + r_-^2}{n}$$

$$S^2(T) = \frac{(n^2 + n)(r_+^2 + r_0^2 + r_-^2) + (r_+^2 + r_0^2 + r_-^2)^2 - 2n(r_0^3 + r_+^3 + r_-^3) - n^3}{n^2(n-1)},$$

wobei  $n$  die Anzahl der Kursbewegungen und  $r_+$ ,  $r_0$ ,  $r_-$  die Anzahl der aufwärts, waagerecht und abwärts gerichteten Preisbewegungen sind.

<sup>12</sup> Die Random Walk Hypothese wird meistens für die Preisdifferenzen der logarithmierten Preise aufgestellt, da man davon ausgeht, daß die Preisänderungen von der Höhe der Preise abhängen. Siehe dazu z. B. C. W. J. Granger und O. Morgenstern, *Predictability of Stock Market Prices*, S. 177 ff.

<sup>13</sup> Siehe dazu z. B. M. G. Anderson: *The Advanced Theory of Statistics*, Vol. II, London 3rd. ed., 1965, S. 402.

<sup>14</sup> Die folgenden Formeln und ihre Beweise findet man in David, F. M. und Barton, D. E., *Combinatorial Chance*, London, 1962, S. 85 ff.

Für die Anzahl  $T_+^i$  der aufwärts gerichteten Runs der Länge  $i$  ergibt sich Erwartungswert und Varianz aus

$$E(T_+^i) = (n - r_+ + 1)(n - r_+) \frac{r_+(r_+ - 1) \dots (r_+ - i + 1)}{n(n-1) \dots (n-i)}$$

$$S^2(T_+^i) = \frac{(n - r_+ + 1)(n - r_+)^2(n - r_+ - 1)\{r_+(r_+ - 1) \dots (r_+ - 2i + 1)\}}{n(n-1) \dots (n-2i+1)} + E(T_+^i) - (E(T_+^i))^2.$$

Analog kann man die Werte  $T_0^i$  und  $T_-^i$  ableiten.

Die standardisierte Variable<sup>15</sup>

$$K(T) = \frac{T_B \pm 0,5 - E(T)}{S^2(T)}$$

(mit  $T_B$  als beobachtete Anzahl von Runs) ist bei unabhängigen Preisbewegungen und großem  $n$   $N(0,1)$  – verteilt. Auf dem 5 %-Niveau lehnen wir die Unabhängigkeit einer empirisch ermittelten Zeitreihe also ab, wenn  $|K|$  den Wert 1,96 übersteigt.

#### IV. Durchführung der Tests

Fünzig Kursreihen der Jahre 1961 bis 1972 von häufig gehandelten deutschen Wertpapieren, die um Dividenden und Kapitalveränderungen bereinigt und sorgfältig auf Datenfehler untersucht worden sind<sup>16</sup>, wurden mit den oben beschriebenen Testverfahren untersucht. Wie die Tabelle 1 zeigt, gehörten zu den Werten neben 43 Industrieaktien (lfd. Nr. 1-43) fünf Banken (lfd. Nr. 44-48) und je ein Versicherungs- und ein Verkehrswert. In der Tabelle sind außerdem die Branche, bekannte größere Beteiligungen (in Prozent) und das Eigenkapital<sup>17</sup> (in Millionen DM) angegeben.

<sup>15</sup>  $\pm 0,5$  ist ein Ganzzahligkeitsausgleich mit  $\pm 0,5$  für  $T_B \leq E(T)$ .

<sup>16</sup> Die Aufbereitung der Daten wird beschrieben in: R. A. Hanssen und W. Reiß: Autokorrelationsanalyse und das Problem der Datenfehler, Zeitschrift für Nationalökonomie, Heft 1/2, 1976, S. 153-172.

<sup>17</sup> Die Werte für Grundkapital sind entnommen aus: Hoppenstedt Börsenführer, II. Quartal 1974, Darmstadt. Die prozentualen Werte für den Festbesitz stammen aus: Commerzbank AG, Wer gehört zu wem, 10. Auflage 1973.



### 1. Autokorrelation

Es wurden die Autokorrelationskoeffizienten der ersten bis zur zehnten Ordnung bestimmt. Die standardisierten Koeffizienten der ersten beiden Ordnungen findet man in Tabelle 1.

Auf den ersten Blick erkennt man ein eigenartiges Ergebnis: Alle ersten Koeffizienten sind positiv, fast alle (42 von 50) zweiten Koeffizienten jedoch negativ. Solch eine ungleichgewichtige Verteilung der Vorzeichen liefert einen ersten Hinweis, daß die untersuchten Kursverläufe doch keinen Random Walk bilden. Um diese Erkenntnis statistisch abzusichern, betrachten wir die numerischen Werte der Koeffizienten: Von den 50 Gesellschaften hat nur eine (BBC) einen ersten Koeffizienten, der kleiner ist als 1,96; für alle anderen Gesellschaften ist die Random Walk Hypothese auf dem Niveau von 5 % abzulehnen. Selbst auf dem Niveau von 1 % ist  $R_1$  für 46 Gesellschaften signifikant von Null verschieden. (Die vier Ausnahmen sind neben BBC noch AEG, HAMBORN und ALLIANZ LEBEN.) Beim Koeffizienten  $R_2$  sind 33 Gesellschaften signifikant ungleich Null (5 %-Niveau), BBC liegt jedoch wieder innerhalb der Schranken.

