

# Bewertungen und Anlagestrategien auf der Basis von P/E-Ratios im Vergleich mit alternativen Modellen

Wenn es darum geht, Firmen bzw. Titel zu bewerten, wird in der Praxis vielfach auf das Price-Earnings-Verfahren zurückgegriffen. Die Beliebtheit dieser Methode ist nicht zuletzt auf die einfache Handhabung, auf die bescheidenen Datenerfordernisse und die leichte Verständlichkeit zurückzuführen. Neben diesen unbestreitbaren, praktischen Vorteilen existiert aber auch eine Reihe von ebenso unbestreitbaren, theoretischen Vorbehalten. Zum einen scheinen P/E-Ratios systematisch von den Parametern Risiko und Gewinnwachstum abhängig zu sein [1]. Zum anderen kann das Modell nicht auf Firmen mit negativem Gewinnausweis angewendet werden (das Modell würde negative Preise für die Einzeltitel bzw. einen negativen Wert für die Gesamtunternehmung ausgeben!).

Für viele Zwecke ist es unerlässlich, die Aktien einer Firma zu bewerten (z.B. im Umgang mit den Steuerbehörden, bei Firmenübernahmen und Nachfolgeregelungen oder bei erstmaligen Aktienemissionen). Die Frage, wie gross der durchschnittlich in Kauf zu nehmende Fehler bei der Anwendung des weitverbreiteten P/E-Bewertungsverfahrens ist, scheint uns daher nicht nur von theoretischem Interesse, sondern auch von praktischer Relevanz zu

sein. Insbesondere ist nicht bekannt, wie es im Vergleich mit alternativen Bewertungsverfahren abschneidet. Im vorliegenden Artikel versuchen wir diesen Aspekt auszuleuchten, indem wir die Bewertungsfehler unterschiedlicher Modelle messen (absolute Sichtweise) und einander gegenüberstellen (relative Sichtweise). Darüber hinaus wird das P/E-Ratio häufig zur Identifizierung von unter- bzw. überbewerteten Titeln verwendet. Davon zeugen die immer wiederkehrenden Preis-Gewinnverhältnis-Argumentationen in den Zeitungen und Anlageempfehlungen. Ein weiterer Zweck dieser Studie besteht daher darin, Aufschlüsse zu gewinnen über die Fähigkeit des P/E-Modelles, falsch bewertete Unternehmungen bzw. Titel zu erkennen.

Der Artikel ist wie folgt organisiert. Im anschließenden Abschnitt wird das P/E-Bewertungsmodell vorgestellt und auf die theoretischen Vorbehalte hingewiesen. Im Abschnitt zwei wenden wir das P/E-Verfahren und alternative Modelle auf kotierte Unternehmungen an. Die Gegenüberstellung der absoluten Bewertungsfehler gibt Auskunft über die relative Güte der Verfahren. Im Abschnitt drei simulieren wir die Situation bei der Bewertung von nicht-kotierten Firmen bzw. Titeln. Zu Vergleichszwecken wird wiederum der absolute Bewertungsfehler gemessen und dem Fehler alternativer Modelle gegenübergestellt. Im Abschnitt vier gehen wir der Frage nach, ob die im Abschnitt zwei und drei verwendeten Modelle bei der Identifizierung von unter- bzw. überbewerteten Titeln erfolgreich

\* Die Schweizerische Bankgesellschaft hat uns in verdankenswerter Weise die in dieser Untersuchung verwendeten Daten zur Verfügung gestellt. Weiter möchten wir Herrn Rolf Jaloux für seine Mitarbeit bei der Aufbereitung der Daten danken.

sind. Es wird untersucht, ob die verschiedenen Bewertungsmodelle explizit zur Implementierung von profitablen Investitionsstrategien verwendet werden können. Eine Zusammenfassung der Resultate sowie einige Schlussbemerkungen sind im fünften und letzten Abschnitt enthalten.

## 1. Das P/E-Bewertungsverfahren

Bei der Bewertung von Wertschriften mit dem P/E-Verfahren ergibt sich der Wert der Aktien einer Firma gemäss der Formel

$$\hat{P}_{i,t} = EPS_{i,t} * Multiplikator_{k \in B_i} \left[ \frac{P_{k,t}}{EPS_{k,t}} \right] \quad (1)$$

wobei  $\hat{P}_{i,t}$  für den geschätzten Preis und  $EPS_{i,t}$  für die ausgewiesenen Gewinne pro Titel für Firma  $i$  im Zeitpunkt  $t$  steht [2]. Der anzuwendende Multiplikator wird aus einem Sample von mit  $i$  vergleichbaren Firmen ( $B_i$ ) berechnet.  $P_{k,t}$  und  $EPS_{k,t}$  sind die aktuellen Preise und Gewinne für die Titel im Vergleichssample. Um den Einfluss von Ausreissern zu kontrollieren, wird in der Regel der Zentralwert des Vergleichssample als Multiplikator verwendet. Da in der Schweiz die Mehrzahl der Firmen über mehrere Aktienkategorien (Inhaber, Namen und Partizipationsscheine) verfügt, muss die Gleichung (1) auf jede Titelart separat angewendet werden.

Ein Problem im Zusammenhang mit der Anwendung dieser Methode besteht darin, wie das Sample vergleichbarer Firmen ( $B_i$ ) für die Berechnung des Multiplikators bestimmt werden soll. In empirischen Untersuchungen (vorab in den USA) werden als Bestimmungsfaktoren für P/E-Ratios Risiko, Gewinnwachstum und Unterschiede in den Buchhaltungsgrundsätzen genannt [3]. Die Auswahl der Vergleichsfirmen sollte daher idealerweise aufgrund dieser Faktoren erfolgen, da sie die Querschnittsunterschiede in den Ratios am besten erklären. In der Praxis verwendet man in der Regel die Branchenzugehörigkeit als Vergleichskriterium. Als Begründung für dieses Vorgehen wird angeführt, dass der

Umgang mit den gleichen Produkten und die Tätigkeit am gleichen Markt im wesentlichen die Parameter Risiko und Gewinnwachstum bestimmt. Weiter wird argumentiert, dass Firmen in der gleichen Branche vielfach ähnliche Buchhaltungsmethoden verwenden. Aus dieser Perspektive betrachtet man die Bestimmung des Vergleichssample mit Hilfe der drei Bestimmungsfaktoren oder mit Hilfe der Branchenzugehörigkeit als gleichwertig.

Die Verwendung der Industriezugehörigkeit (anstelle einer Kombination von Risiko und Gewinnwachstum) zur Bildung des Multiplikators ist aus theoretischer Sicht fragwürdig. Es lässt sich einfach zeigen, dass beispielsweise der Risikoparameter (im Sinne von Beta-Risiko) in der Schweiz innerhalb der gleichen Branche durchaus breit gestreute Werte aufweisen kann. Ein Hinweis darauf liefert der Verschuldungsgrad schweizerischer Unternehmen. Es ist allgemein bekannt, dass sich das Ausmass der Fremdfinanzierung einer Firma auf das Risiko ihres Eigenkapitals auswirkt [4]. Der Verschuldungsgrad innerhalb der einzelnen Branchen jedoch ist höchst unterschiedlich [5]. Das führt zum Schluss, dass die Branchen auch hinsichtlich des Risikoparameters nicht als homogene Gruppen bezeichnet werden können. Aufgrund der Approximierung der eigentlichen Bestimmungparameter durch die Zugehörigkeit zu einer Branche "importiert" man systematisch Fehler ins Bewertungsverfahren. Dies wiederum dürfte negative Auswirkungen auf die Genauigkeit der Bewertungen haben. Das in Gleichung (1) definierte Modell mit dem branchendeterminierten Multiplikator ist das Standard-P/E-Modell in der Praxis. Bei unseren Untersuchungen werden wir daher trotz den oben geäusserten Vorbehalten diese Modellvariante verwenden.

## 2. Die Bewertung von kotierten Unternehmen bzw. Titeln

### 2.1 Untersuchungsdesign

Im folgenden wird eine Anzahl von Titeln mit einem P/E-Modell, mit einem einfachen Dividend

Discount Modell und schliesslich mit einem naiven, selbstdefinierten Modell bewertet. Die resultierenden Preisvoraussagen der Modelle vergleichen wir mit den tatsächlich im Markt beobachteten Preisen und bilden daraus den absoluten Bewertungsfehler für das jeweilige Modell. Die Modelle sind wie folgt definiert.

