

# Rückberechnung des DAX für die Jahre 1955 bis 1987\*

Von Richard Stehle, Rainer Huber und Jürgen Maier,  
Berlin und Augsburg

## I. Einleitung und Zusammenfassung

Der 1987 eingeführte Deutsche Aktienindex (DAX) hat sich zum weltweit meistbeachteten Indikator für die Performance deutscher Aktien entwickelt. Prinzipiell entspricht die Änderungsrate des DAX der Rendite<sup>1</sup> eines Portefeuilles aus den Aktien der 30 größten deutschen Aktiengesellschaften, wobei die Anteile der einzelnen Aktien am Portefeuille proportional zum Marktwert der Gesamtheit der betreffenden Aktien sind. Bardividenden werden in die Indexberechnung einbezogen, nicht jedoch die Körperschaftsteuergutschrift.

Da Anleger häufig nicht nur an der aktuellen, sondern auch an der historischen Performance des Marktes interessiert sind, insbesondere an deren Implikationen für die zukünftige Performance, verkettete *Mella* (1988) den DAX mit den Werten des Index der Börsen-Zeitung (BZ-Index) vor 1988 und erzeugte so eine Zeitreihe, die bis September 1959 zurückreicht. Diese Zeitreihe wird seitdem häufig als Grundlage für die Schätzung der historischen Rendite einer „Buy and hold“-Strategie verwendet, die sich auf deutsche „Blue chip“-Aktien konzentriert<sup>2</sup>. *Mella* begründet die Zulässigkeit seiner Vorgehensweise mit einem Vergleich der über die ersten fünf Monate des Jahres 1988 parallel berechneten Werte des DAX und des BZ-Index. In diesem Zeitraum war die Entwicklung beider Indizes „fast 100 %ig identisch“<sup>3</sup>.

---

\* Diese Arbeit entstand im Rahmen des von der *Deutschen Forschungsgemeinschaft* geförderten Sonderforschungsbereiches 373. Wir danken *Bernd Rudolph*, Ludwig-Maximilians-Universität München, für seine hilfreichen Anmerkungen.

<sup>1</sup> Unter Rendite verstehen wir im folgenden stets die Gesamrendite, also die Summe aus Dividendenrendite und Kapitalgewinnen sowie sonstigen Vermögensvorteilen der Aktionäre in Prozent.

<sup>2</sup> Hierzu trägt u. a. die regelmäßige Veröffentlichung dieser Zeitreihe im Jahresbericht der Deutschen Börsen bei (vgl. z.B. *Deutsche Börse AG* (1995), S. 110).

<sup>3</sup> *Mella* (1988), S. 3.

Auf Basis der *Mella*-Zeitreihe ergibt sich für die 28 Jahre von Januar 1960 bis Dezember 1987 ein arithmetisches Mittel der jährlichen Renditen von 5,58 %. Dieser Wert erweckt den Eindruck, daß deutsche „Blue chip“-Aktien in der Vergangenheit nicht nur im Vergleich zur Gesamtheit aller inländischen und zu ausländischen Aktien, sondern selbst gegenüber festverzinslichen Wertpapieren<sup>4</sup> schlecht abgeschnitten haben.

Im von *Mella* betrachteten Zeitraum betrug das arithmetische Mittel der jährlichen Renditen des Portefeuilles aller im amtlichen Handel der Frankfurter Wertpapierbörse notierten Aktien 8,08 %<sup>5</sup>. Damit stellt sich die Frage, ob die Differenz zu dem auf Basis der *Mella*-Zeitreihe errechneten Wert (5,58 %) von der Konstruktion der einbezogenen Indizes verursacht wird oder ob diese einen Size-Effekt widerspiegelt<sup>6</sup>.

Hauptziele der folgenden Untersuchung sind die Rückberechnung des DAX für die Jahre vor 1988 auf Basis monatlicher Daten<sup>7</sup> und, darauf aufbauend, die Schätzung der Rendite einer „Buy and hold“-Strategie, die sich auf deutsche „Blue chip“-Aktien konzentriert. Für den Zeitraum vor 1977 wird wie im DAX die Sichtweise eines einkommensteuerpflichtigen Inländers mit einem marginalen Steuersatz von 36 % unterstellt. Hierzu werden in einem ersten Schritt (Abschnitt II) die wichtigsten Konstruktionsmerkmale des DAX und die seiner beiden Vorgänger, BZ-Index und Hardy-Index, kurz diskutiert. In Abschnitt III werden die Möglichkeiten und die Probleme von Index-Rückberechnungen dargestellt. Dabei wird dem „Ex post selection bias“ besondere Aufmerksamkeit gewidmet. Darauf aufbauend wird in Abschnitt IV die historische Entwicklung des DAX für die Jahre 1955 bis 1987 geschätzt, mit der bereits erwähnten Renditereihe aller Frankfurter Aktien verglichen und nach den Gründen dafür gesucht, warum die von *Mella* erstellte Zeitreihe von den hier errechneten DAX-Schätzwerten so stark abweicht. In

---

<sup>4</sup> Langfristige festverzinsliche Wertpapiere erzielten im Zeitraum 1962 - 1988 eine durchschnittliche Rendite von 7,5 %. Vgl. *Stehle/Hartmond* (1991), S. 403.

<sup>5</sup> Vgl. Tabelle 5. Die Berechnung erfolgte in der von *Stehle/Hartmond* (1991), S. 381 - 392, beschriebenen Form, die Körperschaftsteuergutschrift wurde allerdings nicht einbezogen. Der damit implizit unterstellte Steuersatz von 36 % liegt auch der Berechnung für den Zeitraum vor der Körperschaftsteuerreform 1960 - 1977 zugrunde.

<sup>6</sup> Als Size- bzw. Small-Firm-Effekt wird das empirische Phänomen bezeichnet, daß Aktien mit hoher Marktkapitalisierung im langfristigen Durchschnitt eine geringere Rendite erzielen als Aktien mit niedriger Marktkapitalisierung, vgl. *Stehle* (1995).

<sup>7</sup> Mit täglichen Daten könnte eine höhere Präzision für die siebziger und achtziger Jahre erreicht werden (vgl. Abschnitt IV.1). Für die fünfziger und sechziger Jahre stehen tägliche Daten in EDV-lesbarer Form aber nicht zur Verfügung.

Abschnitt V werden die offenen Probleme diskutiert und Implikationen für die Zukunft abgeleitet.

Hauptverantwortlich für die genannte Abweichung ist, daß die von *Mella* benutzten Werte des BZ-Index vor dem 01.04.1981 wiederum aus einer Verkettung mit den Werten des Index der Hardy-Bank hervorgegangen sind. Anders als im DAX und im eigentlichen BZ-Index werden im Hardy-Index Dividenden nicht berücksichtigt. Hinzu kommt, daß der eigentliche BZ-Index, anders als der DAX, die Renditen der einbezogenen Aktien gleich gewichtet. Im Zeitraum 1981 bis 1987, dem Zeitraum der Verwendung des eigentlichen BZ-Index, schnitten die DAX-Aktien mit einer relativ hohen Marktkapitalisierung beträchtlich besser ab als die DAX-Aktien mit einer relativ niedrigen Marktkapitalisierung. Als Folge der Gleichgewichtung hat der BZ-Index von 1981 bis 1987 eine um 3,36 Prozentpunkte geringere Durchschnittsrendite als bei einer Marktwertgewichtung.

Das wichtigste Ergebnis der folgenden Untersuchung ist, daß deutsche „Blue chip“-Aktien bei Verwendung des DAX-Konzepts in den von *Mella* betrachteten Jahren 1960 bis 1987 eine Rendite erwirtschafteten, welche die der festverzinslichen Wertpapiere übersteigt. Aus der Rückberechnung des DAX ergibt sich ein arithmetisches Mittel der jährlichen Renditen in diesem Zeitraum von 8,19%, das sind 2,61 Prozentpunkte bzw. fast 50% mehr als der Vergleichswert auf Basis der *Mella*-Zeitreihe.

Der von *Mella* untersuchte Zeitraum schließt die schlechteste 10-Jahres-Periode für deutsche Aktien in der Nachkriegszeit (1961 bis 1970) ein<sup>8</sup>. Werden die für deutsche Aktien sehr guten Jahre von 1955 bis 1959 und die guten Jahre 1988 bis 1991 bei der Durchschnittsberechnung berücksichtigt, so steigt der Mittelwert der Renditen auf 11,68%<sup>9</sup>. Viel spricht dafür, den Prognosewert für die zukünftige jährliche Änderungsrate des DAX über 10% anzusiedeln. Zudem werden bei der DAX-Berechnung die Körperschaftsteuergutschriften vernachlässigt. Würden Dividenden voll (d.h. einschließlich der Körperschaftsteuergutschrift) in die Berechnung des DAX einbezogen, so würde sich für die Jahre 1960 bis 1987 ein Mittelwert von 9,79% ergeben. Werden auch hier die Jahre von 1955 bis 1959 und von 1988 bis 1991 berücksichtigt, ergibt sich ein

---

<sup>8</sup> Vgl. *Stehle* (1993).

<sup>9</sup> In den Jahren 1992, 1993 und 1994 betrug die Änderungsrate des DAX -2,09%, 46,7% und -7,06%. Bei Einbeziehung dieser Jahre würde sich für 1955 bis 1994 – also die vergangenen vierzig Jahre – eine Durchschnittsrendite von 11,74% ergeben.

arithmetisches Mittel der jährlichen Renditen von 13,30 %, ein Wert, der sich sowohl im internationalen Vergleich als auch im Vergleich mit Anleihen und Immobilien sehen lassen kann.

Die *Mella*-Zeitreihe ist nicht die einzige Darstellung, in der durch eine mit Mängeln behaftete Vorgehensweise die Rendite deutscher Aktien systematisch unterschätzt wird<sup>10</sup>. Es wäre erfreulich, wenn mit den folgenden Berechnungen ein Beitrag zur Steigerung der Popularität der deutschen Aktien geleistet werden könnte.

## II. Zugrundeliegende Indexformen und Indexbereinigungen

Da sich die von *Mella* veröffentlichte Zeitreihe aus den Werten von drei Indextypen zusammensetzt, sollen zunächst die Unterschiede der drei Konzepte dargestellt werden. Auf die daraus resultierenden Probleme bei der Verkettung wird hingewiesen. Die Darstellung des DAX-Konzeptes dient zudem als Grundlage für die Rückberechnungen, die in Abschnitt III vorgestellt werden. Daran anschließend soll auf das Problem der Bereinigung um Sonderereignisse eingegangen werden.