Die fünf Bankwerte haben zusammen mit DYCKERHOFF die höchsten Koeffizienten erster Ordnung, jedoch relativ kleine der zweiten Ordnung (vier positive, nicht signifikante und einen negativ signifikanten). Hier unterscheidet sich DYCKERHOFF deutlich von den Banken. Diese Gesellschaft ist eine der beiden mit signifikant positivem  $R_2$ .

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der deutsche Markt in seiner Gesamtheit während der untersuchten Periode nicht der Random Walk Hypothese gehorcht, selbst wenn man das konservative 1 %-Niveau zugrunde legt. Besonders kraß weichen neben DYCKERHOFF die Bankgesellschaften vom Zufallsweg ab.

Die Vorzeichen der Koeffizienten erster Ordnung legen den Schluß nahe, daß eine einmal begonnene Bewegung die Tendenz hat, länger anzuhalten als bei Random Walk zu erwarten wäre; die Vorzeichen von  $R_2$  lassen vermuten, daß vom 3. Tag an eine Gegenbewegung einsetzt. Diese Gegenbewegung ist jedoch kaum bei den Banken und praktisch gar nicht bei DYCKERHOFF zu beobachten.

Durch einen Run Test werden wir im folgenden die gewonnenen Ergebnisse überprüfen.

## 2. Run Test

Die Gesamtzahl aller beobachteten Runs  $T_B$  wurde für jede Kursreihe

a)  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, \dots$

und für die daraus abgeleiteten Zeitreihen

b)  $a_1, a_3, a_5, \dots$  Preise im Abstand 2

c)  $a_1, a_6, a_{11}, \dots$  Preise etwa im Wochenabstand

bestimmt. Mit Hilfe der Anzahl der beobachteten Vorzeichen wurde hieraus die standardisierte Variable  $K$  errechnet. Die Werte für  $K$  findet man in Tabelle 1.

Aus den Autokorrelationsergebnissen wurde der Schluß gezogen, daß auf dem deutschen Markt eine Tendenz zur Fortsetzung einmal begonnener Bewegungen besteht. Der Run Test bestätigt diese Vermutung bei den täglichen Notierungen: Alle Koeffizienten  $K$  sind negativ, d. h. die Anzahl der beobachteten Runs ist kleiner, ihre Länge somit größer als es bei einem Zufallsprozeß zu erwarten wäre. Dieser Mangel an Runs ist für 48 der 50 Gesellschaften signifikant auf dem 5 %- und auf dem 10 %-Niveau. Die beiden Gesellschaften, für die nach diesem Test die Random Walk Hypothese auf dem 5 %-Niveau nicht abgelehnt werden kann, sind PREUSSAG und KALI UND SALZ. Somit können wir, wenn wir Autokorrelationsbestimmung und Run Test zusammen nehmen, die Random Walk Hypothese für alle untersuchten Gesellschaften auf dem 1 %-Niveau ablehnen. Bei einem Time-Lag von 2 liegen noch 22 Koeffizienten oberhalb des 5 %-Signifikanz-Niveaus und selbst bei Daten im Wochenabstand kann bei immerhin 15 Gesellschaften nicht von einem Random Walk gesprochen werden; die zeitliche Abhängigkeit der Kursdifferenzen geht jedoch bei Vergrößerung der Intervalle deutlich zurück.

Auffällig ist vor allem das Ergebnis für die Branche Banken. Alle fünf untersuchten Bankaktien weisen nach diesem Runtest die größte Abweichung vom Random Walk auf, und dieses Ergebnis gilt fast im gleichen Maße für den Time Lag 2 und den Time Lag 5. Bei jedem Time Lag gehören die fünf Banken mit zu den Gesellschaften mit der höchsten negativen Variablen  $K$ . Mit Ausnahme von DRESDNER BANK gehören die vier übrigen Banken zusammen mit DYCKERHOFF auch bei den Lags 2 und 5 zu den fünf Gesellschaften mit dem höchsten Koeffizienten  $K$ .



Zusammenfassend können wir sagen, daß sich die untersuchten Bankaktien bezüglich der Zufälligkeit der Kursschwankungen deutlich von den Industrieaktien unterscheiden. Allein DYCKERHOFF hat bei der Autokorrelation und in etwa beim Run Test ähnlich hohe Abweichungen von Random Walk wie die Bankaktien.