#### P/E-Modell

Als Vergleichsbündel zur Berechnung der anzuwendenden Multiplikatoren gilt die Branche, in der die jeweils zu bewertende Firma tätig ist (gemäss Gliederung des SBV-Index). Die Gewinne pro Aktie werden auf der Basis gleicher Nominalwerte (Praktiker-Methode) berechnet als

$$EPS_{ij,t} = \frac{E_{i,t} * N_{ij,t}}{\sum_{j=1}^{x_i} (S_{ij,t} * N_{ij,t})} \quad (2)$$

Dabei bezeichnet  $E_{i,t}$  den ausgewiesenen Gewinn der Firma  $i$ ,  $N_{ij,t}$  den Nominalwert des  $j$ -ten Titels und  $S_{ij,t}$  die Anzahl ausstehender Titel  $j$  (der Firma  $i$ ).  $x_i$  ist die Anzahl verschiedener Titelkategorien pro Firma  $i$ . Die Summe im Nenner ist demzufolge gleich dem dividendenberechtigten Kapital zu Nominalwerten. Das P/E-Ratio eines Titels erhält man durch Dividieren des Aktienpreises durch die gemäss (2) berechneten Gewinne für diesen Titel. Da uns nur adjustierte Aktienkurse (adjustiert für Splits und Kapitalerhöhungen) zur Verfügung standen, haben wir die Gewinnzahlen pro Titel ebenfalls adjustiert (im Folgenden steht z.B. *adj. P* für adjustierten Preis).

In der Regel werden die Gewinnzahlen für das Jahr  $t$  erst im Verlaufe des Jahres  $t+1$  publiziert; daher wurden bei der Berechnung der P/E-Ratios nicht die Dezemberpreise des Jahres  $t$ , sondern die Aprilpreise des Jahres  $t+1$  zur Bildung der Ratios verwendet. Dadurch eliminiert man den sogenannten "look-ahead bias" [6]. Unter Berücksichtigung dieser Aspekte rechnen sich die P/E-Ratios als

$$\left[\frac{P}{E}\right]_{ij,t} = \frac{adj. P_{ij,t+1}}{adj. EPS_{ij,t}} \quad (3)$$

Gemäss (1) ist der Multiplikator für Titel  $j$  gleich dem Zentralwert der P/E-Ratios aus dem Vergleichsprobe (hier gleich dem Zentralwert der Branche, welcher der Titel  $j$  bzw. die Firma  $i$  angehört). Wenn man die in (2) definierten Gewinne pro Titel mit diesen Multiplikatoren verrechnet, gelangt man zu einem theoretischen Aktienpreis als

$$\hat{P}_{ij,t+1} = adj. EPS_{ij,t} * \text{Zentralwert}_{k \in \text{Branche}_i} \left[ \frac{adj. P_{kj,t+1}}{adj. EPS_{kj,t}} \right] \quad (4)$$

Dieses  $\hat{P}_{ij,t+1}$  verstehen wir als Preisvoraussage für den Monat Mai des Jahres  $t+1$ . Damit liegt zwischen der Bestimmung der Multiplikatoren und der Preisvorhersage lediglich ein Monat, was aufgrund der Aktualität der verwendeten Informationen ideale Schätzbedingungen schafft. Folglich wird beispielsweise zur Vorhersage des Preises im Mai des Jahres 1988 der Gewinn pro Aktie für 1987 verwendet. Der zugehörige Multiplikator wird mit den Gewinnen pro Aktie für 1987 und den Aprilpreisen für 1988 berechnet.

#### Dividend Discount Modell

Gemäss Dividend Discount Modell (DDM) des Typs "constant growth" ist der Aktienpreis gleich einer konstant wachsenden ewigen Rente basierend auf der bezahlten Dividende. Die allgemeine Form der Beziehung lautet

$$P = \frac{D}{r - g} \quad (5)$$

wobei  $P$  für Preis,  $D$  für Dividende,  $r$  für die Diskontrate und  $g$  für die (antizipierte) Wachstumsrate der Dividende steht. Um die Maipreise des Jahres  $t+1$  (vgl.  $P_{ij,t+1}$  beim P/E-Modell) mit diesem Modell vorherzusagen, benötigt man neben der

letzten bezahlten Dividende lediglich die Diskontrate  $r$  und die Wachstumsrate  $g$ . Bei der Implementierung dieses Modells wird wie folgt vorgegangen:

1. Berechnung des Gesamtdiskontierungsfaktors  $(r-g)$  für den Zeitpunkt  $t$  als

$$\left[\frac{1}{(r-g)}\right]_{i,j,t} = \frac{\text{adj. } P_{i,j,t}}{\text{adj. } D_{i,j,t-1}} \quad (6)$$

2. Berechnung des vorhergesagten Preises für den Monat Mai des Jahres  $t+1$  als

$$\begin{aligned} \hat{P}_{i,j,t+1} &= \text{adj. } D_{i,j,t} * \left[\frac{1}{(r-g)}\right]_{i,j,t} \\ &= \text{adj. } D_{i,j,t} * \frac{\text{adj. } P_{i,j,t}}{\text{adj. } D_{i,j,t-1}} \end{aligned} \quad (7a)$$

$P_{i,j,t}$  steht hier für den Dezemberpreis des Jahres  $t$ . Der Diskontierungsfaktor für das Jahr 1987 berechnet sich demzufolge als Preis im Dezember des Jahres 1987 dividiert durch die Dividende für das Jahr 1986. Der Preis im Mai des Jahres 1988 wird darauf als Dividende 1987 multipliziert mit dem Gesamtdiskontierungsfaktor für 1987 berechnet. Vergleicht man Preis und Dividende im Quotienten der Gleichung (7) mit den Zeitangaben für die P/E-Multiplikatoren in Gleichung (4) wird deutlich, dass wir beim DDM mit weiter zurückliegenden Zahlen arbeiten. Der Grund hierfür liegt darin, dass durch die Verwendung der Zeitangaben aus Gleichung (4) die Gleichung

$$\begin{aligned} \hat{P}_{i,j,t+1} &= \text{adj. } D_{i,j,t} * \left[\frac{1}{(r-g)}\right]_{i,j,t} \\ &= \text{adj. } D_{i,j,t} * \frac{\text{adj. } P_{i,j,t+1}}{\text{adj. } D_{i,j,t}} \end{aligned} \quad (7b)$$

entsteht. Diese kann durch Kürzen auf die Beziehung  $\hat{P}_{i,j,t+1} = \text{adj. } P_{i,j,t+1}$  reduziert werden. Der geschätzte Preis für den Mai des Jahres  $t+1$  wäre folglich gleich dem tatsächlichen Preis im April des Jahres  $t+1$ . Diese einfache Beziehung könnte nicht länger als Dividend Discount Modell bezeichnet werden, sondern müsste vielmehr in die Kategorie naive Bewertungsmodelle (siehe unten) eingeord-

net werden. Dieses unterschiedliche Timing hat als erwünschten Nebeneffekt zur Folge, dass dem P/E-Modell ein Aktualitätsvorteil in Bezug auf die verwendeten Daten eingeräumt wird. Aus dieser Perspektive kann man von einer Verzerrung der Resultate zugunsten des P/E-Verfahrens sprechen.

#### *Naives Bewertungsmodell (Benchmark Modell)*

Als aussagekräftige Vergleichsbasis (Benchmark) zu den oben beschriebenen Modellen kann ein naives Modell gelten. Dabei wird der geschätzte Preis für den Mai des Jahres  $t+1$  gleich dem tatsächlichen Preis im Mai des letzten Jahres (Jahr  $t$ ) gesetzt, also

$$\hat{P}_{i,j,t+1} = P_{i,j,t} \quad (8)$$

Dieses naive Modell als Benchmark zu verwenden macht Sinn, weil das Modell auf minimalsten Informationen beruht. Die anderen beiden, informationsintensiveren Modelle müssen die Benchmark an Bewertungsgenauigkeit deutlich übertreffen, um den zusätzlichen Datenverarbeitungsaufwand rechtfertigen zu können.