Der aktuelle Wert des DAX wird auf Basis einer modifizierten Laspeyres-Indexformel ermittelt, wobei die Kurse der 30 einbezogenen Aktien mit dem jeweiligen Nominalkapital zu Beginn des Betrachtungszeitraumes multipliziert werden<sup>11</sup>. Ausgangspunkt ist die Formel:

$$I_{0t} = \sum_{i=1}^{30} K_{it} Q_{i0} / \sum_{i=1}^{30} K_{i0} Q_{i0},$$

wobei  $I_{0t}$ : Indexstand zum Zeitpunkt  $t$  bei Basiszeitpunkt 0

$K_{it}$ : Kurs der Aktie  $i$  im Zeitpunkt  $t$

$Q_{i0}$ : Nominalkapital<sup>12</sup> der Aktie  $i$  zum Basiszeitpunkt 0.

Diese beispielsweise auch dem Index des Statistischen Bundesamtes, den Indizes der Süddeutschen Zeitung und der WestLB zugrundelie-

<sup>10</sup> Stehle/Hartmond (1991), Fußnote 44, zeigen Fehler in Häusers Berechnungen auf. Häuser (1985) spricht als Folge seiner Berechnungen von einer Renditenparadoxie bei Aktien.

<sup>11</sup> Eine ausführliche Darstellung der DAX-Konstruktion enthalten: Richard (1990) und Janßen/Rudolph (1992).

<sup>12</sup> Der Wert des Nominalkapitals wird im Rahmen der jährlichen Aktualisierung des DAX-Portefeuilles angepaßt. Da einige der im DAX enthaltenen Gesellschaften bereits eine Nennwertumstellung von 50 auf 5 DM vorgenommen haben, erfolgt derzeit eine Gewichtung mit der Zahl der Aktien.

gende Vorgehensweise hat die wichtige Eigenschaft, daß der Indexverlauf dem Ergebnis der realisierbaren, sinnvollen Anlagestrategie „Buy and hold“ entspricht. Die Änderungsrate des DAX ist identisch mit der Rendite eines Portefeuilles, dessen Anteile proportional zum Marktwert der Gesamtheit der betreffenden Aktien zu Beginn der Betrachtungsperiode sind<sup>13</sup>. Die Änderungsrate des DAX kann also alternativ als gewichteter Durchschnitt der (Gesamt-)Renditen der enthaltenen Aktien errechnet werden, wobei Marktwerte als Gewichte dienen.

Bei den beiden Vorgängern des DAX wurden die Kurse und damit die Wertsteigerungen der einzelnen Aktien auf andere Weise gewichtet. Sie entsprechen daher anderen Anlagestrategien. Die Änderungsrate des BZ-Index zwischen dem Basis- und dem Beobachtungszeitpunkt<sup>14</sup> stellt das arithmetische (also ungewichtete) Mittel der Renditen der einbezogenen Aktien in diesem Zeitraum dar. Der BZ-Index spiegelt damit eine Anlagestrategie wider, bei der im Basiszeitpunkt identische Beträge in die einzelnen Aktien investiert wurden. Da sich die Kursverhältnisse im Zeitablauf verschieben, ändern sich auch die in die verschiedenen Aktien investierten Beträge. Aus dieser Verschiebung resultieren ungleiche Gewichte für Subperioden. Der BZ-Index ist deshalb für Subperioden ökonomisch schlecht zu interpretieren. Würde ein derart konstruierter Index in kurzen Abständen – z.B. jeden Monat – umbasiert und verkettet, dann würden die Renditen des Indexportefeuilles auch für Subperioden dem arithmetischen Mittel der Einzelrenditen entsprechen. Die implizite Anlagestrategie wäre dann aber mit relativ hohen Transaktionskosten verbunden und damit ökonomisch wenig sinnvoll.

Der Hardy-Index<sup>15</sup> ergab sich aus der Division der Summe der Kurse im Betrachtungszeitpunkt durch die Summe der Kurse im Basiszeitpunkt. Dies entspricht einer Anlagestrategie, bei der im Basiszeitpunkt von jeder Gesellschaft die gleiche Anzahl Aktien ins Portefeuille aufgenommen wird. Eine solche Portefeuillezusammensetzung führt zu einer Gewichtung der Wertsteigerungen der einzelnen Aktien ( $K_{it}/K_{i0}$ ) mit den Kursen dieser Aktien im Basiszeitpunkt. Ökonomisch ist eine solche Anlagestrategie bzw. Gewichtung nicht sinnvoll.

<sup>13</sup> Vgl. *Stehle/Hartmond* (1991), S. 384.

<sup>14</sup> Ausgangspunkt des BZ-Index war die Formel:  $I_{0t} = \frac{1}{30} \sum_{i=1}^{30} (K_{it}/K_{i0})$ . Die der Berechnung zugrundeliegenden Kurse wurden um Dividenden und Kapitalmaßnahmen bereinigt.

<sup>15</sup> Ausgangspunkt des Hardy-Index war die Formel:  $I_{0t} = \sum_{i=1}^{24} K_{it} / \sum_{i=1}^{24} K_{i0}$ . Die Kurse wurden nur um Kapitalmaßnahmen bereinigt.

Unterschiedliche Gewichtungen führen bei kurzfristiger Betrachtung zu zufälligen Unterschieden in den resultierenden Zeitreihen, die mehrere Prozentpunkte betragen können. Langfristige Unterschiede können sich ergeben, wenn bestimmte Renditeanomalien vorliegen. So wird der oben erwähnte Size-Effekt z.B. dazu führen, daß eine gleichgewichtete Renditereihe langfristig eine höhere Rendite besitzt als eine marktwertgewichtete, da in letzterer die Renditen von Aktien mit hoher Marktkapitalisierung stärker gewichtet werden<sup>16</sup>.

Mit dem Halten einer Aktie ist eine Reihe von Rechten verbunden. Eine ausschließliche Betrachtung der Kurse bzw. Kursänderungen ist deshalb für langfristige Performancemessungen nicht geeignet. So haben Aktionäre neben ihrem Mitbestimmungsrecht vor allem einen Anspruch auf eine Beteiligung am Gewinn des Unternehmens in Form der Dividende. Bei Kapitalerhöhungen steht ihnen in Deutschland, soweit es nicht per Beschluß der Hauptversammlung ausgeschlossen wird, ein Bezugsrecht auf die neu emittierten Aktien zu, das sie ausüben oder verkaufen können. Wird die Dividende ausgeschüttet bzw. ein anderes Recht von der Aktie abgetrennt, so führt dies in der Regel zu einem Kursabschlag, wobei der Erwartungswert des Kursabschlages identisch ist mit der Höhe der Dividende bzw. dem Wert des Rechtes<sup>17</sup>. Steuerliche Aspekte spielen hierbei natürlich eine Rolle<sup>18</sup>. Die Bereinigung eines Index hat zum Ziel, die Auswirkungen derartiger Ereignisse auf das betrachtete Portefeuille und dessen Rendite nachzubilden. Die bei vielen Indizes fehlende Dividendenbereinigung<sup>19</sup> führt zu einer Verringerung der Gesamrendite um 2,5 bis 4,5 Prozentpunkte pro Jahr<sup>20</sup>.

Im Anschluß an die Frage, ob ein Index bereinigt werden soll, ist zu klären, auf welche Weise zu bereinigen ist. Da Anleger ihre Bezugsrechte in der Regel verkaufen können, ist eine Bereinigung um den Marktwert der Bezugsrechte sinnvoll. Diesen Betrag hätten Anleger realisieren und

---

<sup>16</sup> Vgl. Stehle (1995).

<sup>17</sup> Vgl. Hartmond (1993).

<sup>18</sup> Vgl. Bay (1990).

<sup>19</sup> Das häufig diskutierte und praktizierte Unterlassen einer Dividendenbereinigung ist mit keiner sinnvollen Anlagestrategie vereinbar, sondern entspricht der Regel: „Konsum der Dividenden, Reinvestition anderer geldwerter Vorteile“.

<sup>20</sup> Vgl. auch Stehle (1995). Die Verringerung hängt natürlich vom betrachteten Zeitraum, den einbezogenen Aktien und der steuerlichen Annahme ab. Bei unseren Berechnungen („Größe 30“, Steuersatz 36%) würde eine Nichteinbeziehung der Dividenden die jährliche Durchschnittsrendite für den Zeitraum 1955 - 1991 um etwa 2,8 Prozentpunkte schmälern.

steuerfrei reinvestieren können<sup>21</sup>. Beim DAX wie auch beim BZ- und beim Hardy-Index wird allerdings mit dem rechnerischen Wert bereinigt<sup>22</sup>.

Bei Dividenden hängt der realisierte Betrag vom Grenzsteuersatz des betroffenen Anlegers ab. Deshalb ist ein Steuersatz festzulegen, der als repräsentativ erachtet wird. Genaugenommen müßte der Index individuell<sup>23</sup> berechnet werden.

Für die seit Ende 1987 erfolgende DAX-Berechnung wird die Bardividende verwendet, also die Körperschaftsteuergutschrift nicht berücksichtigt. Dies impliziert für inländische einkommensteuerpflichtige Anleger bis 1993 einen Grenzsteuersatz auf Dividendenerträge von 36%<sup>24</sup>. Dieser Ansatz ist als Kompromiß zu werten<sup>25</sup>. Die Bardividende ist auch der Betrag, den Gebietsfremde als Gesamtdividende erhalten, da sie die Körperschaftsteuer auf ausgeschüttete Gewinne nicht angerechnet bekommen. Ihre Verwendung soll die internationale Akzeptanz dieses Index fördern. Allerdings wird dadurch für deutsche Anleger der Vergleich mit anderen Kapitalanlagen erschwert, z.B. mit festverzinslichen Wertpapieren oder mit ausländischen Aktien, da für diese Alternativen primär die Vorsteuerrenditen veröffentlicht werden.

### III. Möglichkeiten einer Rückberechnung des DAX

Für eine Rückberechnung des DAX für die Jahre vor 1988 bestehen grundsätzlich folgende Möglichkeiten:

---

<sup>21</sup> Da sich der Handel des Bezugsrechtes aufgrund gesetzlicher Vorschriften über mindestens zwei Wochen erstreckt, stellt sich zudem die Frage, welcher Kurs des Bezugsrechtes als Maß für dessen Marktwert genommen werden soll. Um den Index zeitnah berechnen zu können, kommt vor allem die erste Notiz in Betracht.