## V. Cluster-analytische Überlegungen

Um die Unterschiede zwischen den Kursverläufen von Bank- und Industrieaktien zu verdeutlichen, wurden in Abb. 1 sämtliche Gesellschaften in ein Koordinatensystem eingetragen, dessen Achse mit  $-K$  und  $R_1$  skaliert sind. Man erkennt überraschend die beiden Klumpungen der Bankaktien und der Industrieaktien<sup>18</sup>. Zwischen diesen beiden Mengen liegt vereinzelt der Wert DYCKERHOFF. Wir konstruieren für zwei Gesellschaften  $i$  und  $j$  mit jeweils  $K^i$  und  $K^j$  aus dem Run Test und  $R_1^i$ ,  $R_1^j$  aus der Autokorrelationsbestimmung den euklidischen Abstand

$$d_{ij} = \sqrt{(R_1^i - R_1^j)^2 + (K^i - K^j)^2}$$

als Ähnlichkeitsmaß.

Wenn wir alle Punkte verbinden, die voneinander einen Abstand von weniger als 2,9 haben, so bekommen wir die dargestellten Cluster<sup>19</sup>. Würden wir den Abstand auf über 3 erhöhen, so würde DYCKERHOFF in das Cluster der Banken aufgenommen werden.

Eine entsprechende Clusteranalyse wurde mit allen fünf in Tabelle 1 eingetragenen Werten  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  durchgeführt.

Das Baumdiagramm, das sich bildet, wenn man den maximalen Abstand zwischen zwei Punkten in einem Cluster sukzessive verringert, ist in Abb. 2 dargestellt. Auch hier heben sich die Bankaktien und DYCKERHOFF zusammen von den anderen Gesellschaften ab.

<sup>18</sup> Zu dem Cluster der Industrieaktion gehören auch der Versicherungswert ALLIANZ LEBEN und der Verkehrswert LUFTHANSA.

<sup>19</sup> Genauer: Ein Punkt gehört zu einem Cluster, wenn er von irgendeinem anderen dieses Clusters weniger als 2,9 entfernt ist.