#### *Massstab für die Bewertungsgenauigkeit*

Als Massstab für die Bewertungsgenauigkeit der drei Methoden wird der Prognosefehler herangezogen. Er ist definiert als absolute, prozentuale Abweichung des geschätzten Preises vom tatsächlichen Preis,

$$e_{i,j,t} = \left| \frac{\hat{P}_{i,j,t} - P_{i,j,t}}{P_{i,j,t}} \right| * 100 \quad (9)$$

Die Mittel- und Zentralwerte der unterschiedlichen Methoden für das gesamte Untersuchungssample dienen als Vergleichsmassstäbe. Mittel- und Zentralwerttests erlauben uns festzustellen, ob die beobachteten Fehler signifikant voneinander verschieden sind [7].

## 2.2 Verwendete Daten

Alle Untersuchungen basieren auf einem Gesamt-sample von 61 Firmen bzw. 125 Titeln, die an der Zürcher Börse kotiert sind [8]. Die im Sample enthaltenen Titel bzw. Firmen schliessen ihre Bilanz per Ende Jahr. Damit die Anwendung des Dividend Discount und des P/E-Modells ohne Einschränkung möglich ist, erfüllen die Titel weiter folgende Bedingungen:

1. Die ausgewiesenen Firmengewinne sind in allen Einzeljahren positiv;
2. Die Firmen zahlen in der Untersuchungsperiode eine Dividende aus;
3. Die zur Berechnung der P/E-Ratios notwendigen Informationen (siehe Gleichungen (2) und (3)) sind lückenlos vorhanden.

Um allen oben aufgeführten Bedingungen gerecht zu werden und trotzdem eine vertretbare Anzahl Titel in die Stichprobe aufnehmen zu können, musste der Untersuchungszeitraum auf die Jahre 1987 bis 1991 eingeschränkt werden. Tabelle 1 enthält eine Beschreibung dieser Ratios für das gesamte Sample und für die Subsamples Industrie und Dienstleistungen. Für das gesamte Sample liegt das Ratio zwischen 16 und 19 gemessen am Zentralwert bzw. zwischen 18 und 21 gemessen am Mittelwert. Auffallend ist, dass die Werte im Subsample Dienstleistungen deutlich höher liegen als in der Industrie. Zudem sind die Werte bei den Dienstleistungsunternehmen wesentlich breiter gestreut (gemessen als Distanz zwischen 1. und 3. Quartil) als bei den Industrieunternehmen.

Die vom Untersuchungsdesign geforderten Dividendenzahlungen sind nur für 86 Titel beobachtbar. In einem ersten Schritt haben wir deshalb die P/E-Multiplikatoren aus dem Gesamt-sample von 125 Titeln für die einzelnen Branchen bestimmt. Im zweiten Schritt haben wir anschliessend die theoretischen Preise gemäss DDM, P/E-Verfahren und Benchmark Modell für die 86 Titel bestimmt, für die sämtliche verlangten Angaben vorhanden sind (inkl. Dividendenzahlungen).

**Tabelle 1: P/E-Ratios - Beschreibende Statistik**

	1987	1988	1989	1990
<b>Gesamtes Sample</b>				
1. Quartil	13.19	14.28	12.44	12.90
Zentralwert	18.32	18.57	15.96	16.98
Mittelwert	21.31	21.03	18.13	19.38
3. Quartil	25.60	23.44	20.90	23.68
<b>Subsample Industrie</b>				
1. Quartil	11.19	11.66	10.63	11.32
Zentralwert	14.09	15.07	14.45	13.85
Mittelwert	17.26	17.69	16.56	16.14
3. Quartil	20.40	18.70	17.11	17.53
<b>Subsample Dienstleistungen</b>				
1. Quartil	16.13	18.18	14.55	16.13
Zentralwert	21.67	21.60	18.27	20.14
Mittelwert	25.70	24.66	19.83	23.08
3. Quartil	34.92	28.34	24.56	29.19

### Bemerkungen:

Im Gesamt-sample sind 125 Titel von 61 verschiedenen Firmen enthalten. Das Subsample Industrie umfasst 65 Titel von 33 verschiedenen Firmen, das Subsample Dienstleistungen 60 Titel von 28 verschiedenen Firmen. Die Aufteilung der Titel in die beiden Subsample erfolgt auf der Basis der Branchengliederung des SBV-Indexes. Die P/E-Ratios werden als Quotient von Preis im April des Jahres  $t+1$  und den ausgewiesenen Gewinnen im Jahr  $t$  berechnet.

## 2.3 Empirische Resultate

Im Teil A der Tabelle 2 ist der absolute Fehler für die einzelnen Bewertungsverfahren wiedergegeben. Über die gesamte Periode weist die Benchmark einen Zentralwert des Prognosefehlers von ca. 16% auf. Die entsprechenden Zahlen für das DDM und das P/E-Modell lauten 11% und 18%. Wenn man die Jahre einzeln betrachtet, weist das DDM im Vergleich zur Benchmark mit Ausnahme des Jahr 1990 einen tieferen Zentralwert des absoluten Fehler auf. Das P/E-Modell hingegen vermag die durch die Benchmark definierte Hürde lediglich im Jahr 1988 zu übertreffen. Gemäss diesen Resultaten scheint der notwendige Mehraufwand (im Vergleich zur Benchmark) für die Anwendung des

P/E-Verfahrens nicht gerechtfertigt, währenddem sich die zusätzliche Informationsbeschaffung für das DDM in tieferen Bewertungsfehlern niederschlägt. Ob diese Unterschiede zufällig oder aus statistischer Sicht als signifikant zu bezeichnen

sind, darüber gibt Teil B der Tabelle 2 Auskunft. Das Verhältnis des DDM sowohl zum P/E-Modell als auch zur Benchmark ist eindeutig. In mindestens zwei der vier Einzeljahre sowie über die gesamte Periode ist der absolute Fehler des DDM auf dem

**Tabelle 2: Die absoluten Prognosefehler**  $e_{i,j,t} = \left| \frac{\hat{P}_{i,j,t} - P_{i,j,t}}{P_{i,j,t}} \right| * 100$  **der alternativen Bewertungsmodelle**

Teil A: Beschreibende Statistik des Prognosefehlers (alle Zahlen in %)

	1988	1989	1990	1991	1988-91
<b>P/E-Bewertungsmodell</b>					
1. Quartil	6.74	9.61	9.60	5.15	7.69
Zentralwert	17.04	18.80	21.81	16.00	18.01
Mittelwert	27.60	25.80	27.27	21.77	25.61
3. Quartil	37.34	34.57	40.96	27.97	34.95
<b>Dividend Discount Modell</b>					
1. Quartil	3.95	3.53	5.67	7.10	4.81
Zentralwert	7.71	11.36	12.10	13.22	11.12
Mittelwert	10.67	13.71	13.74	15.75	13.47
3. Quartil	14.76	19.60	19.63	23.49	19.74
<b>Benchmark Modell</b>					
1. Quartil	12.52	8.66	5.87	5.07	7.09
Zentralwert	23.77	16.41	11.46	13.95	16.15
Mittelwert	26.95	19.53	15.50	19.19	20.29
3. Quartil	36.83	28.93	23.40	29.29	29.35

Teil B: Signifikanz der Mittelwert- und Zentralwertdifferenzen (Differenzen in %)

	1988	1989	1990	1991	1988-91
<b>Mittelwertdifferenzen</b>					
Benchmark ./ P/E-Modell	-0.65	-6.27 *	-11.77***	-2.57	- 5.32***
Benchmark ./ Dividend Discount Modell	16.28***	5.82***	1.76	3.44	6.82***
P/E-Modell ./ Dividend Discount Modell	16.92***	12.09***	13.53***	6.01**	12.14***
<b>Zentralwertdifferenzen</b>					
Benchmark ./ P/E-Modell	6.73	-2.39	-10.35***	-2.05	-1.86**
Benchmark ./ Dividend Discount Modell	16.05***	5.05***	- 0.64	0.73	5.03***
P/E-Modell ./ Dividend Discount Modell	9.33***	7.45***	9.71***	2.78	6.89***

Bemerkungen:

Signifikanzniveau: 1% (\*\*\*), 5% (\*\*), 10% (\*).

Die Anzahl Beobachtungen pro Jahr beträgt 86. Die Nullhypothese besagt, dass die Mittelwerte bzw. die Zentralwerte zweier unterschiedlicher Modelle nicht signifikant voneinander verschieden sind.