<sup>22</sup> Der rechnerische Wert liegt meist nahe dem am Markt für das Bezugsrecht notierten Kurs, da bei zu starken Abweichungen Arbitragegewinne (im weiteren Sinne) möglich wären (vgl. *Hartmond* (1993), S. 33 ff.). Er kann deshalb eine gute Approximation für den Wert des Bezugsrechtes liefern. Ausnahmen von dieser guten Näherung stellen Bezugsrechte dar, die nur sehr knapp im oder am Geld liegen und somit eine starke Optionskomponente aufweisen. Für die Berechnung eines Laufindex ist es von Vorteil, daß der rechnerische Wert früher feststellbar ist als der Bezugsrechtskurs am Kassamarkt, weshalb bei der Konzeption des DAX auf den rechnerischen Wert der Bezugsrechte zurückgegriffen wurde.

<sup>23</sup> Hier wäre auch eine Veröffentlichung des steuerpflichtigen Anteils an der Gesamtrendite möglich, so daß jeder Anleger für sich die entsprechende Nachsteuerrendite berechnen könnte.

<sup>24</sup> Zur Zeit beträgt der implizite Grenzsteuersatz nur noch 30%.

<sup>25</sup> Vgl. *Mella* (1988), S. 10.

- Verkettung mit ähnlichen Indizes, die bereits früher existierten;
- Rückberechnung auf Basis der DAX-Zusammensetzung von 1987;
- Rückberechnung bis zum 01.04.1981 auf Basis der jeweiligen Zusammensetzung des BZ-Index, von Januar 1960 bis März 1981 auf Basis der jeweiligen Zusammensetzung des Hardy-Index;
- Rückberechnung auf Basis der 30 Gesellschaften, die in den jeweiligen Jahren vermutlich im DAX gewesen wären.

Die drei letztgenannten Vorgehensweisen haben gemeinsam, daß die DAX-Berechnungsformel und die relevanten Daten des Rückberechnungszeitraumes verwendet werden. Sie unterscheiden sich im Hinblick auf die Aktien, die in die Indexberechnung einbezogen werden.

Da die steuerliche Behandlung von Dividenden sich als Folge der Körperschaftsteuerreform von 1977 änderte,<sup>26</sup> ist für diese drei Vorgehensweisen festzulegen, wie Dividenden vor 1977 in die Berechnung eingehen. Aus der Sicht eines inländischen steuerpflichtigen Anlegers mit einem marginalen Einkommensteuersatz von 36 % müssen die Bardividenden vor 1977 um 36 % gekürzt werden, um eine Vergleichbarkeit mit den Jahren nach 1977 zu erreichen („Inländer-DAX“). Aus der Sicht eines Ausländers müssen die Bardividenden vor 1977 dagegen ungekürzt in die Berechnung eingehen, um eine solche Vergleichbarkeit zu erreichen („Ausländer-DAX“). Die folgenden Rückberechnungen unterstellen für die drei letztgenannten Vorgehensweisen die Perspektive von Inländern, die Bardividenden vor 1977 werden also um 36 % gekürzt.

### *1. Verkettung mit dem BZ- und dem Hardy-Index (Mella-Zeitreihe)*

Um den DAX bei seiner Einführung mit anderen Aktienindizes, für die schon ein Indexverlauf über viele Jahre vorlag, konkurrenzfähiger zu machen, wurde der BZ-Index von *Mella* (1988) mit dem DAX verkettet, wodurch eine bis September 1959 zurückreichende Zeitreihe entstand. Eine solche Verkettung eines Index mit ähnlichen Indizes ist sicher das am häufigsten verwendete Verfahren zur Berechnung von Indexwerten für frühere Perioden. Es entspricht der Vorgehensweise bei Umbasierun-

---

<sup>26</sup> Im Zuge der Körperschaftsteuerreform wurde die früher bestehende Doppelbelastung von Dividendeneinkünften durch Körperschaft- und Einkommensteuer aufgehoben. Die von den Unternehmen auf die ausgeschütteten Gewinne abgeführte Körperschaftsteuer ist seitdem auf die von den Aktionären zu zahlende Einkommensteuer anrechenbar.



gen von Indizes, wie sie zum Beispiel für den Index des Statistischen Bundesamtes<sup>27</sup> bei der Umstellung 1984, insbesondere aber auch bei der Umsetzung des Hardy-Index in den BZ-Index 1981<sup>28</sup> durchgeführt wurde. Die Güte der so ermittelten Schätzwerte hängt in erster Linie von der „Ähnlichkeit“ der verwendeten Indizes ab.

Im Hinblick auf die Auswahl der einbezogenen Aktien sind der BZ-Index und der Hardy-Index ideal für eine solche Verkettung geeignet, da diese nach nahezu identischen Kriterien erfolgte. In den Index aufgenommen wurden jeweils die Stammaktien der 30 (bzw. beim Hardy-Index 24) umsatzstärksten Gesellschaften. Während der Hardy-Index lediglich einen Indikator für die durchschnittliche Kursentwicklung darstellt, ist es eine wichtige Zielsetzung des DAX, die (Gesamt-)Performance des betrachteten Portefeuilles zu messen, also die Summe aus Kursgewinnen, Dividenden und sonstigen Vermögensvorteilen. Die fehlende Einbeziehung von Dividenden in den Hardy-Index hat zur Folge, daß er die Gesamtperformance der enthaltenen Wertpapiere um 2,5 bis 4,5 Prozentpunkte pro Jahr unterschätzt. Diese leidet zusätzlich unter den Auswirkungen der unterschiedlichen Gewichtungsschemata von DAX, BZ-Index und Hardy-Index (vgl. hierzu Abschnitt IV.2).

## *2. Rückberechnung auf Basis der DAX-Zusammensetzung 1987 und/oder der Zusammensetzung früherer Indizes*

Da die zur Indexberechnung benötigten Daten für frühere Perioden leicht zugänglich sind, besteht eine zweite mögliche Vorgehensweise darin, für das 1987 festgelegte Indexportefeuille mit der DAX-Formel die Indexwerte für die Vorjahre zu errechnen.

Technisch führt diese Vorgehensweise zu Problemen, wenn Zeitpunkte erreicht werden, an denen die 1987 im DAX enthaltenen Werte noch nicht börsennotiert waren. In diesen Fällen könnte entweder mit weniger Aktien weiter zurückgerechnet werden oder könnten die entfallenden Werte sukzessive durch andere Aktien mit hoher Marktkapitalisierung ersetzt werden. Werden als „Ersatzwerte“ Aktien verwendet, die sich im BZ- bzw. Hardy-Index befanden, so scheinen zwischen dieser Vorgehensweise und einer, bei der die Zusammensetzung des jeweiligen BZ-Index für den Zeitraum April 1981 bis Ende 1987 verwendet wird und die Zusammensetzung des jeweiligen Hardy-Index für den Zeitraum

---

<sup>27</sup> Vgl. *Lützel/Jung* (1984), S. 53.

<sup>28</sup> Vgl. *Mella* (1981).

1960 bis März 1981, auf den ersten Blick nur geringe Unterschiede zu bestehen.

Eine Rückberechnung mit den Werten des DAX von 1987 kann allerdings zu einem „Ex post selection bias“ führen, also einer aus der nachträglichen Aktienausswahl resultierenden Verzerrung. Eine solche Verzerrung kann entweder entstehen, wenn die einbezogenen Aktien früher nicht zu den größten zählten (also nicht im BZ- bzw. Hardy-Index enthalten waren) und ihre Größe von 1987 aus hohen Kurssteigerungen in den Vorjahren resultiert (also nicht aus Unternehmenszusammenschlüssen, Akquisitionen oder Kapitalerhöhungen) oder wenn Aktien, die 1981 in den BZ-Index aufgenommen wurden, wegen ihrer schlechten Performance von 1981 bis 1986 nicht mehr zu den größten 30 zählten und deshalb 1987 nicht in den DAX aufgenommen wurden. In beiden Fällen wird die tatsächliche Weiterentwicklung überschätzt.

So befinden sich bei dieser Art der Rückrechnung beispielsweise die Vorzugsaktien der Nixdorf AG seit ihrer Emission im Juni 1984 im Indexportefeuille. Vom 30.06.1986 bis 30.06.1987 – also in dem Jahr, das der Auswahl der DAX-Aktien im Herbst 1987 unmittelbar vorausging – erzielten die Nixdorf-Aktien eine Gesamrendite von 53,3%, während die größten 30 Aktien im Schnitt eine negative Rendite aufwiesen (-3,4%). Ohne diese extrem gute Performance „kurz vor Torschluß“ wäre die Nixdorf-Aktie wahrscheinlich nicht in den DAX einbezogen worden. Im BZ-Index war diese Aktie nicht enthalten. Ebenfalls neu einbezogen wurden die Bayerische Hypobank, Continental, Feldmühle, Henkel und VIAG.

Beispiele für BZ-Aktien, die in den Jahren 1981 bis 1987 an Bedeutung verloren hatten und wahrscheinlich deshalb nicht in den DAX einbezogen wurden, sind AEG, BBC, Kali und Salz, KHD, Preussag und PWA. Beim Übergang vom Hardy- zum BZ-Index wurden drei Unternehmungen weggelassen (Continental,<sup>29</sup> Hoesch<sup>30</sup> und Neckermann), neun kamen hinzu (Bayerische Vereinsbank, BBC, BMW, Deutsche Babcock, GHH, Harpener, Kali und Salz, Karstadt sowie PWA).

Die dargestellten Verzerrungen lassen sich alternativ durch folgende Argumente verdeutlichen: Ein Anleger, der 1960 in weiser Voraussicht, welche Aktien 1987 zu den 30 bis 40 bedeutendsten der Bundesrepublik

---

<sup>29</sup> Da die Aktien der Continental AG im späteren DAX-Portefeuille wieder enthalten sind, wurden deren Renditen bei der im folgenden dargestellten Replikation über die gesamte Dauer berücksichtigt.

<sup>30</sup> Die Aktien der Hoesch AG befinden sich bei den Zeitreihen Marktwertgewichtung, Gleichgewichtung und Kursgewichtung vor 1961 im Indexportefeuille.

zählen, sein Portefeuille entsprechend der Zusammensetzung des DAX gebildet hätte, wäre natürlich in den Genuß einer höheren Rendite gekommen als ein Anleger, der sein Portefeuille entsprechend dem Hardy-Index strukturiert hätte. Ein Anleger, der bereits 1981 geahnt hätte, welche BZ-Aktien 1987 nicht in den DAX aufgenommen werden würden, hätte diese Aktien am besten nicht in sein Portefeuille einbezogen und dadurch eine höhere Rendite erzielt. Je weiter auf diese Weise zurückgerechnet wird, desto stärker wird die Verzerrung.