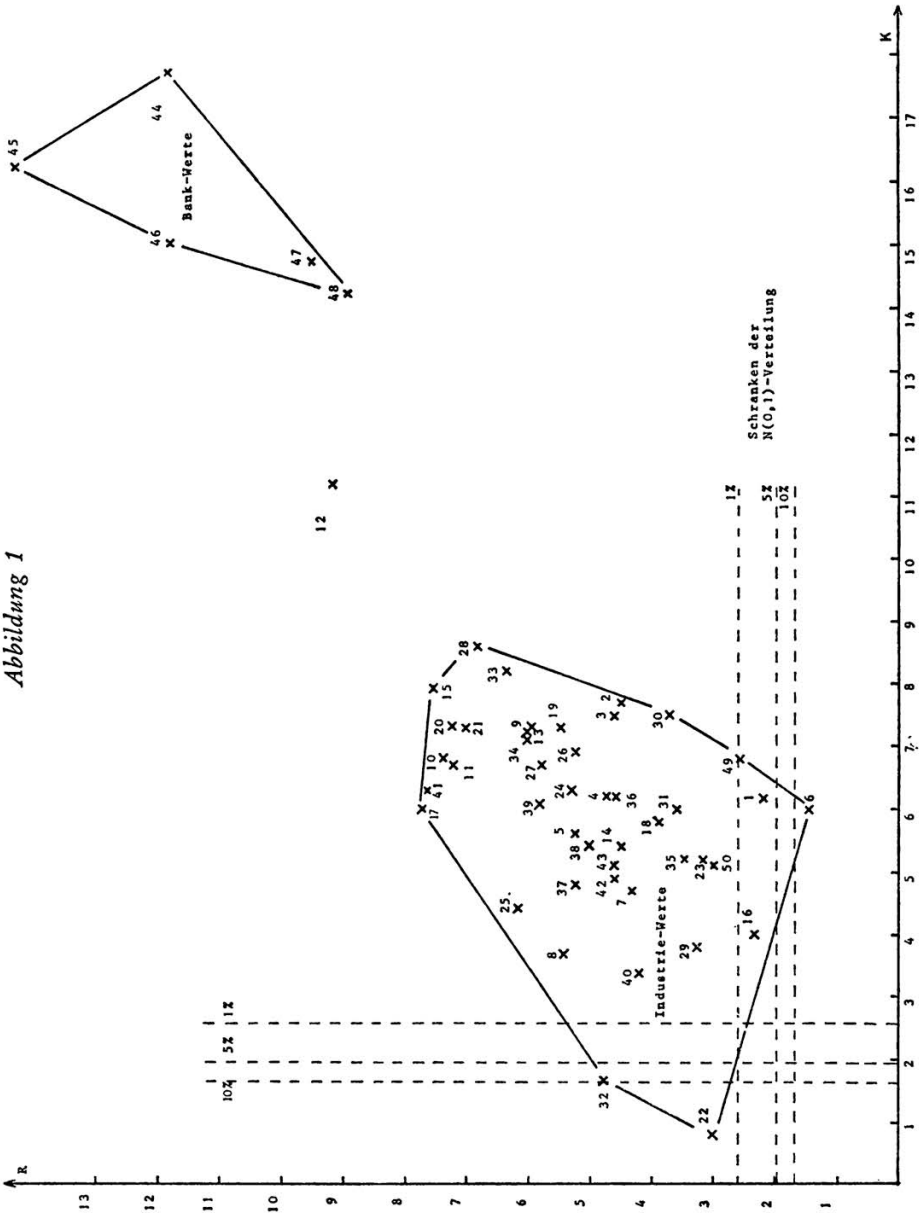
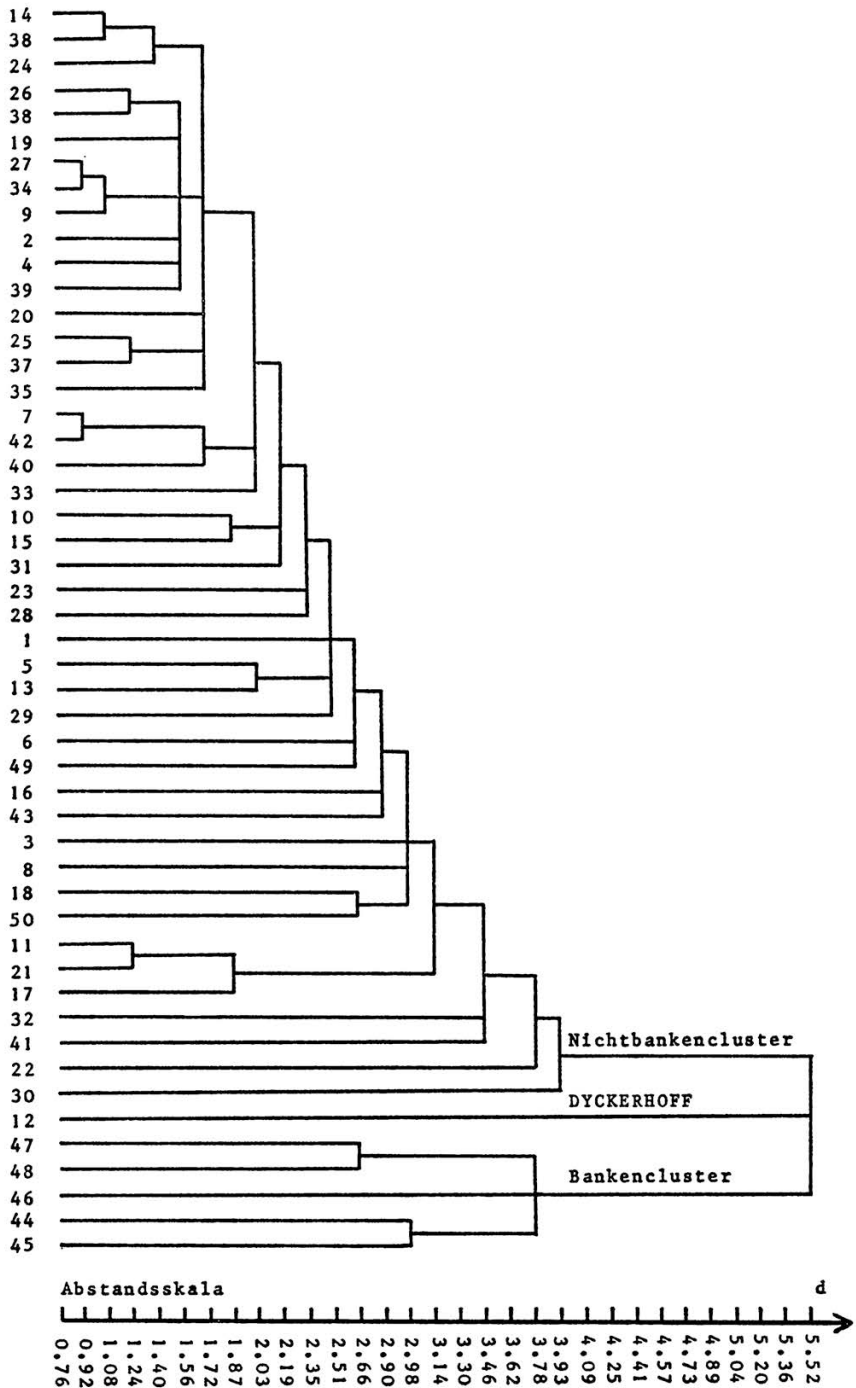


Abbildung 2





## VI. Aufteilung der Runs nach Längen und Vorzeichen

Für die Gesellschaft COMMERZBANK aus dem Cluster der Bankaktien und für VW aus dem Cluster der Industrieaktien sollen jetzt noch die bezüglich der Länge aufgegliederten Run-Statistiken angegeben werden.

Bei VW sieht man, daß es am Random Walk gemessen statistisch signifikant zu wenig Runs der Länge 1 nach oben und nach unten und zuviel der Länge 3 gibt, während bei Länge 2 das Bild etwa ausgeglichen ist. Ähnlich sind die Verhältnisse bei den anderen Aktien des „Industrie-Clusters“.

Bei der COMMERZBANK ist der Mangel an Runs der Länge 1 wesentlich größer und tritt auch deutlich noch bei einer Länge von 2 auf. Ausgeglichen ist das Bild bei Länge 3, und erst danach sind mehr Runs zu verzeichnen als bei einem Zufallsprozeß.