1%-Niveau signifikant kleiner als derjenige der Alternativmodelle. Im Gegensatz dazu ist die Beziehung zwischen dem P/E-Modell und der Benchmark weniger eindeutig. In den Einzeljahren ist lediglich der Fehler im Jahr 1990 für die Benchmark signifikant kleiner (auf dem 1%-Niveau) als derjenige des P/E-Modells. Die Aussagekraft des signifikanten Unterschiedes zwischen P/E-Modell und Benchmark über die Gesamtperiode verliert daher bei näherer Betrachtung an Eindeutigkeit. Der Unterschied scheint zur Hauptsache durch das Jahr 1990 verursacht zu werden. Es ist deshalb denkbar, dass der Unterschied für die Gesamtperiode bei der Ausdehnung des untersuchten Zeitraumes verschwinden würde. Tatsache aber ist, dass zumindest das DDM im Vergleich mit dem P/E-Modell signifikant besser abschliesst.

### 3. Die Bewertung von nicht-kotierten Unternehmen bzw. Titeln

#### 3.1 Untersuchungsdesign

P/E-Modelle finden vielfach bei der Bewertung von nicht-kotierten Titeln Verwendung, weil bei dieser Methode lediglich die Gewinnzahl der zu bewertenden Firma bekannt sein muss. Der Multiplikator wird aus einem Sample vergleichbarer, kotierter Firmen berechnet. Um diese Situation mit den vorhandenen Daten zu simulieren, wurden die Multiplikatoren unter Ausschluss der Titel der jeweils gerade zu bewertenden Firma berechnet. Das Verfahren ist demzufolge identisch mit dem im 2. Abschnitt vorgestellten (mit Ausnahme der Definition des Vergleichsbündels). Der geschätzte Preis im Mai des Jahres  $t+1$  berechnet sich demnach als

$$\hat{P}_{i,j,t+1} = \text{adj. } EPS_{i,j,t} * \text{Zentralwert}_{k \in \text{Branche}, t+k} \left[ \frac{\text{adj. } P_{k,j,t+1}}{\text{adj. } EPS_{k,j,t}} \right] \quad (10)$$

Das Dividend Discount Modell kann nicht direkt aus dem 2. Abschnitt übernommen werden. Das Modell ist titelspezifisch, d.h. man verwendet zur

Preisvorhersage nur Informationen, die den Titel selbst betreffen. Neben der Dividende benötigt man den Marktpreis je Titel, der für nicht-kotierte Titel nicht beobachtbar ist. Deshalb mussten wir das Modell modifizieren. In Analogie zum P/E-Ratio kann ein Price-Dividend-Ratio (P/D) berechnet werden. Als Vergleichsbündel gelten wiederum die Firmen in der gleichen Branche unter Ausschluss der Titel der gerade zu bewertenden Firma (siehe oben). Der geschätzte Preis im Mai des Jahres  $t+1$  berechnet sich folglich als

$$\hat{P}_{i,j,t+1} = \text{adj. } D_{i,j,t} * \text{Zentralwert}_{k \in \text{Branche}, t+k} \left[ \frac{\text{adj. } P_{k,j,t+1}}{\text{adj. } D_{k,j,t}} \right] \quad (11)$$

Im folgenden bezeichnen wir das Modell in Gleichung (11) als P/D-Modell oder P/D-Verfahren. Zu beachten ist, dass sich die einander entsprechenden Variablen in Gleichung (10) und (11) auf den gleichen Zeitpunkt beziehen. Die Dividenden und Gewinne pro Aktie für die Preisvorhersage im Mai des Jahres 1989 beziehen sich beispielsweise ausnahmslos auf das Geschäftsjahr 1988. Die tatsächlich beobachteten Preise für die Bildung der Multiplikatoren beziehen sich alle auf den April des Jahres 1989. Somit unterscheidet sich das P/D-Verfahren sowohl konstruktionsmässig als auch vom Timing der Variablen her deutlich vom Dividend Discount Modell.

Für die Beurteilung der Bewertungsgenauigkeit von P/E- und P/D-Verfahren berechnen wir wiederum den in (9) definierten, absoluten Prognosefehler. Das naive Bewertungsmodell beruht auf dem tatsächlich beobachteten Marktpreis des zu bewertenden Titels im Vorjahr. Da bei nicht-kotierten Titeln keine Marktpreise erhältlich sind, kann das Modell hier nicht verwendet werden.

#### 3.2 Verwendete Daten

Um beiden Modellen die gleiche Ausgangslage bezüglich der Bildung der Multiplikatoren zu verschaffen, wurde das Basissample für diese Untersu-

chung auf diejenigen Titel eingeschränkt, die alle im Abschnitt 2.2 geforderten Bedingungen erfüllen. Das sind mit anderen Worten genau jene 86 Titel, für die im zweiten Abschnitt Preisschätzungen vorgenommen werden konnten. Bei der Berechnung der Multiplikatoren wurde für beide Modelle willkürlich festgelegt, dass im Vergleichsample nach Ausschluss der Titel der gerade zu bewertenden Firma im Minimum sechs Titel enthalten sein müssen. Diese Auflage garantiert, dass der Multiplikator nicht allein durch die Titel einer einzelnen Firma bestimmt wird. Aufgrund dieser zusätzlichen Anforderung verringert sich die Anzahl der bewertbaren Titel auf 52.

### 3.3 Empirische Resultate

In Tabelle 3 sind die Resultate der Untersuchung zusammengefasst. Der Teil A enthält wiederum beschreibende Angaben zu den absoluten Fehlern, währenddem im Teil B Informationen zur Signifikanz der Unterschiede zu finden sind. Die einzigen signifikanten Unterschiede beziehen sich auf das Jahr 1991. In diesem Jahr übertrifft das P/D-Modell mit einem Zentralwert des absoluten Fehlers von 18.55% das P/E-Modell mit einem Fehler von 27.93%. Über die gesamte Periode lässt sich hingegen kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Verfahren finden. Es darf daher der Schluss gezogen werden, dass die beiden Modelle bei der Bewertung von nicht-kotierten

**Tabelle 3: Absolute Prognosefehler**  $e_{i,j,t} = \left| \frac{\hat{P}_{i,j,t} - P_{i,j,t}}{P_{i,j,t}} \right| * 100$  **bei der Bewertung von nicht-kotierten Titeln**

Teil A: Beschreibende Statistik des absoluten Prognosefehlers (alle Zahlen in %)

	1988	1989	1990	1991	1988-91
<b>P/E-Bewertungsmodell</b>					
1. Quartil	10.42	11.15	10.09	8.90	10.10
Zentralwert	19.53	23.06	26.88	18.55	20.52
Mittelwert	29.77	31.08	29.88	22.92	28.41
3. Quartil	34.99	40.61	46.14	30.66	38.89
<b>P/D-Bewertungsmodell</b>					
1. Quartil	11.98	16.97	12.89	16.23	14.83
Zentralwert	24.60	26.37	24.92	27.93	25.96
Mittelwert	28.68	28.86	27.17	33.10	29.45
3. Quartil	39.47	39.54	37.21	48.52	39.81

Teil B: Signifikanz der Mittelwert- und Zentralwertdifferenzen (Differenzen in %)

	1988	1989	1990	1991	1988-91
Mittelwertdifferenz (P/E - P/D)	1.08	2.23	2.71	- 10.18***	- 1.04
Zentralwertdifferenz (P/E - P/D)	- 5.07	- 3.31	1.95	- 9.37***	- 5.43

Bemerkungen:

Signifikanzniveau: 1% (\*\*\*), 5% (\*\*), 10% (\*).

Die Anzahl Beobachtungen pro Jahr beträgt 52. Die Nullhypothese besagt, dass die Mittelwerte bzw. die Zentralwerte nicht signifikant voneinander verschieden sind.



Unternehmungen (auf der Basis des absoluten Bewertungsfehlers) vergleichbare Resultate liefern. Bei der Interpretation der Resultate muss zusätzlich der Umstand berücksichtigt werden, dass wir die Situation für nicht-kotierte Titel simuliert haben. In der Praxis bestehen im Ausmass und in der Regelmässigkeit von Dividendenzahlungen wesentliche Unterschiede zwischen kotierten und nicht-kotierten Aktien.