Durch die Verwendung der jeweiligen Zusammensetzungen des Hardy- und des BZ-Index könnte eine derartige Verzerrung vermieden werden. Eine solche Vorgehensweise hat allerdings den Nachteil, daß sie nur ab 1960 unverzerrte Schätzwerte liefert, für weitere Rückberechnungen aber nicht geeignet ist.

Um die Auswirkungen alternativer Gewichtungsformen zu analysieren und um den „Ex post selection bias“ mit möglichst langen Zeitreihen (1955 bis 1987) zu illustrieren, werden im Abschnitt IV drei Indexreihen diskutiert, die auf Basis der Zusammensetzung des DAX vom 31. 12. 1987 erstellt wurden. Als Ersatzwerte werden Aktien mit hoher Marktkapitalisierung verwendet, in erster Linie (aber nicht ausschließlich) Aktien, die sich 1981 im BZ-Index bzw. 1960 im Hardy-Index befanden. Die dem Hardy-Index entsprechende Gewichtung wird als Kursgewichtung, die dem BZ-Index entsprechende Gewichtung als Gleichgewichtung, die dem DAX entsprechende Gewichtung als Marktwertgewichtung bezeichnet.

### 3. Rückberechnung auf Basis der jeweils aktuellen Marktkapitalisierung

Um einen „Ex post selection bias“ zu vermeiden, darf für die Berechnung nur ein Verfahren gewählt werden, das Informationen verwendet, die zu dem Zeitpunkt, für den der Index berechnet werden soll, bereits bekannt waren. Bei einer Vorwärtsrechnung, bei der das Portefeuille entsprechend den für den DAX gewählten Kriterien gebildet wird, sind derartige Probleme ausgeschlossen. So müßten zum Startzeitpunkt der Berechnung die umsatzstärksten Titel ausgewählt und Unternehmen, die sich im Mehrheitsbesitz anderer DAX-Unternehmen befinden, eliminiert werden. Das Portefeuille müßte dann im Zeitablauf durch regelmäßige Revisionen in das aktuelle DAX-Portefeuille überführt werden.

Hierbei treten ebenfalls mehrere Probleme auf. Zum einen sind Umsatzzdaten für die frühen Jahre nicht verfügbar. Zum anderen ist

nicht klar geregelt, ab welcher Grenze eine Beteiligung zum Ausschluß führt. Zudem ist für den DAX keine Filterregel vorgesehen, die eine automatische Portefeuellerevision auslöst, sobald eine Aktie die Kriterien für das Verbleiben im Portefeulle nicht mehr erfüllt. Deshalb ist es schwierig festzulegen, ab welchem Zeitpunkt ein Wert durch einen anderen ersetzt werden soll. Zudem führen diese Revisionen nicht zwangsläufig zur aktuellen Zusammensetzung des Indexportefeulles.

Statt der dem DAX zugrundeliegenden, nicht präzise spezifizierten Auswahlkriterien wird im Rahmen der folgenden Nachbildung des DAX-Portefeulles der Marktwert aller ausstehenden Aktien der betrachteten Aktiengesellschaft<sup>31</sup> als einziges Selektionskriterium herangezogen<sup>32</sup>. Falls ein Unternehmen mehrere Aktiengattungen (z.B. Stamm- und Vorzugsaktien oder voll und teilweise einbezahlte Aktien) ausgegeben hat, werden die Einzelmarktwerte der Gattungen zu einem Gesamtmarktwert aggregiert. Analog werden die Einzelrenditen mittels einer Marktwertgewichtung zu einer Gesamtrendite aggregiert. Zudem werden bei diesem Portefeulle der jeweils 30 größten Gesellschaften die Anteile und die Zusammensetzung monatlich<sup>33</sup> aktualisiert. Das heißt, zu Beginn eines jeden Monats werden jeweils die 30 marktwertstärksten Gesellschaften in das Indexportefeulle aufgenommen und die Gewichtungen neu berechnet. Vorteile dieser Vorgehensweise sind die präzise Spezifikation, das Ausreichen von Kurs-, Bereinigungs- und Grundkapitaldaten sowie die Vermeidung eines „Ex post selection bias“. Ein wichtiger Nachteil ist, daß ohne eine entsprechende Anpassung manche Aktien doppelt gezählt werden<sup>34</sup>.

---

<sup>31</sup> In die DAX-Berechnung geht das gesamte börsennotierte Nominalkapital ein, es werden allerdings nur die Kurse der bedeutendsten Aktiengattung (i. d. R. die Stammaktie) berücksichtigt.

<sup>32</sup> Bei Anwendung dieser Regel wären zum 31.12.1987 statt der Unternehmen Continental, Deutsche Babcock, Feldmühle, Henkel und MAN die Unternehmen AMB, AEG, Allianz Leben, Münchener Rückversicherung und VEW ausgewählt worden.

<sup>33</sup> Die Unterschiede in den Renditen zwischen einer monatlichen und einer jährlichen Portefeuellerevision haben sich als vernachlässigbar erwiesen.

<sup>34</sup> So wäre z.B. der früher von der Mercedes-Holding gehaltene Teil der Daimler-Benz-Aktien sowohl direkt über Daimler-Benz als auch indirekt über die Mercedes-Holding in diesem Portefeulle enthalten. Für die folgenden Berechnungen wurde allerdings auf die Einbeziehung der Mercedes-Holding verzichtet, andere Anpassungen wurden jedoch nicht vorgenommen.

#### IV. Ergebnisse alternativer Rückberechnungen

Um die Güte eines Verfahrens zur Nachbildung des DAX nachzuweisen, liegt es nahe, dieses Verfahren in einem ersten Schritt (Abschnitt IV.1) für einen Zeitraum zu testen, in dem der DAX aktuell berechnet wurde. Je weniger sich diese Werte voneinander unterscheiden, um so gerechtfertigter scheint die Anwendung des Verfahrens für eine nachträgliche Berechnung historischer Indexstände. Zudem wird durch einen solchen Vergleich die Qualität der hier benutzten Daten überprüft<sup>35</sup> und die Eigenschaften der unterschiedlichen Verfahren werden aufgezeigt. Abschnitt IV.2 präsentiert und diskutiert die Ergebnisse für die Jahre 1955 bis 1991.

##### 1. Ergebnisse für die Jahre 1988 bis 1991

Da das Verfahren Marktwertgewichtung (der Rendite) aus theoretischer Sicht im wesentlichen zu gleichen Ergebnissen führen sollte wie die bei der Berechnung des DAX durchgeführte Gewichtung von Kursen mit Nominalkapitalhöhen, kann es für die Jahre 1988 bis 1991 als DAX-Replikation interpretiert werden<sup>36</sup>. In Tabelle 1 werden der tatsächliche DAX und seine als „Marktwertgewichtung“ bezeichnete Replikation für diese Jahre einander gegenübergestellt<sup>37</sup>. Zusätzlich werden die Ergebnisse für die Zeitreihen Gleichgewichtung, Kursgewichtung und „Größte 30“ einbezogen. Der Zeitreihe der „Größten 30“ liegt die für die folgende Rückberechnung verwendete und in III.3 beschriebene Methode, die auf der jeweils aktuellen Marktkapitalisierung basiert, zugrunde.

Die DAX-Replikation ergibt für die Jahre 1988 bis 1991 eine Durchschnittsrendite (nach Steuern, arithmetisches Mittel) von 14,14 % pro Jahr, der DAX besitzt in diesem Zeitraum eine Durchschnittsrendite von 14,64 %. Die beiden Renditereihen stimmen also in einem hohen Maße, aber nicht 100 %ig überein. Daß die Replikation nicht zu den exakt gleichen Indexwerten und -renditen führt, hat mehrere Ursachen. Relativ

---

<sup>35</sup> Die hier benutzten Daten werden in *Stehle/Hartmond* (1991) ausführlich beschrieben.

<sup>36</sup> Replikation deshalb, weil diesem Verfahren für die Jahre 1988 bis 1991 die tatsächlichen DAX-Aktien zugrunde liegen und eine fast identische Vorgehensweise wie bei der DAX-Berechnung verwendet wird.

<sup>37</sup> Die Spalten für die einzelnen Jahre enthalten die Renditen vom 31.12. des Vorjahres bis zum 31.12. des genannten Jahres. Spalte 1 enthält das arithmetische Mittel der vier folgenden Spalten.

unwichtig dürfte sein, daß der Replikation – wie auch den anderen hier berechneten Zeitreihen – die Kassakurse zugrunde liegen. Die zum Vergleich herangezogenen tatsächlichen DAX-Werte basieren auf Tagesschlußkursen<sup>38</sup>.

Eine wichtigere Ursache für Differenzen stellt die Vorgehensweise dar, nur monatliche Daten (Monatsschlußkurse) zu verwenden. Somit können Dividenden oder andere Rückflüsse nur zum Monatsultimo reinvestiert werden. Die für den Zeitraum zwischen effektiver Zahlung und Reinvestition auf den Reinvestitionsbetrag entfallende Rendite fehlt dadurch. Eine derartige Vorgehensweise verzerrt in Zeiten hoher Renditen nach unten, in Zeiten niedriger Renditen nach oben. Im langfristigen Durchschnitt dürfte die Verzerrung ca.  $-0,02\%$  pro Jahr ausmachen ( $12\%$  Rendite pro Jahr auf die Dividendenrendite von  $4\%$ , dividiert durch 24). Hinzu kommt, daß im DAX rechnerische Werte der Bezugsrechte zugrunde gelegt werden, in den hier errechneten Reihen die Kurse dieser Bezugsrechte am ersten Tag des Bezugsrechtshandels. Letztere lagen im betrachteten Zeitraum im Durchschnitt ca.  $3\%$  unter ersteren. Schließlich können natürlich Datenfehler zu Unterschieden zwischen den beiden Renditereihen führen.

*Tabelle 1*

**Jährliche Renditen (in %) verschieden gewichteter Portefeuilles der Aktien, die sich Anfang 1988 im DAX befanden (Sichtweise eines Inländers mit einem marginalen Steuersatz von 36%)**

Jahre	1988-1991	1988	1989	1990	1991
DAX	14,64	32,79	34,83	-21,90	12,86
Marktwertgewichtung (Replikation)	14,14	32,37	33,10	-22,75	13,87
Gleichgewichtung	15,61	31,22	43,62	-22,08	9,67
Kursgewichtung	13,80	28,58	36,83	-19,50	9,30
„Größte 30“	13,83	31,28	34,87	-21,74	10,89

<sup>38</sup> Die im DAX und BZ-Index benutzten Tagesschlußkurse stehen uns leider nicht zur Verfügung. Die aus diesen Intraday-Differenzen resultierenden Unterschiede dürften gering sein und sich im Mittel ausgleichen.