Die Aufgliederung der anderen Bankaktien und auch die von DYCKERHOFF zeigen entsprechende Werte.

Als Ergebnis können wir festhalten: Deutsche Kursverläufe unterscheiden sich dadurch vom Random Walk, daß eine einmal begonnene Kursbewegung die Tendenz hat, fortzubestehen. Während bei Industriewerten am dritten Tag eine Gegenbewegung einzusetzen pflegt, sind die Trendbewegungen bei den Bankaktien deutlich länger.

## VII. Wertung der Ergebnisse

Der Aktienkursverlauf deutscher Industrieaktien unterscheidet sich deutlich von dem der Bankaktien. Im ersten Abschnitt wurde schon die Vermutung ausgesprochen, daß der Grund hierfür die besonderen Kursbeeinflussungsmöglichkeiten der Banken sind. Um diese Erklärung abzusichern, müssen wir jedoch noch die anderen Erklärungsmöglichkeiten überprüfen. Als solche Möglichkeiten kommen all die Charakteristika in Frage, die die Bankaktien und die hinter diesen Papieren stehenden Institute als Ganzes von den übrigen untersuchten Gesellschaften unterscheiden:

1. Die arteigene Bilanzstruktur.
2. Die speziellen Normen, denen das Bankgewerbe unterworfen ist (durch Gesetze und durch Selbstverpflichtung).
3. Der besondere Geschäftsbereich.

Wir müssen untersuchen, inwieweit diese Charakteristika als Erklärung für die gefundenen Kursverläufe in Frage kommen.

Zu 1.: Man geht davon aus, daß eine Industriegesellschaft „gesund“ finanziert ist, wenn der Fremdkapitalanteil nicht wesentlich größer ist als das Eigenkapital. Im Gegensatz dazu besteht die Bilanzsumme einer Bank nur zu etwa 5 % aus Eigenkapital. Das Verhältnis von Eigenkapital zu Fremdkapital ist aber bei gegebener Gesamtkapitalrendite der wesentliche Bestimmungsgrund für die Eigenkapitalrendite und damit für die Dividende. Es ist darum nicht auszuschließen, daß zwischen Aktienkursverlauf und Eigenkapitalanteil ein Zusammenhang besteht. Ein großer Fremdkapitalanteil kann eine hohe Eigenkapitalrendite ermöglichen, sinkt jedoch die Gesamtrendite unter den Fremdkapitalzins, kommen schnell hohe Verluste zustande. Somit sind Aktien einer Gesellschaft, die mit relativ wenig Eigenkapital arbeitet, im Grunde genommen eine spekulative Anlage. Das Bankgewerbe hat eine Reihe von Möglichkeiten ersonnen, diesen Leverage-Effekt in Grenzen zu halten (Zinsgleitklausel, fristengleiche Finanzierung u. ä.); auf jeden Fall wird die Kapitalstruktur der Banken nicht die Ursache für den zu gleichmäßigen Kursverlauf der Bankaktien sein.

Zu 2: Da der Banksektor eine besonders wichtige Aufgabe in einer modernen Gesellschaft hat und Krisen im Bankgewerbe sofort auf die ganze Volkswirtschaft ausstrahlen, solche Krisen aber auch aus relativ nichtigen Gründen herrühren können, haben sowohl die Gesetzgeber wie auch die Banken selber spezielle Regelungen getroffen, gefährliche Situationen weitgehend zu vermeiden. So gibt es das Kreditwesengesetz mit all den Bestimmungen, die die jederzeitige Liquidität der einzelnen Gesellschaften sichern sollen (so z. B. auch Bestimmungen über die Kapitalstruktur, die den oben erwähnten Leverage-Effekt begrenzen sollen); außerdem existiert eine (im allgemeinen erfolgreiche) Aufsichtsbehörde, und schließlich haben die Banken selber Maßnahmen zum Schutz des Renommees ihres Sektors ersonnen (z. B. den „Feuerwehrrfonds“). Diese Maßnahmen, die die aus dem speziellen Geschäftsbereich herrührenden Gefahren kompensieren sollen, werden sicherlich auch auf den Aktienkursverlauf Auswirkungen haben. Ob sie jedoch ausreichen, die beobachteten Unterschiede zu erklären, kann bezweifelt werden. Als Indiz hierfür beachte man, daß in dem Cluster der Nichtbankaktien sich z. B. auch ALLIANZ-LEBEN befindet. Versicherungsgesellschaften sind ähnlich wie Kreditinstitute besonders auf das Vertrauen der Kunden angewiesen. Es existiert auch eine besondere Aufsichtsbehörde für das Ver-

sicherungswesen und besondere gesetzliche Bestimmungen. Außerdem hat auch das Versicherungsgewerbe besondere Mechanismen zur Vermeidung von Insolvenzen geschaffen (Rückversicherung etc.). Trotzdem verhält sich die aufgenommene Versicherungsaktie nicht anders als die Industrieaktien.