Bei nicht-kotierten Unternehmungen ist es häufig der Fall, dass eine kleine Gruppe von Personen (vielfach der Firmengründer und/oder sein(e) Nachfolger) den grössten Teil des Aktienkapitals halten. Darüber hinaus ist die Mehrzahl dieser Personen in der Unternehmung selber tätig. Es besteht demnach die Möglichkeit, diese Besitzer-Unternehmer-Gruppe über Dividenden oder aber über erhöhte Lohnzahlungen für ihren Kapitaleinsatz zu entschädigen. Da Dividendenzahlungen doppelt besteuert werden, nämlich einmal als Gewinn bei der Unternehmung und ein zweites Mal als Einkommen beim Dividendenbezüger, werden im allgemeinen Dividendenzahlungen aus eben diesen steuerlichen Überlegungen so weit wie möglich vermieden. Die geringere Wahrscheinlichkeit von Dividendenzahlungen stellt die Anwendbarkeit des P/D-Verfahrens für nicht-kotierten Unternehmungen unzweifelhaft in Frage.

## 4. Anlagestrategien

### 4.1. Untersuchungsdesign

Der Vergleich des theoretisch errechneten Aktienpreises mit dem im Markt gesetzten Preis kann nicht nur zur Bestimmung des absoluten Prognosefehlers verwendet werden. Er bildet auch die Grundlage zur Identifizierung von unter- und überbewerteten Titeln. Wenn das Prognosemodell im Zeitpunkt  $t$  einen theoretischen Aktienwert ausgibt, der über dem Marktpreis liegt, ist der Titel aus dem Blickwinkel des Modellanwenders unterbewertet; umgekehrt ist der Titel überbewertet, wenn der theoretische Preis unter dem Marktpreis liegt. Der Investor

erwartet, dass der Marktpreis sich an den "richtigen" (sprich den theoretisch berechneten) Wert annähert. Wenn wir der Ansicht sind, dass sich diese Preisanpassungen innert angemessener Frist vollziehen sollten, können die Bewertungsmodelle zur Bildung von profitablen Investitionsstrategien verwendet werden, indem ein Investor unterbewertete Titel kauft und überbewertete Titel leerverkauft. Mit der folgenden Untersuchung wollen wir prüfen, ob die in den vorhergehenden Abschnitten beschriebenen Modelle für die Implementierung von profitablen Investitionsstrategien verwendet werden können.

Gemäss den Gleichungen (12) und (13) lässt sich das Sample in unter- und überbewertete Titel aufteilen.

Bedingung	Indikation	Strategie (Aktion)
$\hat{P}_{i,j,t} < P_{i,j,t}$	Titel ist überbewertet	verkaufe den Titel leer (12)
$\hat{P}_{i,j,t} > P_{i,j,t}$	Titel ist unterbewertet	kaufe den Titel (13)

Auf der Basis dieser Unterscheidung wäre eine denkbare Anlagestrategie, dass der Investor zuerst separat Portfolios aus den überbewerteten und den unterbewerteten Titeln zusammenstellt. Anschliessend verkauft er das Portfolio aus den überbewerteten Titeln leer und investiert die Einkünfte daraus in das Portfolio mit den unterbewerteten Titeln.

In diesem Zusammenhang sind zwei wichtige Punkte zu berücksichtigen. Erstens ist der Leerverkauf von Aktien in der Schweiz nicht ohne Einschränkungen möglich. Zweitens kann argumentiert werden, dass geringe Abweichungen des theoretischen Wertes vom beobachteten Preis als zufällige Schwankungen zu interpretieren sind und keine "wirkliche" Fehlbewertung des Titels anzeigen. Es macht daher Sinn, nur diejenigen Titel als "nicht richtig bewertet" zu taxieren, die eine Mindestabweichung vom beobachteten Preis aufweisen.

Dem ersten Faktor (Leerverkauf) wird dadurch Rechnung getragen, dass separat Portfolios aus unter- und überbewerteten Titeln sowie kombinier-

te Portfolios untersucht werden. Von diesen drei Strategien ist zumindest diejenige, wonach in unterbewertete Titel investiert werden sollte, in der Realität mehr oder weniger problemlos nachvollziehbar. Die anderen beiden Strategien sind eher theoretischer Natur und können in der Praxis nur schwer repliziert werden.

Dem zweiten Faktor ("wirkliche" Fehlbewertung) wird dadurch entsprochen, dass die Aufteilung in unter- und überbewertete Titel einmal ohne Filterregel (gemäss den Bedingungen in (12) und (13)) und einmal mit einer Filterregel (siehe unten) vorgenommen wird. Im zweiten Abschnitt haben wir gesehen, dass der durchschnittliche absolute Bewertungsfehler der Modelle im Bereich von 20% liegt. Abweichungen des theoretischen Preises vom Marktpreis, die absolut betrachtet mindestens 20% betragen, sind überdurchschnittlich gross und könnten in diesem Sinne als "wahre" Fehlbewertungen taxiert werden. Die Regel zur Identifizierung von unter- bzw. überbewerteten Titeln bei Verwendung des 20%-Filters lautet in diesem Fall:

Bedingung	Indikation	Strategie (Aktion)	
$\hat{P}_{i,j,t} \leq 0.8 P_{i,j,t}$	Titel ist überbewertet	verkaufe den Titel leer	(14)
$\hat{P}_{i,j,t} \geq 1.2 P_{i,j,t}$	Titel ist unterbewertet	kaufe den Titel	(15)

Zusammen mit der Möglichkeit, wertgewichtete oder gleichgewichtete Portfolios zu bilden, ergeben sich insgesamt 36 zu untersuchende Portfolios (3 Bewertungsmodelle x 3 Portfoliostrategien x 2 Filterstrategien x 2 Gewichtungsmöglichkeiten = 36). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die wertgewichteten Strategien reine "Buy and Hold" Strategien sind, während die gleichgewichteten Strategien regelmässiges (und in der Praxis transaktionskostenintensives) Umschichten der Portfolios erfordern.

Wir testen drei verschiedene Modelle, nämlich das P/E-Verfahren, das Dividend Discount Modell und das P/D-Verfahren. Die ersten beiden werden in der

im 2. Abschnitt definierten Form verwendet (siehe Gleichungen (4) und (7)). Das P/D-Verfahren aus dem 3. Abschnitt (Gleichung (11)) wird leicht verändert. Da eine Unterscheidung in nicht-kotierte und kotierte Unternehmungen nicht länger von Interesse ist, haben wir die Titel der gerade zu bewertenden Firma bei der Bildung der P/D-Multiplikatoren nicht ausgeschlossen. Konstruktionsmässig ist daher das P/D-Verfahren identisch mit dem in Gleichung (4) definierten P/E-Modell.

Unter Berücksichtigung der obigen Ausführungen gehen wir bei der Portfoliobildung wie folgt vor. In einem ersten Schritt klassieren wir jeweils im Mai des Jahres  $t$  die Titel für alle Modelle (gemäss den Gleichungen (12) bis (15)) als unter- oder überbewertet. Der zweite Schritt umfasst die Bildung von gleich- und wertgewichteten Portfolios (separat für beide Klassierungen) und berechnet die zugehörigen monatlichen stetigen Renditen [9] vom Juni des Jahres  $t$  bis zum Mai des Jahres  $t+1$ . Danach investieren wir Fr.  $K$  in die Portfolios mit den unterbewerteten und in die Portfolios mit den überbewerteten Titeln. Das erste Portfolio sollte positive Überschussrenditen, das zweite negative Überschussrenditen ausweisen. Unsere dritte Strategie besteht darin, das Portfolio mit den überbewerteten Titeln im Betrag von Fr.  $K$  zu "shorten" und gleichzeitig Fr.  $2K$  in das Portfolio mit den unterbewerteten Titeln zu investieren [10]. Diese dritte Strategie sollte positive Überschussrenditen ausweisen.

Bekanntlich existiert eine positive Abhängigkeit zwischen Risiko und Rendite. Je höher das eingegangene Risiko, desto höher muss ex ante die erwartete Rendite sein bzw. desto höher wird ex post im Durchschnitt die realisierte Rendite sein. Wenn wir die Renditen der gebildeten 36 Portfolios beurteilen wollen, müssen wir zwischen reiner Risikovergütung und der Überschussrendite unterscheiden. Die explizite Berücksichtigung der Bewertungsmodelle bei Anlageentscheidungen ist nur dann sinnvoll, wenn dadurch über der reinen Risikovergütung liegende Renditen (sprich positive Überschussrenditen) realisiert werden können. Die Frage, ob die Bewertungsmodelle systematisch Fehlbewertungen erkennen können, ist daher äquivalent

zur Frage, ob die Portfolios in der betrachteten Periode Überschussrenditen aufweisen.