In Abbildung 1 werden die monatlichen Indexstände verglichen. Diese Betrachtungsweise weckt den Anschein eines sehr hohen Zusammenhanges zwischen den untersuchten Reihen. Auf einen sehr engen Zusammenhang deutet auch eine Korrelationsanalyse hin<sup>39</sup>.

Die in Tabelle 1 enthaltenen jährlichen Renditen zeigen jedoch, daß die Art der Gewichtung und die Auswahl der Aktien in einzelnen Jahren zu erheblichen Renditedifferenzen führen können. Die Renditen der auf identischen Aktien (den DAX-Werten von 1988) basierenden Verfahren „Marktwertgewichtung“ und „Gleichgewichtung“ unterscheiden sich z.B. im Jahre 1989 um  $-10,52$  Prozentpunkte (33,10 versus 43,62%), im Jahr 1991 um 4,2 Prozentpunkte. Die Renditen der auf gleicher Gewichtung, aber leicht unterschiedlichen Aktien basierenden Verfahren „Marktwertgewichtung“ und „Größte 30“ unterscheiden sich 1988 und 1991 um 1,09 bzw. 2,98 Prozentpunkte.

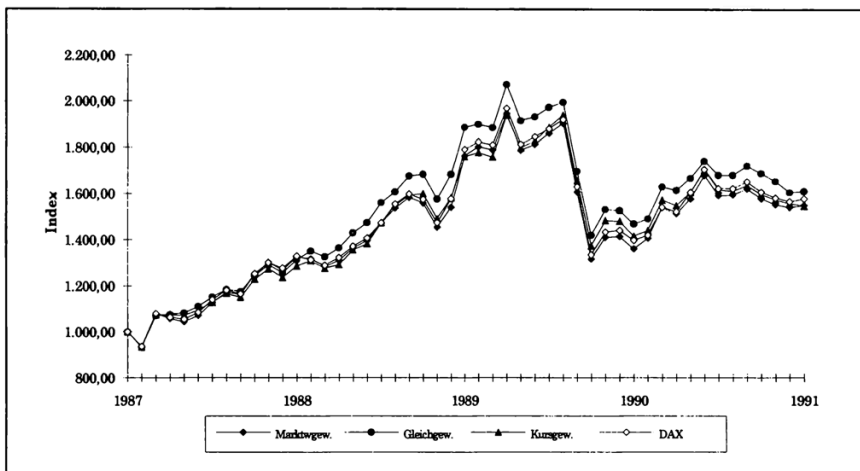


Abb. 1: Vergleich verschieden gewichteter Portefeuilles der Aktien, die sich Anfang 1988 im DAX befanden (Dezember 1987 bis Dezember 1991).

<sup>39</sup> Gegenüber den Renditen des DAX ergeben sich folgende Korrelationen: marktwertgewichtetes Portefeuille 99,6%, kursgewichtetes Portefeuille 98,5% und gleichgewichtetes Portefeuille 97,9%.

## 2. Ergebnisse alternativer Berechnungen für die Jahre 1955 bis 1991

Entsprechend den oben dargestellten Verfahren Marktwertgewichtung, Gleichgewichtung, Kursgewichtung und „Größte 30“ wurden für den Zeitraum 1955 bis 1991 monatliche Renditen und darauf aufbauend Durchschnittsrenditen ermittelt. Die Ergebnisse dieser Berechnungen werden im folgenden untereinander verglichen und der *Mella*-Zeitreihe gegenübergestellt.

Um die Auswirkungen der zweimaligen Verkettung in der *Mella*-Zeitreihe aufzuzeigen, werden neben der Gesamtperiode 1955 bis 1991 vier Teilperioden betrachtet:

- 1960 bis 1987 (Zeitraum der *Mella*-Reihe),
- 1960 bis 1980 (Zeitraum, für den der *Mella*-Zeitreihe der Hardy-Index zugrunde liegt),
- 1981 bis 1987 (Zeitraum, für den der *Mella*-Zeitreihe der BZ-Index zugrunde liegt),
- 1960 bis 1991 (um die DAX-Jahre erweiterte *Mella*-Reihe).

Tabelle 2 enthält die Mittelwerte der jährlichen Renditen (nach Steuern) für die unterschiedlichen Perioden und Verfahren, wobei wie im DAX ein marginaler Einkommensteuersatz von 36 % zugrunde gelegt wird<sup>40</sup>.

Die Zeilen Marktwertgewichtung, Gleichgewichtung und Kursgewichtung zeigen wieder, daß bei kurzfristiger Betrachtung die Gewichtung einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß besitzen kann. Diesen drei Zeilen liegen identische Aktien zugrunde, nämlich die DAX-Werte von Anfang 1988, ergänzt um andere Werte für den Fall, daß eine DAX-Aktie noch nicht börsennotiert war (vgl. Abschnitt III.2). Im Zeitraum 1981 bis 1987 ergibt sich bei Marktwertgewichtung eine beträchtlich höhere Durchschnittsrendite als bei Gleichgewichtung (17,91 versus 14,60%). Diese Differenz spiegelt wider, daß die DAX-Aktien mit einer relativ hohen Marktkapitalisierung in diesem Zeitraum eine beträchtlich höhere Rendite erzielten als die mit einer relativ niedrigen Marktkapitalisierung<sup>41</sup>. Im Zeitraum 1960 bis 1980 war es allerdings umgekehrt. Im

<sup>40</sup> Zuerst wurden die Renditen der einzelnen Jahre auf gleiche Weise wie in Tabelle 1 berechnet, dann wurde jeweils das arithmetische Mittel der in der Spaltenüberschrift genannten Jahre ermittelt.

<sup>41</sup> Die marktwertmäßig zehn größten Aktien schnitten gegenüber den Aktien auf den Listenplätzen 20 bis 30 wie folgt ab: 1981 4,89 vs. 4,19%, 1982 21,75 vs. 14,87%, 1983 52,88 vs. 36%, 1984 18,93 vs. 6,33%, 1985 93,08 vs. 40,81%, 1986 5,09 vs. 18,15%, 1987 -39,96 vs. -27,05%. Vgl. Stehle (1995), Tabelle 4.



Tabelle 2

**Arithmetische Mittel der jährlichen Renditen (in %)**  
**für verschiedene Vorgehensweisen und unterschiedliche Zeitperioden**  
**(Sicht eines Inländers mit einem marginalen Steuersatz von 36%)**

Jahre	1955- 1991	1960- 1987	1960- 1980	1981- 1987	1960- 1991
Mella-Zeitreihe	---	5,58	2,59	14,55	6,71
Marktwertge- wichtung	13,26	8,99	6,01	17,91	9,63
Gleichgewich- tung	13,36	8,29	6,19	14,60	9,20
Kursgewichtung	14,18	9,01	6,31	17,09	9,61
„Größte 30“	11,68	8,19	4,73	18,58	8,90

Gesamtzeitraum 1955 bis 1991 führen Gleichgewichtung und Marktwertgewichtung zu fast identischen Durchschnittsrenditen (13,36 versus 13,26%). Daß die marktwertmäßig größten DAX-Aktien im Gesamtzeitraum eine leicht geringere Rendite besitzen als die marktwertmäßig kleineren, entspricht dem Ergebnis von *Stehle* (1995), daß der Size-Effekt bei allen Größenklassen auftritt, nicht nur bei den Aktien mit der niedrigsten Marktkapitalisierung.

Das gute Abschneiden der Aktien mit den höchsten Marktkapitalisierungen im Zeitraum 1981 bis 1987 ist neben der Nichtberücksichtigung der Dividenden im Hardy-Index der wichtigste Grund dafür, daß unsere Rückberechnung zu einer höheren Durchschnittsrendite führt als die von *Mella*.

Im Zeitraum 1981 bis 1987 scheint der „Ex post selection bias“ bei der für die Zeitreihen Gleichgewichtung, Kursgewichtung und Marktwertgewichtung gewählten Vorgehensweise noch gering zu sein. Die Zeitreihe Gleichgewichtung, die auf identische Weise wie der BZ-Index berechnet wird, hat in diesem Zeitraum nur eine geringfügig höhere Durchschnittsrendite wie die *Mella*-Zeitreihe, der in diesem Zeitraum der BZ-Index zugrunde liegt (14,60 versus 14,55%). Weil in diesem Zeitraum der „Ex post selection bias“ gering zu sein scheint, kann sowohl der Wert für die Marktwertgewichtung (17,91%) als auch der Wert für das Verfahren „Größte 30“ (18,58%) als repräsentativ für das DAX-Konzept gewertet werden. Beide Verfahren unterscheiden sich nur durch die einbezogenen

Aktien. Der Unterschied von 0,67 Prozentpunkten ist größtenteils als Zufall zu werten.

Aus der Spalte 1960 bis 1980 werden zwei Effekte deutlich. In diesem Zeitraum basiert die *Mella*-Reihe auf dem Hardy-Index, der Dividenden nicht einbezieht. Als Folge besitzt die *Mella*-Reihe in diesem Zeitraum eine um rund 2 bis 4 Prozentpunkte niedrigere Durchschnittsrendite als die vier anderen Zeitreihen<sup>42</sup>. Der Unterschied zwischen der Reihe Marktwertgewichtung und der Reihe „Größte 30“ (1,28 Prozentpunkte) kann auf Zufall beruhen, wahrscheinlicher ist aber, daß hier ein „Ex post selection bias“ eine Rolle spielt. Aus diesem Grund erscheint es vorsichtiger, für diesen Zeitraum das Verfahren „Größte 30“ als repräsentativ für das DAX-Konzept anzusehen.

Der Unterschied zwischen den beiden Reihen Marktwertgewichtung und „Größte 30“ wird noch größer, wenn auch die Jahre 1955 bis 1960 in die Berechnung der Durchschnittsrendite einbezogen werden. Für den Zeitraum 1955 bis 1991 ergibt das Verfahren „Größte 30“ ein arithmetisches Mittel der jährlichen Renditen von 11,68%, das Verfahren Marktwertgewichtung ein Mittel von 13,26%. Die um 1,58 Prozentpunkte höhere Durchschnittsrendite des Verfahrens Marktwertgewichtung hängt wahrscheinlich zum Teil mit einem „Ex post selection bias“ zusammen, zum Teil kann es sich natürlich um einen Zufall handeln. Entsprechend dem Prinzip der vorsichtigen Schätzung ist auf jeden Fall dem Verfahren „Größte 30“ der Vorzug zu geben.