Zu 3: Der besondere Geschäftsbereich ist, bezogen auf unsere Fragestellung, in zweierlei Hinsicht interessant.

a) Personen und Institutionen außerhalb des Bankensektors können versuchen, durch Erwerb von Aktien Einfluß auf die Entscheidung im Bankgewerbe zu nehmen. Es ist jedoch zweifelhaft, ob solche Versuche das beobachtete Kursverhalten erklären können. Die Gesellschaften, von denen bekannterweise größere Anteile an der Börse aufgekauft wurden (wie z. B. DAIMLER, NSU, SCHULTHEISS usw.), verhalten sich in ihrem Kursverlauf (über den ganzen Zeitraum betrachtet) kaum anders als die übrigen Werte. Außerdem sorgen Gerüchte über größere Aufkäufe im allgemeinen für einen momentan unruhigen Verlauf (meistens schon dadurch, daß die Aufkäufer durch ihre Informationspolitik versuchen, ihre Absichten zu verleugnen).

b) Es bleiben als letzter Grund also die Aktionen, die die Banken aus ihrem Geschäftsbereich heraus selbst unternehmen können, sei es direkt an der Börse oder über die anderen ihnen auf dem Geld- und Kapitalmarkt zur Verfügung stehenden Instrumente.

Die Banken sind also in der Lage, ihre besondere Stellung beim Handel deutscher Aktien zur Pflege der eigenen Papiere einsetzen zu können. Da — wie am Anfang schon ausgeführt — die Banken auch an den Kursverläufen anderer Papiere interessiert sind (sei es, daß sie Finanzier der betreffenden Unternehmung sind, daß sie einem Konsortium zur Neuemission angehören oder die Interessen eines potenten Anlegers vertreten), so kann man daraus schließen, daß sie über Perioden hinweg ihre Einflußmöglichkeiten auch bei der Kursfeststellung anderer Papiere einsetzen werden. Da im allgemeinen nicht bekannt ist, in welchen Perioden welche Kursverläufe beeinflußt werden, kann über die Auswirkung keine Aussage gemacht werden. Aus unserer Analyse ergibt sich nur, daß diese Bemühungen für alle Nicht-Bank-Aktien weniger intensiv waren als für die Bank-Aktien. Für all die Gesellschaften, deren Kursverläufe über eine längere Periode hinweg von den Banken beeinflußt wurden, ist die Abweichung vom Random-Walk zum Teil auf eben diese Beein-



flussung zurückzuführen: Der Einfluß der Banken ist eine der Ursachen für den Mangel an Effizienz deutscher Effektenbörsen.

Warum die Gesellschaft DYCKERHOFF so sehr aus dem Cluster der Industriewerte herausfällt, ist nicht deutlich auszumachen. Wie Tabelle 1 zeigt, gehört sie, gemessen an der Bilanzsumme von 93 Mill. zu den kleineren Gesellschaften und ist zu mehr als 50 % in Festbesitz, der Markt dieser Papiere ist also relativ eng und leicht zu beeinflussen. Ihr Aktienkursverlauf zeigt die meisten Taxkurse aller untersuchten Gesellschaften. Eine andere Gesellschaft, wie z. B. VARTA, hat mit 101 Mill. Grundkapital und 60 % Festbesitz einen ähnlich engen Markt, zeigt jedoch einen wesentlich unruhigeren Kursverlauf. Vielleicht könnte man dieses Phänomen erklären, wenn man die Zielsetzung der Banken bezüglich aller Papiere kennen würde.