Die Theorie bietet verschiedene Masse an, um Überschussrenditen zu messen [11]. Die klassischen Performance-Masse sind der Sharpe-Index, der Treynor-Index und das Jensen Alpha. Theoretisch kann gezeigt werden, dass diese drei Masse eng miteinander verknüpft sind. Empirische Untersuchungen haben gezeigt, dass diese drei Masse in der Regel zu denselben Schlussfolgerungen führen. Da das Jensen Alpha Vorteile bei der Interpretation bietet, konzentrieren wir uns auf dieses Mass.

### Jensen Alpha

Das Jensen Alpha ist gleich der Differenz von tatsächlich realisierter Portfoliorendite und der Rendite, welche aufgrund des Risikos des Portfolios zu erwarten ist. Die erwartete Rendite wird mit dem "Capital Asset Pricing Model" (CAPM) ermittelt. Das Jensen Alpha ist definiert als

$$JA_p = R_p - r_p = R_p - [R_f + \beta_p (r_m - R_f)] \quad (16)$$

Gross  $R$  steht für realisierte Rendite, klein  $r$  repräsentiert erwartete Rendite.  $R_f$  ist die Rendite auf eine risikolose Anlage,  $r_m$  steht für die erwartete Rendite auf dem Marktportfolio. Das Marktportfolio wird in der Regel mit einem breit diversifizierten Aktienindex approximiert.  $\beta_p$  ist das Markt- oder systematische Risiko des Portfolios.

Um das Jensen Alpha zu berechnen, schätzt man eine Kleinstquadrat-Regression, bei der die tatsächlichen Portfoliorenditen (abzüglich der risikolosen Rendite) auf die tatsächlichen Marktrenditen (abzüglich der risikolosen Rendite) regressiert werden:

$$(R_{pt} - R_{ft}) = \alpha_p + \beta_p (R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{pt} \quad (17)$$

Der Achsenabschnitt dieser Regression ( $\alpha_p$ ) ist eine Schätzung des in Gleichung (16) definierten Alphas. Er kann mit einem  $t$ -Test auf Signifikanz geprüft werden.  $\beta_p$  ist eine Schätzung für den Risi-

koparameter in Gleichung (16) und  $\varepsilon_{pt}$  ist ein Störterm (mit den üblichen Annahmen für Kleinstquadrat-Residuen).

Die Aussagekraft dieses beliebten Performance-masses ist von verschiedenen Autoren angezweifelt worden. Die häufigsten Kritikpunkte betreffen die Stabilität des Risikoparameters über die Zeit, die Vernachlässigung von Timing-Effekten sowie die mangelnde Berücksichtigung von Diversifikationseffekten. Der erste Punkte bezieht sich darauf, dass das Jensen Alpha nur dann korrekt die Überschussrendite misst, die durch die Auswahl von unter- und überbewerteten Titeln verursacht wird (Selectivity), wenn das Risiko des Portfolios über die Untersuchungsperiode konstant bleibt [12]. Da unsere Art der Portfoliobildung nicht dazu geeignet und bestimmt ist, den Markt zu "timen", kann der zweite Kritikpunkt ignoriert werden.

Der dritte Kritikpunkte dagegen ist durchaus von Relevanz. FAMA (1972) spricht davon, dass durch die gezielte Auswahl von unter- und überbewerteten Titeln möglicherweise eine nicht perfekte Diversifikation des Gesamtportfolios in Kauf genommen werden muss. Das Jensen Alpha jedoch misst die Überschussrendite auf der Basis der Annahme, dass das Portfolio nur systematisches Risiko aufweist (sprich perfekt diversifiziert ist). Fama schlägt deshalb vor, die Überschussrendite aufzuteilen in einen Teil, welcher der nicht perfekten Diversifikation des Portfolios zugerechnet werden muss, und einen Teil, der die Netto-Selektivitätsfähigkeiten (Net Selectivity) zum Ausdruck bringt [13].

## 4.2 Verwendete Daten

Die Bildung der Portfolios erfolgt auf der Basis des 86 Titel umfassenden Sample aus Abschnitt zwei und drei. Als Approximation für das Marktportfolio gilt der SBV-Gesamtindex [14]. Die risikolose Rendite ist gleich der Rendite auf Verfall für Obligationen der Eidgenossenschaft im betreffenden Monat. Sämtliche Renditen sind auf monatlicher, stetiger Basis berechnet. Transaktionskosten werden bei der Renditeberechnung ignoriert.

### 4.3 Empirische Resultate

Betrachten wir zuerst die Resultate für die gleichgewichteten Portfolios (Tabelle 4). Bei den Portfolios aus den unterbewerteten Titeln weisen nur zwei der sechs Strategien das antizipierte positive Alpha Vorzeichen aus. Die negativen Vorzeichen bei den Portfolios aus den überbewerteten Titeln entspre-

chen den theoretischen Ausführungen bzw. den Erwartungen aus Abschnitt 4.1. Bei den kombinierten Portfolios sind zumindest die Alpha für alle Filterstrategien den Erwartungen entsprechend positiv.

Entscheidend für die Gesamtbeurteilung der Resultate in Tabelle 4 sind die t-Werte in der zweiten Spalte. Dabei zeigt sich, dass lediglich vier der

**Tabelle 4: Performance-Test für gleichgewichtete Portfolios mit der Jensen-Regression:**

$$(R_{pt} - R_{ft}) = \alpha_p + \beta_p (R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{pt}$$

	Jensen Regression			
	$\alpha_p$	$t(\alpha_p)$	$\beta_p$	adj. $R^2$
Portfolios aus unterbewerteten Titeln				
DDM ohne Filter	-0.00377	-1.53617	0.93817	0.86991
P/E-Verfahren ohne Filter	-0.00332	-1.44111	0.98608	0.89356
P/D-Verfahren ohne Filter	-0.00241	-1.03877	0.97382	0.88963
DDM mit 20%-Filter	0.00022	0.04769	0.79598	0.57100
P/E-Verfahren mit 20%-Filter	0.00003	0.01089	0.96031	0.83624
P/D-Verfahren mit 20%-Filter	-0.00171	-0.50205	0.97773	0.79033
Portfolios aus überbewerteten Titeln				
DDM ohne Filter	-0.00418	-1.54458	1.04886	0.87280
P/E-Verfahren ohne Filter	<b>-0.00392</b>	-1.74717	0.93545	0.88823
P/D-Verfahren ohne Filter	<b>-0.00508</b>	-2.48603	0.94307	0.90720
DDM mit 20%-Filter	-0.00388	-0.60227	0.76552	0.34993
P/E-Verfahren mit 20%-Filter	<b>-0.00574</b>	-1.98142	0.82819	0.78838
P/D-Verfahren mit 20%-Filter	<b>-0.00772</b>	-2.64889	0.97162	0.83558
Kombinierte Portfolios				
DDM ohne Filter	-0.00336	-0.73319	0.82749	0.59656
P/E-Verfahren ohne Filter	-0.00272	-0.69520	1.03672	0.76271
P/D-Verfahren ohne Filter	0.00025	0.07129	1.00456	0.78494
DDM mit 20%-Filter	0.00429	0.44762	0.78694	0.22358
P/E-Verfahren mit 20%-Filter	0.00581	0.98702	1.09243	0.60962
P/D-Verfahren mit 20%-Filter	0.00430	0.61202	0.98385	0.46745

#### Bemerkungen:

Untersuchungsperiode: Juni 1988 bis Mai 1992. Zur Berechnung der Performance-Masse wurden monatliche stetige Renditen verwendet (48 Monatsrenditen). Bei den Portfolios aus den unter- bzw. den überbewerteten Titeln wird zu Beginn der Periode jeweils ein fiktiver Betrag Fr.  $K$  investiert. Bei den kombinierten Portfolios "shorten" wir das Portfolio mit den überbewerteten Titeln im Betrag von Fr.  $K$  und investieren gleichzeitig den Betrag Fr.  $2K$  in das Portfolio mit den unterbewerteten Titeln. Die Portfolios werden jeweils im Monat Mai des Jahres  $t$  gebildet, die zugehörigen Renditen werden vom Juni des Jahres  $t$  bis zum Mai des Jahres  $t+1$  gemessen wenn die Portfolios neu zusammengestellt werden. Als Marktportfolio (Benchmark-Portfolio) gilt der SBV-Gesamtindex (Performance).