Nach diesem Verfahren beträgt die durchschnittliche Rendite (arithmetisches Mittel) im Zeitraum 1960 bis 1987 8,19% und damit 2,61 Prozentpunkte bzw. fast 50% mehr als der Vergleichswert auf Basis der *Mella*-Zeitreihe (5,58%). Dieses Ergebnis braucht einen Vergleich mit festverzinslichen Wertpapieren und selbst mit Immobilien nicht zu scheuen, insbesondere weil für einen solchen Vergleich auch bei den beiden letztgenannten Anlageformen ein marginaler Einkommensteuersatz von 36% zugrunde gelegt werden müßte.

Ein Unterschied der durchschnittlichen Renditen von 2,61 Prozentpunkten pro Jahr spiegelt bei einem so langen Betrachtungszeitraum (28 Jahre) einen verhältnismäßig großen Unterschied im Hinblick auf die Endwerte alternativer Anlagestrategien wider. Um am 31.12.1987 über einen Betrag von 1 Million DM verfügen zu können, hätten nach unseren

---

<sup>42</sup> Die „Größten 30“ erzielten im Zeitraum 1960 bis 1980 bei Nichteinbeziehung der Dividenden eine Rendite von 1,89% pro Jahr, alle in Frankfurt amtlich notierten Aktien 2,46%.

Berechnungen am letzten Börsentag des Jahres 1959 237.340 DM entsprechend der Strategie „Größte 30“ angelegt werden müssen (vgl. Tabelle 3)<sup>43</sup>. Nach den Berechnungen von *Mella* wäre hierfür 1959 ein Anlagebetrag von 417.800 DM erforderlich gewesen, also fast das Doppelte<sup>44</sup>. Es ist vorgesehen, Tabelle 3 in Zukunft zu aktualisieren, wobei auch eventuelle Datenfehler berichtigt werden sollen<sup>45</sup>.

In Tabelle 4 wird die Zusammensetzung des Portefeuilles der „Größten 30“ für den Zeitraum 1955 - 1991 veranschaulicht. Dabei zeigt sich, daß innerhalb der Betrachtungsperiode ein dynamischer Veränderungsprozeß stattfand – einige Unternehmen waren kontinuierlich vertreten, andere schieden im Laufe der Zeit aus oder kamen zeitweise bzw. auf Dauer neu hinzu.

14 Unternehmen waren während des gesamten oder fast des gesamten Betrachtungszeitraumes in der Gruppe der „Größten 30“ enthalten. Hierzu gehören die drei Großbanken, die sich wie Allianz, Daimler und Siemens durch ein überdurchschnittliches Wachstum auszeichneten, und die drei Großchemieunternehmen, die wie Mannesmann im Zeitablauf an relativer Bedeutung verloren, daneben Degussa, Karstadt, RWE und Thyssen. Selbst bei den dauerhaft vertretenen Unternehmen kam es zu nachhaltigen Rangveränderungen, die wohl nicht zuletzt ein Spiegelbild gesamtwirtschaftlicher, branchen- und unternehmensspezifischer Strukturveränderungen waren.

Zu den Unternehmen, die zu Beginn der Betrachtungsperiode zu den „Größten 30“ gehörten, aber im Zeitablauf aus dieser Gruppe ausschieden, zählen insbesondere Kohle- und Stahlwerte. Im Gegenzug konnten andere Firmen an Bedeutung gewinnen und in die Gruppe der größten Unternehmen gelangen. Als wichtigste Gründe hierfür lassen sich Unternehmenszusammenschlüsse sowie überdurchschnittliche Kursentwicklungen und Kapitalerhöhungen angeben. Daneben wurden im Betrachtungszeitraum auch die neu an der Börse eingeführten „Volksaktien“

<sup>43</sup> Aus dem Anfangs- und dem Endwert einer Anlagestrategie kann das geometrische Mittel der jährlichen Renditen berechnet werden. Dies beträgt für die betrachteten 28 Jahre 5,27%  $\left( \left[ (1.000.000 / 237.340)^{\frac{1}{28}} - 1 \right] \cdot 100 \right)$ . Der vergleichbare Wert für die *Mella*-Zeitreihe ist 3,17%. Die Berechnung und die ökonomische Interpretation der beiden Renditemittelwerte werden von *Stehle/Hartmond* (1991) und *Stehle* (1995) ausführlicher dargestellt und diskutiert.

<sup>44</sup> Vgl. *Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Wertpapierbörsen* (1993), S. 139.

<sup>45</sup> Die aktualisierte Version wird spätestens Ende 1996 auf den World-Wide-Web-Seiten des Instituts für Bank-, Börsen- und Versicherungswesen, Humboldt-Universität zu Berlin, verfügbar sein.

**Tabelle 3: Monatliche Werte des Index der „Größten 30“, jeweils per Monatsultimo (Dezember 1987 = 1000), aus der Sicht eines Inländers mit einem marginalen Steuersatz von 36%**

Jahr	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1954												78,08
1955	72,15	74,72	79,88	88,28	85,29	86,45	88,50	90,01	87,08	75,70	78,06	82,91
1956	79,57	78,85	80,60	80,96	77,68	76,72	74,72	72,77	77,27	74,71	73,54	76,34
1957	74,35	73,65	75,06	75,12	74,61	71,84	78,16	79,75	79,93	78,24	80,39	80,65
1958	86,00	82,84	84,77	89,83	89,34	95,37	98,62	107,62	118,07	124,07	124,40	130,51
1959	137,13	135,39	142,89	150,92	169,29	188,14	210,50	232,99	216,06	209,68	220,07	237,34
1960	242,07	236,54	238,35	247,63	284,04	328,52	336,91	399,79	362,73	353,16	350,73	351,32
1961	344,36	345,68	344,14	351,79	376,06	363,58	339,27	308,27	307,70	325,25	336,43	325,13
1962	316,40	314,48	309,21	299,84	256,76	233,03	217,75	232,53	215,53	213,56	252,57	245,18
1963	234,23	221,73	232,16	239,05	277,21	268,14	272,37	285,79	280,79	267,22	261,53	269,03
1964	283,34	287,64	299,56	290,23	280,40	282,31	288,25	294,93	289,66	279,76	275,64	280,91
1965	284,47	274,85	263,39	266,43	270,20	252,90	264,83	267,54	268,45	255,09	247,69	246,26
1966	260,66	265,50	254,58	244,09	237,70	216,60	205,50	216,97	226,38	210,61	212,54	207,56
1967	220,86	227,51	235,19	223,34	225,38	220,63	237,10	266,39	274,78	285,98	297,70	309,24
1968	321,33	321,59	330,21	342,69	339,26	363,61	363,87	365,41	354,82	364,13	356,56	351,05
1969	369,69	360,02	364,51	365,84	394,80	381,33	369,15	396,92	386,69	400,48	414,43	393,78
1970	369,14	359,53	361,33	342,43	312,33	299,43	320,74	312,37	306,41	302,11	291,86	281,90
1971	322,69	333,92	336,68	313,77	321,04	316,79	330,83	316,67	303,90	282,20	284,05	301,85
1972	319,27	343,73	358,19	345,90	356,88	352,38	375,84	368,78	356,59	349,39	353,16	347,15
1973	363,72	354,15	371,65	351,12	317,39	314,36	325,58	299,02	295,43	316,78	278,31	271,89
1974	292,54	269,64	276,27	289,65	277,85	272,12	273,41	276,57	261,52	269,99	281,48	284,09
1975	311,80	343,56	346,39	357,31	330,84	335,21	368,15	348,08	342,48	370,81	391,47	395,79
1976	401,27	403,06	415,41	388,67	387,33	391,78	385,84	382,52	387,07	356,34	376,28	378,92
1977	381,35	372,00	383,05	410,38	401,97	394,93	401,93	408,62	413,29	423,11	425,44	420,30
1978	423,69	425,43	424,49	411,22	421,51	433,68	448,54	455,21	466,61	458,70	451,65	450,27
1979	450,66	438,20	432,58	433,45	414,55	410,44	426,24	430,79	431,41	410,95	415,13	410,55
1980	411,56	422,44	390,09	405,89	419,61	431,17	444,45	434,11	434,05	422,10	427,48	418,21
1981	408,45	408,72	422,23	440,87	430,52	464,14	471,28	460,27	432,06	429,34	444,30	430,81
1982	441,01	446,57	458,01	457,80	454,33	446,35	449,50	445,35	466,78	460,13	470,66	506,35
1983	500,14	536,64	605,93	647,15	611,78	644,53	673,36	630,62	647,87	704,96	720,96	725,25
1984	754,72	717,48	721,37	732,69	705,18	729,51	687,62	729,39	782,07	799,78	806,35	825,44
1985	864,52	876,67	897,99	932,66	1025,53	1097,58	1046,73	1137,54	1208,28	1372,20	1341,72	1529,79
1986	1525,11	1490,56	1623,04	1699,10	1546,50	1520,00	1440,20	1650,37	1545,14	1562,88	1619,63	1602,25
1987	1400,94	1322,93	1376,52	1380,58	1363,66	1468,14	1566,16	1588,16	1547,51	1183,06	1015,95	1000,00
1988	929,80	1079,40	1061,42	1041,36	1061,27	1120,73	1166,35	1162,36	1249,79	1300,63	1258,99	1312,81
1989	1303,05	1270,56	1295,57	1347,62	1377,98	1455,99	1537,20	1582,17	1568,64	1455,95	1547,07	1770,61
1990	1813,88	1787,66	1948,42	1786,06	1819,69	1871,90	1929,13	1621,14	1320,64	1440,55	1445,76	1385,62
1991	1424,75	1557,04	1530,38	1588,12	1691,03	1601,40	1595,31	1612,89	1564,52	1518,86	1528,88	1536,54

**Tabelle 4: Zusammensetzung des Portefeuilles der „Größen 30“ 1955 - 1991,  
Rang nach Marktwerten jeweils zum angegebenen Jahresende  
(über Aktiengattungen aggregiert)**