Tabelle: Autokorrelation und Run Test

Nr.	Name	R 1	R 2	K 1	K 2	K 3	Bran- che*)	Fest- besitz	Grund- kapital
1	AEG .....	2.14	-3.17	-6.2	0.4	-0.8	6	10	704
2	Audi-NSU .....	4.44	-3.77	-7.7	-1.4	-1.5	1	75	215
3	BASF .....	4.55	-3.67	-7.5	2.1	-0.8	5	0	1 526
4	Bayer .....	4.71	-4.17	-6.2	-2.6	-1.6	5	0	1 910
5	BMW .....	5.20	-5.04	-5.6	-0.6	1.6	1	25	250
6	BBC .....	1.42	-1.70	-6.0	-1.9	-2.4	6	56	120
7	Conti-Gummi .....	4.27	-4.11	-4.7	-1.0	-0.2	5	25	270
8	Daimler-Benz .....	5.36	-5.97	-3.7	-2.5	-0.7	1	65	951
9	DEGUSSA .....	5.92	-2.95	-7.3	-2.1	-2.0	5	25	174
10	DEMAG .....	7.34	-2.46	-6.8	-3.7	0.3	2	25	171
11	DLW .....	7.18	0.60	-6.7	-4.1	-2.7	4	0	54
12	Dyckerhoff .....	9.09	2.52	-11.2	-5.2	-2.8	4	50	93
13	Gelsenberg .....	5.97	-4.82	-7.2	0.0	0.9	7	48	485
14	Goldschmidt .....	4.44	-2.85	-5.4	-1.8	-2.3	5	25	40
15	GHH .....	7.50	-1.19	-7.9	-4.2	-0.2	2	50	225
16	Hamborn .....	2.30	-4.44	-4.0	0.3	0.9	8	25	35
17	HEW .....	7.67	0.60	-6.0	-2.6	-2.1	7	75	379
18	Harpen .....	3.83	-0.33	-5.8	0.6	0.8	8	51	128
19	Hoechst .....	5.42	-3.17	-7.3	-0.4	-1.7	5	15	1 508
20	Hoesch .....	7.18	-4.11	-7.3	-2.2	-0.6	3	15	500
21	Holzmann .....	6.97	0.22	-7.3	-3.1	-2.1	4	25	36
22	Kali und Salz .....	2.97	-1.10	-0.8	1.0	-1.2	5	72	250
23	Karstadt .....	3.12	-2.52	-5.2	-3.2	-0.6	9	50	300
24	Kaufhof .....	5.26	-3.17	-6.3	-1.0	-2.8	9	50	300
25	Kloekner .....	6.08	-1.70	-4.4	-2.1	-0.9	3	25	347
26	KHD .....	5.20	-1.91	-6.9	-1.2	-1.0	2	49	182
27	Linde .....	5.75	-3.61	-6.7	-2.0	-1.1	2	0	151
28	Mannesmann .....	6.79	-1.91	-8.6	-1.6	-0.8	3	0	657
29	MAN .....	3.23	-2.14	-3.8	-1.6	0.5	2	75	200
30	Metallgesellschaft ..	3.67	2.19	-7.5	-3.1	-2.2	3	67	207
31	Neckermann .....	3.56	-5.37	-6.0	-1.3	-1.3	9	49	122
32	PREUSSAG .....	4.71	-2.90	-1.7	0.9	1.3	7	25	315
33	RWE .....	6.30	-3.34	-8.2	-3.4	-0.4	7	31	1 500
34	Rhein Stahl .....	5.97	-3.38	-7.1	-1.5	-0.9	3	50	470
35	Ruetgerswerke .....	3.45	-2.52	-5.2	-1.1	-1.4	5	50	76
36	Schering .....	4.55	-1.64	-6.2	-0.6	-1.4	5	0	187
37	Schultheiss .....	5.20	-2.19	-4.8	-2.1	-0.6	10	50	000
38	Siemens .....	4.98	-2.36	-5.4	-1.3	-2.7	6	0	1 384
39	Thyssen .....	5.75	-2.46	-6.1	-1.5	-0.2	3	35	1 010
40	Varta .....	4.16	-3.45	-3.4	-0.6	-1.0	6	60	101
41	VEBA .....	7.61	-7.28	-6.3	-0.3	-0.5	7	40	1 031
42	VEW .....	4.55	-4.00	-4.9	-0.9	-1.0	7	78	480
43	VW .....	4.60	-6.02	-5.1	0.9	-0.5	1	40	900
44	Bayer. Hypothekenb.	11.83	-1.75	-17.7	-6.8	-2.9	11	0	240
45	Bayer. Vereinsbank..	14.29	-1.53	-16.2	-7.0	-2.7	11	18	223
46	Commerzbank .....	11.78	-1.31	-15.0	-6.8	-5.4	11	0	469
47	Deutsche Bank .....	9.48	-1.50	-14.7	-5.5	-2.8	11	0	720
48	Dresdner Bank .....	8.92	-2.57	-14.2	-3.5	-2.1	11	0	534
49	Allianz Leben .....	2.52	-1.20	-6.8	-4.1	-2.4	12	92	33
50	Lufthansa .....	2.96	-1.81	-5.1	0.2	2.5	13	82	400

\*) 1 Automobilbau — 2 Maschinenbau — 3 Eisen und Stahl — 4 Bau/Steine/Erden —  
5 Chemie/Pharma — 6 Elektrotechnik — 7 Versorgungsindustrie — 8 ehem. Bergbau-  
betriebe — 9 Handel — 10 Nahrung/Getränke — 11 Banken — 12 Versicherung —  
13 Verkehr

Tabelle 2

## Runs, aufgeschlüsselt nach Vorzeichen und Länge

VW

<i>I</i>	$T_+$	$E(T_+)$	$S(T_+)$	$K_+$	$T_0$	$E(T_0)$	$S(T_0)$	$K_0$	$T_-$	$E(T_-)$	$S(T_-)$	$K_-$
1	320	408	304.2	-5.0	138	144.8	28.7	-1.2	288	365.1	273.8	-4.6
2	179	179.3	139.3		10	7.9	6.5	.8	176	184.6	150.5	-.7
3	95	78.7	61.8	2.1		.4	.4	.1	114	93.4	76.1	2.4
4	33	34.6	28.5	-.2	1			6.4	42	47.2	39.1	-.7
5	16	15.2	13.3	.2					34	23.8	20.5	2.2
6	7	6.6	6.1	.1					9	12	10.8	-.8
7	6	2.9	2.8	1.9					6	6.1	5.6	
8	2	1.3	1.2	.6					5	3.1	2.9	1.1
9	1	.6	.6	.6					3	1.5	1.5	1.2
10		.2	.2	-.5					1	.8	.8	.3
11		.1	.1	-.3						.4	.4	.2
12				-.2						.2	.2	-.4
13	1			6.8						.1	.1	-.3
14				-.1						.1	.1	-.2
15				-.1								-.2
SU	660	727.6	179.1	-5.0	149	153.2	7.9	-1.3	678	738.4	184.5	-4.4