Die Schrankenwerte für die Nullhypothesen  $\alpha_p > 0$  bzw.  $\alpha_p < 0$  (einseitige t-Tests mit 46 Freiheitsgraden) betragen:  $\pm 2.407$  (1%),  $\pm 1.678$  (5%),  $\pm 1.299$  (10%). Die fett gedruckten Alpha-Werte sind im Minimum auf dem 95%-Vertrauensniveau signifikant.

sechs negativen Überschussrenditen bei den Portfolios aus den überbewerteten Titeln auf dem 95%-Vertrauensniveau signifikant kleiner als Null sind. Sämtliche Portfolios aus den unterbewerteten Titeln sowie alle kombinierten Portfolios weisen Alpha aus, die nicht signifikant grösser als Null sind. Es sei daran erinnert, dass wir bei der Berechnung der relevanten Portfoliorenditen einfachheitshalber die

anfallenden Transaktionskosten ignoriert haben. Die beobachteten durchschnittlichen Überschussrenditen in Tabelle 4 bringen daher zum Ausdruck, dass die gleichgewichteten Investitionsstrategien nicht einmal in der Lage sind, die durch die Verfolgung der Strategien anfallenden Transaktionskosten zu decken.

Es macht daher Sinn, im folgenden die Resultate für

Tabelle 5: Performance Test für wertgewichtete Portfolios mit der Jensen Regression:

$$(R_{pt} - R_{ft}) = \alpha_p + \beta_p (R_{mt} - R_{ft}) + \varepsilon_{pt}$$

	Jensen Regression			adj. R <sup>2</sup>
	$\alpha_p$	$t(\alpha_p)$	$\beta_p$	
Portfolios aus unterbewerteten Titeln				
DDM ohne Filter	-0.00410	-1.16350	1.15369	0.83040
P/E-Verfahren ohne Filter	<b>0.00295</b>	1.81397	1.04084	0.94958
P/D-Verfahren ohne Filter	<b>0.00319</b>	1.74486	1.02141	0.93456
DDM mit 20%-Filter	0.00258	0.51204	0.94310	0.61341
P/E-Verfahren mit 20%-Filter	0.00032	0.09404	1.02383	0.80600
P/D-Verfahren mit 20%-Filter	0.00005	0.00882	1.05033	0.65729
Portfolios aus überbewerteten Titeln				
DDM ohne Filter	0.00439	1.54874	1.16890	0.88617
P/E-Verfahren ohne Filter	0.00265	1.27205	1.12618	0.93046
P/D-Verfahren ohne Filter	0.00194	0.85188	1.13023	0.91896
DDM mit 20%-Filter	0.00387	0.65361	0.61090	0.28545
P/E-Verfahren mit 20%-Filter	0.00190	0.59165	1.07409	0.83718
P/D-Verfahren mit 20%-Filter	0.00465	1.35770	1.12794	0.83223
Kombinierte Portfolios				
DDM ohne Filter	-0.01259	-1.40106	1.13849	0.41701
P/E-Verfahren ohne Filter	0.00324	0.69624	0.95551	0.65672
P/D-Verfahren ohne Filter	0.04450	0.84508	0.91259	0.57578
DDM mit 20%-Filter	0.00389	0.36829	1.04638	0.30057
P/E-Verfahren mit 20%-Filter	-0.00126	-0.14604	0.97357	0.36167
P/D-Verfahren mit 20%-Filter	-0.00456	-0.36298	0.97273	0.20263

Bemerkungen:

Untersuchungsperiode: Juni 1988 bis Mai 1992. Zur Berechnung der Performance-Masse wurden monatliche stetige Renditen verwendet (48 Monatsrenditen). Bei den Portfolios aus den unter- bzw. den überbewerteten Titeln wird zu Beginn der Periode jeweils ein fiktiver Betrag Fr. K investiert. Bei den kombinierten Portfolios "shorten" wir das Portfolio mit den überbewerteten Titeln im Betrag von Fr. K und investieren gleichzeitig den Betrag Fr. 2K in das Portfolio mit den unterbewerteten Titeln. Die Portfolios werden jeweils im Monat Mai des Jahres t gebildet, die zugehörigen Renditen werden vom Juni des Jahres t bis zum Mai des Jahres t+1 gemessen wenn die Portfolios neu zusammengestellt werden. Als Marktportfolio (Benchmark-Portfolio) gilt der SBV-Gesamtindex (Performance).

Die Schrankenwerte für die Nullhypothes  $\alpha_p > 0$  bzw.  $\alpha_p < 0$  (einseitige t-Tests mit 46 Freiheitsgraden) betragen:  $\pm 2.407$  (1%),  $\pm 1.678$  (5%),  $\pm 1.299$  (10%). Die fett gedruckten Alpha-Werte sind im Minimum auf dem 95%-Vertrauensniveau signifikant.

die wertgewichteten Strategien in Tabelle 5 näher zu betrachten, weil die Transaktionskosten bei diesen Strategien gering (vernachlässigbar) sind. Beachtet man nur die Vorzeichen, unterscheiden sich die Resultate für die wertgewichteten Portfolios (Tabelle 5) deutlich von denjenigen der gleichgewichteten. Die Mehrzahl der Alpha Vorzeichen ist positiv. Es ist auffallend, dass die Portfolios aus den überbewerteten Titeln durchwegs ein positives Vorzeichen ausweisen, obwohl gerade für diese Strategien ein deutlich negatives Vorzeichen erwartet wird. Ein Blick auf die t-Statistik der Alpha Werte zeigt aber, dass nur gerade zwei der positiven Vorzeichen auf dem 95%-Vertrauensniveau signifikant grösser als Null sind. Die monatliche Rendite von 0.30% beim P/E-Verfahren ohne Filter entspricht einer jährlichen Rendite von ca. 3.6%, diejenige von 0.32% (pro Monat) beim P/D-Verfahren ohne Filter einer jährlichen Rendite von ca. 3.9%. Da die Transaktionskosten bei wertgewichteten Portfolios gering sind, wären diese beiden Strategien in der untersuchten Periode auch nach Berücksichtigung der Transaktionskosten profitabel gewesen.

Obwohl die Vorzeichen für einige Strategien den Erwartungen entsprechend ausfallen, muss festgehalten werden, dass die Gesamtheit der Resultate keine Hinweise auf eine potentiell profitable Verwendung von Bewertungsmodellen bei Anlagestrategien liefert. Aufgrund der Ergebnisse in den Tabellen 4 und 5 existiert keine Evidenz, wonach eines der möglichen Bewertungsmodelle bei der Identifizierung von unter- und überbewerteten Titeln erfolgreich ist.

## 5. Zusammenfassung der Resultate und Schlussbemerkungen

Als Quintessenz dieser empirischen Untersuchung können vier Punkte festgehalten werden. Erstens muss man bei der Verwendung des P/E-Modells bei der Bewertung von Firmen und Titeln mit einem absoluten Bewertungsfehler von knapp 20% (im Durchschnitt) rechnen. Dieses Resultat ist prak-

tisch identisch zu den Ergebnissen von ALFORD (1992), der in einem Sample von US-Firmen einen absoluten Bewertungsfehler von knapp 25% für dasselbe P/E-Verfahren [15] findet.

Zweitens belegen die Resultate, dass ein alternatives Dividend Discount Modell (mit einem absoluten Fehler von unter 12%) das P/E-Verfahren im untersuchten Zeitraum an Bewertungsgenauigkeit übertrifft. Überraschend ist zudem, dass in derselben Periode ein triviales Benchmark Modell genauere Preisvorhersagen liefert als das P/E-Modell.

Drittens konnte für die Bewertung von nicht-kotierten Unternehmungen keine echte Alternative zum P/E-Verfahren hergeleitet werden. Die Anwendung des P/D-Verfahrens ist in den meisten Fällen wegen fehlenden Dividendenzahlungen nicht möglich. Die leichten (nicht signifikanten) Vorteile des P/D-Verfahrens werden daher durch die Anwendungsproblematik des Modells mehr als kompensiert.

Und viertens besteht kein Grund zur Annahme, dass die Bewertungsmodelle die Möglichkeit offerieren, Anlagestrategien zu konstruieren, welche positive Überschussrenditen generieren.