Unternehmen (früherer Name)	1955	1958	1961	1964	1967	1970	1973	1976	1979	1982	1985	1988	1991	
ABB (BBC)													28	
AEG Telefunken	11	7	16	8	10	10	13	17			21	19		
Akzo Faser (Enka)	23	28		21										
Allianz Holding	15	27	8	15	15	17	11	15	11	9	4	2	1	
Allianz Leben										24	10	5	13	13
AMB			11								28	22	29	
Audi (NSU)						28	18	25	30			24		
BASF	1	2	5	3	2	5	6	4	5	7	9	7	10	
Bayer	2	1	2	1	1	2	3	3	6	5	8	5	5	
Bayerische Hypobank			26	29	22	20	16	16	15	16	16	16	18	
Bayerische Vereinsbank						27	26	19	19	17	19	21	20	
BMW						25	21	18	18	14	14	14	14	
Brau u. Brunnen (Dortm. Union)							22	27						
Chemie-Verwaltung			25		23									
Co op													26	
Commerzbank		16	18	17	16	15	14	13	12	18	17	18	16	
Continental	18	20	22	22	26									
Daimler-Benz	16	10	4	7	7	3	2	2	2	1	1	1	2	
Degussa	20	19	19	20	19	19	25	24	29	28	29	29		
Deutsche Babcock									23					
Deutsche Bank		9	9	9	9	8	7	5	4	3	3	4	4	
Deutsche Lufthansa					24			23	21	23	20	23	25	
Dortmund-Hörder Hüttenunion	17													
Dresdner Bank		12	13	13	12	11	12	8	10	13	12	12	11	
FPB Holding (Feldmühle Nobel)													30	
Gelsenberg	6	11	21	19	21	23	27							
Harpener	27													
Heidelberger Zement					28		28							
Hochtief										26	23		24	
Hoechst	3	3	6	4	3	1	5	6	8	6	6	6	9	
Horten						21	24							
Hüttenwerke Oberhausen	28	24												
IG Farben i.L.	8													
Kali und Salz		30												
Karstadt		22	10	11	11	12	10	12	17	24	30	30	21	
Kaufhof Holding		21	12	12	13	18	17	21	25	27		28		
KHD	29		24	24					26					
Klößner-Werke	9	25	30											
Linde										29	26	20	26	
MAN (GHH)	25	26	23		30			22	16	20	25	24	23	
Mannesmann	7	6	15	14	20	22	23	9	13	12	15	17	15	
Mannesmann Demag (Demag)	26	29	28					30						
Maschinenfabrik Augsburg.-Nürnberg.			27	28	25	30		28	22	30				
Metallgesellschaft	21	17	14	16	17	14	20	26	27					
Münchener Rückversicherung										19	7	10	8	
PKI (Felten & Guillaume)	24													
Preussag				27						25			27	
Rheinelektra												27		
Rheinische Braunkohle	13	14												
Rheinpreußen	30													
RWE	5	4	1	2	4	4	4	7	3	4	13	11	7	
RWE DEA (Deutsche Texaco)	19	15	29	25	27	26	29		20	15				
Schering				26	18	16	15	20	28	22	22	25	22	
Siemens	4	5	7	5	5	6	1	1	1	2	2	3	3	
SNI (Nixdorf Computer)												27		
Thyssen	22	13	20	10	14	13	19	11	14	21	18	15	19	
Thyssen Industrie (Rheinstahl)	12	8	17	18	29									
Thyssen Röhren (Rheinrohr)	10	23		30										
Varta						24		29						
VEBA					8	9	8	10	7	8	11	8	6	
VEW						29	30							
VIAG													17	
VW			3	6	6	7	9	14	9	11	10	9	12	
Wintershall	14	18		23										

Deutsche Lufthansa, VEBA und VW in das Portefeuille aufgenommen. Insgesamt wird erkennbar, daß tendenziell die Titel aus dem Finanz- und Technologiebereich ihre Position verbessern konnten, während die Unternehmen aus der klassischen (Schwer-)Industrie eher zurückfielen. Der in den letzten Jahrzehnten festzustellende Trend zu Dienstleistungen und hochentwickelter Technologie läßt sich somit auch an der Rangliste der „Größten 30“ ablesen.

### *3. Brutto- vs. Bardividende, Aktien mit hoher vs. Aktien mit niedriger Marktkapitalisierung*

Den in Tabelle 2 enthaltenen Renditewerten liegt die Sichtweise eines einkommensteuerepflichtigen Inländers mit einem marginalen Steuersatz von 36 % zugrunde. Um Aktien mit festverzinslichen Wertpapieren vergleichen zu können, muß ein solcher Inländer – falls er steuerhehrlich ist – die Zinssätze ebenfalls um die Einkommensteuer kürzen. Für einen Vergleich mit der Rendite ausländischer Aktien müssen ebenfalls die steuerlichen Auswirkungen gesondert berücksichtigt werden, weil Steuern in Renditereihen für ausländische Aktien keine Berücksichtigung finden. Für den genannten Inländer bedeutet die DAX-Vorgehensweise deshalb eine Erschwernis.

Für einen einkommensteuerepflichtigen Inländer mit einem marginalen Steuersatz von Null sind die in Tabelle 2 ausgewiesenen Werte zu niedrig, ebenso für einen inländischen Anleger mit einem marginalen Steuersatz größer Null, der die angegebenen Werte für eine Zukunftsprognose nutzen möchte und dessen gesamte Kapitaleinkünfte (nach Abzug der Werbungskosten) voraussichtlich unter 6.000 bzw. 12.000 DM liegen. Die in der Spalte 1960 - 1980 angegebenen Werte sind auch aus der Sicht jener ausländischen Anleger zu niedrig, die die Dividende vor 1977 als Folge von Doppelbesteuerungsabkommen nur in ihrem Heimatstaat versteuern mußten.

Aussagekräftigere Schätzwerte für die Renditen deutscher „Blue chip“-Aktien und für die Gesamtheit aller in Frankfurt amtlich notierten Aktien enthält Tabelle 5. In den mit „Steuersatz 0 %“ gekennzeichneten Zeilen wird dabei die Situation eines einkommensteuerepflichtigen Inländers unterstellt, dessen Kapitaleinkünfte wegen eines marginalen Steuersatzes von Null nicht besteuert werden. In der mit „Steuersatz 36 %“ gekennzeichneten Zeile wird wie bisher die Situation eines Inländers unterstellt, dessen Kapitaleinkünfte mit 36 % besteuert werden.

Tabelle 5

**Arithmetische Mittel der jährlichen Renditen (in %) alternativer Portefeuilles  
bei marginalen Steuersätzen von 0 und 36 %**

<b>Jahre</b>	<b>1955- 1991</b>	<b>1960- 1987</b>	<b>1960- 1980</b>	<b>1981- 1987</b>	<b>1960- 1991</b>
Alle Werte des amtl. Handels in Frankfurt, Steuer- satz 0 %	13,36	9,61	6,63	18,56	10,43
Alle Werte des amtl. Handels in Frankfurt, Steuer- satz 36 %	11,80	8,08	5,16	16,82	8,90
„Größte 30“, Steuersatz 0 %	13,30	9,79	6,24	20,42	10,49

Die „Größten 30“ hatten im Gesamtzeitraum 1955 bis 1991 eine Dividendenrendite (einschließlich Körperschaftsteuergutschrift) von 4,4%. Für einen inländischen steuerpflichtigen Anleger, dessen Kapitaleinkünfte nicht besteuert werden, beträgt die Durchschnittsrendite im Gesamtzeitraum 13,30%, 1,62 Prozentpunkte mehr als bei der in Tabelle 2 unterstellten Sichtweise. Im „Mella-Zeitraum“ 1960 bis 1987 erhöht sich die Durchschnittsrendite um 1,6 Prozentpunkte.

Für die Gesamtheit der in Frankfurt amtlich gehandelten Aktien ist das arithmetische Mittel der jährlichen Renditen geringfügig höher. Bei einem marginalen Steuersatz von 0% beträgt die Renditedifferenz 0,06 Prozentpunkte, bei einem marginalen Steuersatz von 36% 0,12 Prozentpunkte. Der Unterschied der Differenzen spiegelt wider, daß die Dividendenrendite bei der Gesamtheit der Frankfurter Aktien mit 4,22% niedriger war als bei den „Größten 30“.

Der äußerst geringe Unterschied zwischen den durchschnittlichen Renditen steht nicht im Widerspruch zu einem Size-Effekt bei deutschen Aktien. Die Marktkapitalisierung der 30 größten deutschen Aktien betrug Ende 1988 circa  $\frac{2}{3}$  der Marktkapitalisierung aller in Frankfurt amtlich notierten Aktien, die der 120 größten Aktien 95%<sup>46</sup>. Da der

<sup>46</sup> Vgl. Stehle (1995), Tabelle 2.

Size-Effekt am stärksten bei den aller kleinsten Aktien auftritt (Listenplätze 121 bis 266), hat die höhere Rendite bei kleinen Aktien – *Stehle* (1995) spricht von 2 % bei unbereinigten Renditen, *Sattler* (1994) von 5 % – im Rahmen der Berechnung der durchschnittlichen Renditen aller einbezogenen Aktien nur ein geringes Gewicht.

Die Berechnungen zeigen allerdings, daß es sich aus Renditegründen allein nicht lohnt, mehr als die Aktien der größten 30 Gesellschaften bzw. die DAX-Aktien im Portefeuille zu halten. Ein größeres Portefeuille bedeutet aber eine stärkere Diversifikation; das dem Gesamtportefeuille aller Frankfurter Aktien anhaftende Risiko ist geringer als das Risiko, das mit dem Besitz des Portefeuilles der Aktien der größten 30 Gesellschaften verbunden ist<sup>47</sup>. Unter Rendite- und Risikoaspekten kann es sich lohnen, dem Portefeuille der „Größten 30“ ein Portefeuille kleinerer Aktien vorzuziehen<sup>48</sup>.

## V. Offene Probleme, Blick in die Zukunft

Eine höhere Präzision der DAX-Rückberechnung könnte vermutlich dadurch erzielt werden, daß Gesellschaften, deren Aktien sich zum Großteil im Besitz einer anderen Gesellschaft befinden, eliminiert werden. Durch die Vermeidung einer Doppelzählung würde wahrscheinlich die langfristige Durchschnittsrendite nicht wesentlich beeinflusst, wohl aber wegen der höheren Diversifikation das dem Portefeuille anhaftende Risiko gesenkt werden. Bis 1960 könnte die Rückberechnung alternativ auf Basis der sich jeweils im Hardy- bzw. BZ-Index befindenden Aktien durchgeführt werden.

Im betrachteten Zeitraum 1955 bis 1991 brauchen deutsche Aktien den Vergleich mit festverzinslichen Wertpapieren und ausländischen Aktien nicht zu scheuen, insbesondere wenn Wechselkurs- bzw. Kaufkraftänderungen in den Vergleich einbezogen werden. Der Vergleich mit festverzinslichen Wertpapieren dürfte noch weit günstiger ausfallen, wenn das ganze Jahrhundert oder zumindest der 2. Weltkrieg mit der anschließenden Währungsreform im Renditevergleich berücksichtigt wird. Festver-

---

<sup>47</sup> Das mit dem DAX-Portefeuille verbundene Risiko ist wahrscheinlich geringer als das mit dem „Größte 30“-Portefeuille verbundene Risiko, da bei der Auswahl der DAX-Werte darauf geachtet wurde, daß sie die Branchenverteilung des amtlichen Handels in Frankfurt gut repräsentieren.