## Bayerische Vereinsbank

<i>I</i>	$T_+$	$E(T_+)$	$S(T_+)$	$K_+$	$T_0$	$E(T_0)$	$S(T_0)$	$K_0$	$T_-$	$E(T_-)$	$S(T_-)$	$K_-$
1	242	439.8	319.6	-11.0	321	405.7	239.7	-5.4	269	432.4	318.2	-9.1
2	137	164.9	120.8	-2.5	71	91.2	59.7	-2.6	138	172.9	129.7	-3.0
3	59	61.8	47.5	-0.3	30	20.5	16.8	2.3	73	69.1	53.4	0.5
4	40	23.1	19.4	3.8	17	4.6	4.3	6.0	36	27.6	23.0	1.7
5	16	8.7	7.8	2.6	5	1.0	1.0	4.0	20	11.0	9.8	2.9
6	10	3.2	3.1	3.9	1	.2	.2	1.6	12	4.4	4.1	3.7
7	7	1.2	1.2	5.3	1	.1	.1	4.2	6	1.8	1.7	3.3
8	7	.5	.4	9.8	2			18.6	5	.7	.7	5.2
9	3	.2	.2	6.9				-.1	2	.3	.3	3.3
10		.1	.1	-.3					2	.1	.1	5.7
11				-.2								-.2
12				-.1								-.1
13				-.1								-.1
14												-.1
15												
SU	521	703.5	164.8	-14.2	448	523.3	91.2	-7.8	563	720.4	172.8	-11.9



## Zusammenfassung

### Die Random Walk Hypothese bei Bank- und Industrieaktien

Der Artikel verfolgt ein doppeltes Ziel: Erstens wird für 50 häufig gehandelte Aktien die Random Walk Hypothese mit Hilfe des Run-Tests und durch Schätzung von Autokorrelationskoeffizienten verworfen. Zweitens wird durch Anwendung der Cluster-Analyse gezeigt, daß die Aktien deutscher Kreditinstitute sich bezüglich der Zufälligkeit der Kursschwankungen von anderen Gesellschaften deutlich abheben. Durch Überprüfung der Charakteristika, in denen sich Banken von Industrieunternehmen unterscheiden, kommt der Autor zu dem Schluß, daß die Banken ihre Stellung am deutschen Geld- und Kapitalmarkt ausnützen können und tatsächlich ausnützen, um den Kursverlauf ihrer eigenen Aktien zu beeinflussen.

Diese konstatierte Einflußmöglichkeit können die Banken auch zur Beeinflussung anderer Papiere einsetzen — wenn auch mit geringerer oder zeitlich begrenzter Motivation. Somit kann geschlossen werden, daß eine Ursache für den Mangel an Effizienz deutscher Börsen in der Stellung der Banken liegt.

## Summary

### The Random Walk Hypothesis for Bank and Industrial Shares

The object of the article is a twofold one: First, for 50 frequently traded shares the random walk hypothesis is repudiated with the help of the run test and by estimation of autocorrelation coefficients. Secondly, by applying cluster analysis it is shown that the shares of German banks differ clearly from those of other companies with respect to the randomness of price fluctuations. By examining the characteristics in which banks differ from industrial firms, the author comes to the conclusion that banks can, and actually do, exploit their position on the German money and capital market to influence the price trend of their own shares.

This established influence potential can be utilized by the banks also to influence other securities — though with slight or temporally limited motivation. Hence it may be concluded that one cause for the lack of efficiency of German stock exchanges lies in the position of the banks.

## Résumé

### L'hypothèse random walk appliquée aux actions bancaires et industrielles

L'article poursuit un double objectif: primo, les 50 actions les plus fréquemment traitées sont soumises à l'hypothèse Random Walk à l'aide du test Run et par évaluation de coefficients d'auto-corrélation; secundo, en appliquant l'ana-

lyse de Cluster, l'on démontre que les actions des établissements bancaires et financiers allemands se distinguent clairement en ce qui concerne le hasard des variations de cours des autres sociétés. Par l'examen des caractéristiques qui distinguent les banques des entreprises industrielles, l'auteur en vient à conclure que les banques peuvent exploiter — et n'y manquent pas d'ailleurs — leur position sur le marché monétaire et financier allemand pour influencer l'évolution des cours de leurs propres actions.

Les banques peuvent aussi user de cette possibilité constatée d'influence pour peser sur le cours d'autres titres, même si leur motivation est plus réduite ou temporaire. L'on peut donc titer comme conclusion qu'une cause de l'absence d'efficience des bourses allemandes réside dans la position des banques.