Unsere Resultate werden durch den kurzen Untersuchungszeitraum und das kleine Sample relativiert. Es bleibt abzuwarten, ob diese Resultate in einem grösseren Zeitrahmen und/oder in einem umfangreicheren Sample Bestätigung finden.

## Fussnoten

- [1] Bei BEAVER/MORSE (1978) erklären Risiko und Gewinnwachstum zwischen 18% und 78.3% der Querschnittsunterschiede in den E/P-Ratios (US-Daten). Bei TRUNZ/JALOUX (1992) erklären dieselben Bestimmungsfaktoren zwischen 6% und 17% der Querschnittsunterschiede in den E/P-Ratios (CH-Daten).
- [2] In der Praxis wird die Verwendung von geschätzten Gewinnen für das laufende Geschäftsjahr bei der Berechnung von E/P-Ratios bevorzugt. Wir arbeiten in unserer Untersuchung aus zwei Gründen durchwegs mit ausgewiesenen Gewinnen; erstens sind ausgewiesene Gewinne im Gegensatz zu den erwarteten relativ leicht erhältlich, und zweitens besteht bei unserem Untersuchungsansatz die Gefahr, dass bei der Verwendung von erwarteten Gewinnen die Höhe des Bewertungsfehlers nicht allein modellabhängig ist, sondern

- stark durch die Qualität der Gewinnschätzungen beeinflusst wird.
- [3] Vergleiche dazu u.a. die Arbeiten von ALFORD (1992) und von BEAVER/MORSE (1978) sowie von CRAIG/JOHNSON/JOY (1987).
- [4] Im Kontext des "Capital Asset Pricing Model" spricht man davon, dass das  $\beta_{\text{Equity}}$  systematisch vom Verhältnis Fremdkapital zu Eigenkapital abhängig ist.
- [5] Berechnungen des Verschuldungsgrades (definiert als gesamtes Fremdkapital zu Buchwerten dividiert durch das Eigenkapital zu Marktwerten) aus dem Aktienführer ergeben beispielsweise für die Chemie Werte zwischen 32% und 90% oder für den Detailhandel zwischen 20% und 110% (bezogen auf das Jahr 1987). Im Anbetracht dieser Zahlen von Homogenität des Verschuldungsgrades innerhalb einer Branche zu sprechen, erscheint gewagt.
- [6] Diese Verzerrung entsteht dadurch, dass Daten, die sich auf einen bestimmten Zeitpunkt  $t$  beziehen, erst zu einem späteren Zeitpunkt  $t+x$  bekannt werden. Werden demzufolge P/E-Ratios mit den Dezemberpreisen des Jahres  $t$  und den Gewinnen pro Titel des Jahres  $t$  gebildet, gesteht man dem Investor die Fähigkeit zu, in der Zukunft veröffentlichte Gewinne fehlerfrei vorherzusagen. Ausführlichere Informationen zu dieser Problematik finden sich bei BANZ/BREEN (1986).
- [7] Informationen zu den verwendeten Tests ("mean test for matched samples" und "Wilcoxon Signed Rank Test" finden sich beispielsweise bei NETER/WASSERMAN/WHITMORE (1988).
- [8] Das verwendete Grundsample ist identisch mit demjenigen bei TRUNZ/JALOUX (1992).
- [9] Stetige Renditen werden als  $R_{pt} = \ln(W_{pt}) - \ln(W_{pt-1})$  berechnet. Dabei bezeichnet  $W_{pt}$  den Wert des gesamten Portfolios im Zeitpunkt  $t$  und  $W_{pt-1}$  den Wert im Zeitpunkt  $t-1$ .
- [10] Gemäss Portfoliotheorie berechnet sich die Rendite des Kombinationsportfolios als  $r_{GP} = -r_{P1} + 2r_{P2}$ , wobei GP für das Gesamtportfolio, P1 für das Portfolio mit den überbewerteten und P2 für das Portfolio mit den unterbewerteten Titeln steht.
- [11] Vergleiche dazu SHUKLA/TRZCINKA (1992), pp. 5-8 sowie LEVY/SARNAT (1984), pp. 521-538.
- [12] Um die Konstanz der Betafaktoren zu testen, haben wir Chow-Tests auf strukturelle Stabilität gerechnet. Die Mehrzahl der Betakoeffizienten (25 von 36 Koeffizienten) hat sich dabei als instabil über die Zeit erwiesen. Aufgrund dieses Ergebnisses haben wir die Gesamtperiode in zwei Subperioden (Juni 88 bis Mai 90 und Juni 90 bis Mai 92) aufgeteilt und die Performance Masse separat für diese zwei Perioden geschätzt. Wir verzichten auf den separaten Ausweis dieser Ergebnisse, weil sie trotz Unterschieden zu den Resultaten in der Gesamtperiode keine andere Aussagen zulassen als die in Abschnitt 4.3. enthaltenen Folgerungen. Ausserdem haben wir die Kleinstquadrat-Residuen mit dem White-Verfahren auf Heteroskedastizität und mit dem Durbin-Watson Test auf Autokorrelation 1. Ordnung geprüft. Vereinzelt haben wir Heteroskedastizität und Autokorrelation feststellen können. Weil die entsprechenden Korrekturen die Resultate nur marginal verändern und keinen Einfluss auf die Signifikanz der einzelnen Regressionskoeffizienten nehmen, beschränken wir uns auf den Ausweis der Ergebnisse der Kleinstquadrat-Regressionen.
- [13] Obwohl wir die Fama Net Selectivity für alle Portfolios berechnet haben, verzichten wir aus zwei Gründen auf deren Ausweis. Erstens widerspiegeln diese Werte die in den Jensen Alpha enthaltenen Informationen in fast perfekter Weise, was den Schluss nahelegt, dass die möglicherweise nicht perfekte Diversifikation der Portfolios kein wirkliches Problem darstellt. Und zweitens existiert für dieses Performancemass keine mit dem  $t$ -Wert der Jensen Alpha vergleichbare Statistik, mit der die Signifikanz der Net Selectivity Werte beurteilt werden kann.
- [14] Wir haben den SBV-Performance Index (Index mit Dividendenreinvestition) verwendet. Sämtliche Untersuchungen sind zusätzlich mit dem "Swiss Performance Index" (SPI) als Approximierung für das Marktportfolio durchgeführt worden. Da die Resultate einander weitgehend entsprechen, sind nur die Resultate für den SBV-Index wiedergegeben.
- [15] Die Studie von ALFORD (1992) erstreckt sich über die drei Jahre 1978, 1982 und 1986. Die Art und Weise der (absoluten) Fehlerermittlung bei Alford weicht nur geringfügig von der in dieser Untersuchung verwendeten Berechnung ab, weshalb von einer weitgehenden Übereinstimmung der Resultate für die USA und die Schweiz gesprochen werden kann.

## Literatur

- ALFORD, A. W. (1992): "The Effect of the Set of Comparable Firms on the Accuracy of the Price-Earnings Valuation Method", *Journal of Accounting Research* 30, No. 1, pp. 94-108.
- BANZ, R. W. and W. B. BREEN (1986): "Sample-Dependent Results Using Accounting and Market Data: Some Evidence", *Journal of Finance* 41, pp. 779-793.
- BEAVER, W. and D. MORSE (1978): "What Determines

Price-Earnings Ratios?", *Financial Analysts Journal* 34, No. 4, pp. 65-76.

CRAIG, D., G. JOHNSON and M. JOY (1987): "Accounting Methods and P/E-Ratios", *Financial Analysts Journal* 43, No. 2, pp. 41-45.

FAMA, E. F. (1972): "Components of Investment Performance", *Journal of Finance* 27, pp. 551-567.

LEVY, H. and M. SARNAT (1984): "Portfolio and Investment Selection: Theory and Practice", Prentice Hall, pp. 433-444, 515-559.

NETER, J., W. WASSERMAN and G. A. WHITMORE (1988): "Applied Statistics", Allyn and Bacon, 3ed.

SHUKLA, R. and C. TRZCINKA (1992): "Performance Measurement of Managed Portfolios", *Financial Markets, Institutions & Instruments* 1.

TRUNZ, R. und R. JALOUX (1992): "Firmen- und Titelbewertungen mit P/E-Ratios - Theoretische Überlegungen und empirische Evidenz", Lizentiatsarbeit am Institut für Finanzmanagement, Universität Bern.