<sup>48</sup> *Stehle* (1995) zeigt im Rahmen einer *Markowitz*-Analyse, daß im Zeitraum 1954 bis 1990 das Portefeuille der Aktien mit den Listenplätzen 121 bis 160 optimal gewesen wäre.



zinsliche Ansprüche wurden im Rahmen der Währungsreform um 80 bzw. 90 % abgewertet,<sup>49</sup> während auf Aktien nur geringfügige Lastenausgleichszahlungen fällig waren. Ob allerdings die „Größten 30“ in dieser Zeit auch eine fast so hohe Rendite erzielt haben wie die Gesamtheit aller deutschen Aktien, ist offen.

Ein offenes Problem bleibt auch, warum deutsche Anleger Aktien scheuen. Liegt es vielleicht daran, daß sie erst 50 Jahre nach Kriegsende über die wahren Renditen dieser Anlageform informiert werden? Oder daran, daß bis Mitte der achtziger Jahre die Frage nach der Rendite von Aktien von vielen Anlageberatern mit der jeweiligen Dividendenrendite beantwortet wurde?

Eine Garantie dafür, daß die errechneten Durchschnittsrenditen auch von heutigen Kapitalanlegern erreicht werden, kann es leider nicht geben. Es können lediglich auf Basis der vorhandenen Daten Prognosen über die Zukunft erstellt werden. Dazu sind allerdings Annahmen über die Charakteristika der relevanten Wahrscheinlichkeitsverteilungen, insbesondere über deren Stabilität im Zeitablauf erforderlich<sup>50</sup>. Wird unterstellt, daß die relevante Wahrscheinlichkeitsverteilung der nominalen Renditen des Portefeuilles der Aktien der jeweils 30 größten Gesellschaften in Zukunft identisch ist mit der Ausprägung im Zeitraum 1960 bis 1991, insbesondere daß sie die gleiche Form und die gleichen stochastischen Abhängigkeiten im Zeitablauf besitzt, dann ist 8,90 % (vgl. Tabelle 2, letzte Spalte) der beste Schätzwert für die zukünftige jährliche Änderungsrate des DAX. Werden auch die Jahre des „Wirtschaftswunders“ (1955 bis 1959) in die Stabilitätsannahme einbezogen, so beträgt der beste Schätzwert 11,68 % (vgl. Tabelle 2, erste Datenspalte).

Mehrere Gründe sprechen dafür, den Schätzwert für diese Änderungsrate über 10 % anzusiedeln: Erstens scheint es wenig sinnvoll, gute Jahre für die deutschen Aktien, für die Daten vorliegen, nicht einzubeziehen, wenn gleichzeitig die schlechteste 10-Jahres-Periode der Nachkriegszeit (1961 bis 1970) berücksichtigt wird. Zweitens ist das dem DAX-Portefeuille in der Zukunft anhaftende Risiko wahrscheinlich höher als das der Vergleichsportefeuilles in den sechziger und siebziger Jahren. Ein höheres Risiko führt auf einem gut funktionierenden Kapitalmarkt zu einem höheren Erwartungswert der Rendite. Schließlich ist diese Prognose für die Jahre 1992 bis 1994 bereits eingetroffen.

---

<sup>49</sup> Vgl. hierzu *Kielkopf* (1995).

<sup>50</sup> Eine ausführliche Diskussion des Prognoseproblems enthält *Stehle/Hartmond* (1991), S. 403 - 409.

## Literatur

*Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Wertpapierbörsen* (1993): Jahresbericht 1992, Frankfurt am Main. – Bay, W. (1990): Dividenden, Steuern und Steuerreformen, Wiesbaden. – *Deutsche Börse AG* (1995): Jahresbericht der Deutschen Börsen 1994, Frankfurt am Main. – Häuser, K. (1985): Aktienrendite und Renditenparadoxie, Frankfurt am Main. – Hartmond, A. (1993): Bewertung junger Aktien, Wiesbaden. – Janßen, B./Rudolph, B. (1992): Der Deutsche Aktienindex DAX: Konstruktion und Anwendungsmöglichkeiten, Frankfurt am Main. – Kielkopf, K. (1995): Performance von Anleiheportefeuilles, Wiesbaden. – Lützel, H./Jung, W. (1984): Neuberechnung des Index der Aktienkurse, Wirtschaft und Statistik 1/1984, S. 43 - 56. – Mella, F. (1981): Der Index der Börsen-Zeitung, Sonderdruck aus der Börsenzeitung vom 02.06.1981. – Mella, F. (1988): Dem Trend auf der Spur, Verlag Börsenzeitung, Frankfurt am Main. – Richard, H. J. (1990): DAX: The Concept behind the DAX Performance Index, Deutsche Bank AG, Quantitative Research, Frankfurt am Main. – Sattler, R. R. (1994): Renditeanomalien am deutschen Aktienmarkt, Aachen. – Stehle, R. (1993): Wer Aktien kauft und hält, gewinnt auf lange Sicht, Die Wirtschaft 50/1993, S. 27. – Stehle, R. (1995): Der „Size“-Effekt am deutschen Aktienmarkt, Discussion Paper 72/1995 des SFB 373, Berlin. – Stehle, R./Hartmond, A. (1991): Durchschnittsrenditen deutscher Aktien 1954 - 1988, Kredit und Kapital, 24. Jahrgang, Heft 3, S. 371 - 411.

## Zusammenfassung

### Rückberechnung des DAX für die Jahre 1955 bis 1987

Seit seiner Einführung im Jahre 1988 hat sich der DAX zum wichtigsten Indikator für die Performance deutscher Aktien entwickelt. Im vorliegenden Beitrag werden die Ergebnisse einer Rückberechnung des DAX für den Zeitraum von Januar 1955 bis Dezember 1987 vorgestellt und die damit verbundenen Probleme ausführlich diskutiert. Zudem erfolgt ein Vergleich mit der von Mella ermittelten und für Analysezwecke vielfach verwendeten historischen DAX-Zeitreihe.

Die Berechnungen zeigen, daß mit deutschen Standardaktien in der Vergangenheit deutlich höhere Durchschnittsrenditen als mit festverzinslichen Wertpapieren zu erzielen waren. So ergibt sich bei dem bis 1993 der DAX-Berechnung implizit zugrundeliegenden Einkommensteuersatz von 36% (seither 30%) für deutsche „Blue chip“-Aktien im Zeitraum 1955 bis 1991 ein (arithmetisches) Mittel der jährlichen Renditen von 11,68%. Für die Jahre 1960 bis 1987 beträgt der Mittelwert 8,19% (jeweils nach Einkommensteuer). Auf Basis der Mella-Zeitreihe sind im letzteren Zeitraum dagegen nur 5,58% zu verzeichnen. Dieses Ergebnis läßt sich im wesentlichen dadurch erklären, daß die Daten von Mella durch eine Verkettung verschiedener Indexzeitreihen gewonnen wurden, deren Konzepte über lange Zeit u. a. keine Einbeziehung von Dividenden vorsahen. Dies führt zu einer systematischen Unterschätzung der Renditen.

Wir hoffen, die Ergebnisse dieser Studie tragen mit dazu bei, daß deutsche Aktien verstärkt als eine bislang erfolgreiche und aller Voraussicht nach auch für die Zukunft empfehlenswerte Anlagemöglichkeit eingestuft werden.

## Summary

### Retrograde Calculation of the DAX from 1955 to 1987

Since its introduction in 1988, the DAX has become the most important indicator for the performance of German stocks. In this article the results of a retrograde calculation of the DAX for the time period January 1955 to December 1987 are presented. The attendant problems are discussed in detail and the results are compared with the historic DAX time series calculated by Mella, which has been used frequently for analyses.

The calculations show that by investing in the stocks of leading German firms considerably higher mean returns could have been achieved than by investing in German bonds. The DAX implicitly assumed the perspective of a German investor with a marginal income tax rate of 36 % until 1993 (30 % since then). Such an investor would have obtained an annual (arithmetic) mean return of 11.68 % on German blue-chip stocks in the time period between 1955 and 1991. Between 1960 and 1987 the mean return was 8.19 % (in each case after personal income tax). On the basis of the Mella time series only 5.58 % were recorded in the latter period. This result can be explained mainly by the fact that Mella generated his data by linking different time series of indices. Among other things, these series did not include dividends over a long period of time, causing a systematic downward bias in estimated returns.

We hope that the results of this study can contribute to rank German stocks more clearly as a desirable investment, both in the past and presumably as well in the future.

## Résumé

### Calcul rétrospectif du DAX pour la période de 1955 à 1987

Depuis son introduction en 1988, le DAX est devenu l'indicateur le plus important de la performance des actions allemandes. Dans cet article, nous présentons les résultats d'un calcul rétrospectif du DAX pour la période de janvier 1955 à décembre 1987, en traitant de manière détaillée les problèmes méthodologiques y afférents. En outre, nous avons réalisé une comparaison avec la série chronologique du DAX élaborée par Mella, cette série étant souvent utilisée dans des analyses.

A l'issue des calculs, on parvient aux conclusions suivantes. Dans le passé, les rendements moyens des actions des entreprises allemandes les plus importantes ont été nettement plus élevés que ceux des titres allemands à revenu fixe. Le DAX a envisagé implicitement la perspective d'un investisseur allemand avec un taux d'imposition sur le revenu de 36 % jusqu'à 1993 (30 % depuis). Un tel investisseur aurait obtenu pour la période de 1955 à 1991 un rendement moyen (arithmétique) annuel de 11,68 % sur les actions allemandes les plus demandées. Pour les années de 1960 à 1987, le rendement moyen s'est élevé à 8,19 % (toujours après déduction de l'impôt sur le revenu). Si l'on se base sur la série chronologique de Mella, le

rendement observé pour la même période n'est que de 5,58%. Cette différence provient avant tout du fait que Mella a obtenu sa série en enchaînant diverses séries chronologiques indicielles. Conceptuellement, ces dernières ne prévoyaient entre autres pas de prise en compte des dividendes sur une longue période. Ceci mène donc à une sous-estimation systématique des rendements.

Nous espérons que les résultats de cette étude contribueront à identifier plus clairement l'investissement dans les actions allemandes comme un investissement recommandable jusqu'à présent. Selon toute vraisemblance, il en sera de même à l'avenir.