



PROF. DR. LEO SCHUBERT
 BWL-Studienschwerpunkte an der Universität Augsburg: Marketing und Unternehmensforschung.
 1985: Promotion über Methoden der Datenanalyse
 bis 1991: CEO-Stabstelle einer Großbank
 seit 1991: Professor für Marketing an der HTWG Konstanz
 Forschungsaufenthalte und Kurzeitdozenturen in Mittelamerika.
 Forschungsschwerpunkte: Marktforschung (insb. Kapitalmarkt- und Zufriedenheitsforschung)

1 EINLEITUNG

Marktunabhängig wird ein Anlageinstrument genannt, falls sein Ertrag nicht mit den Auf- und Abbewegungen des Kapitalmarktes korreliert, sondern eben davon unabhängig ist. Ein triviales Beispiel hierfür sind risikolose Anlagen mit fixen Erträgen. Ob einzelne Aktien oder Portfolios aus mehreren Aktien marktunabhängig sind, ist nicht so offensichtlich und bedarf deshalb quantitativer Maße bzw. Ansätze; insbesondere dann, wenn die Eigenschaft nicht nur bestimmt, sondern durch eine Mischung von Aktien in einem Portfolio mit dieser Eigenschaft erzeugt werden soll. Zwei Ansätze zur Konstruktion von **MARKTUNABHÄNGIGEN PORTFOLIOS** werden in dieser Arbeit vorgestellt.

2 LONG-SHORT-PORTFOLIOS UND STATISTISCHE ARBITRAGE

Das sog. **AKTIVE PORTFOLIOMANAGEMENT**, das Aktien so in einem Portfolio zu mischen versucht, dass ein vorgegebenes Renditeniveau mit minimalem Risiko erreicht wird, wurde in den letzten Jahren zunehmend differenziert. Einerseits begannen Fonds-Manager Portfolios zu mischen, die möglichst genau und kostengünstig dem Marktindex (z.B. DAX) oder einer anderen Benchmark entsprechen (sog. **PASSIVES PORTFOLIOMANAGEMENT**). Andererseits wurden daneben höher riskante sog. **LONG-SHORT-PORTFOLIOS** konstruiert. Dabei werden Aktien mit Gewinnpotential gekauft (long-position) und Aktien mit Verlustpotential verkauft (short-position)². Vereinfacht kann der Verkauf von Aktien auch mit einer Kreditaufnahme verglichen werden, bei der der Kreditzins der Rendite der Aktie entspricht. Produziert die Aktie nun Verluste, so stellt sich dieser Kredit als äußerst vorteilhaft heraus, da statt einer Zinszahlung quasi eine Zinsgutschrift erfolgt. Zudem können mit diesem Kredit Aktien mit Gewinnpotential erworben werden.

¹ vgl. insbesondere Markowitz H. (1952); Sharpe W. F. (1964).
² Dies kann anhand von short Futures (originäre für Aktienindizes oder synthetische Future für einzelne Aktien) oder via Leerverkäufe von Aktien geschehen. Bei Letzterem werden Aktien gegen geringe Gebühr ausgeliehen und am Markt verkauft um später dann bei niedrigerem Kurs wieder zurückgekauft und zurückgegeben zu werden.
³ Rutkis A. (2002) gibt einen Überblick zu Hedge-Fonds Strategien, zu denen insbesondere Long-Short-Strategien zählen. Der Überblick führt Arbitragegeschäfte, die ebenfalls auf Long-Short-Strategien basieren, separat auf. Nach neueren Schätzungen existieren heute weltweit ca. 8000 Hedge-Fonds, die ein Volumen von ca. 1 500 Milliarden Dollar verwalten (vgl. DIE ZEIT vom 21.09.2006, S. 39).

Die Sicherheit, mit der die angestrebte Rendite erreicht wird, hängt primär von den Annahmen über das Gewinnpotential bzw. Verlustpotential ab. Diese können auf einem unbegründeten Glauben an inkorrekte Marktpreise basieren (**Spekulation**) oder im anderen Extrem auf offensichtliche Abweichungen der Preise vom Marktgleichgewicht (**Arbitrage**). Während im ersten Falle große Unsicherheit bzgl. der angestrebten Rendite besteht, ist die Arbitrage durch hohe Sicherheit gekennzeichnet. Zwischen den beiden Extremen kann der Fall positioniert werden, bei dem sich die Annahme über das Gewinnpotential bzw. Verlustpotential an statistischen Größen orientiert (**STATISTISCHE ARBITRAGE**). Schwanken z.B. die Preise von Aktien um einen Mittelwert, so kann bei Preisabweichungen davon ausgegangen werden, dass der Preis früher oder später wieder zum Mittel zurückkehrt. Die Abweichungen von diesem Mittelwert können im Rahmen von Long-Short-Strategien genutzt werden wie dies u.a. die sog. Hedge-Fonds³ tun. Bei der Arbitrage bzw. statistischen Arbitrage werden durch die Long-Short-Strategie die Preise zum Gleichgewicht bzw. dem angenommenen statistischen Erwartungswert hin korrigiert⁴. Die Unsicherheit bzgl. der angestrebten Rendite im Falle der statistischen Arbitrage hängt einerseits von der Häufigkeit der Beobachtung des statistischen Phänomens (quasi Stichprobengröße), der Überprüfungsmöglichkeit der Annahme (quasi Test der Hypothese), als auch der ökonomischen Begründbarkeit der Annahme ab. Häufig stützen sich Long-Short-Strategien lediglich auf plausible Begründungen⁵.

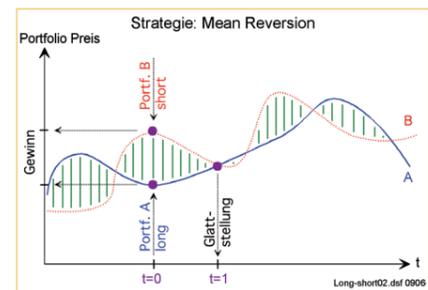


ABB. 1: MEAN REVERSION

⁴ Wird z.B. die gleiche Aktie an unterschiedlichen Börsen zu differierenden Preisen gehandelt, so bewirkt im Rahmen einer Long-Short-Strategie der Kauf der Aktie am „billigeren“ Börsenplatz (long-position) bei gleichzeitigem Verkauf am teureren Börsenplatz (short-position) einen sicheren Arbitragegewinn. Am „billigeren“ Börsenplatz werden die Preise durch den Kauf erhöht und am „teureren“ entsprechend erniedrigt.
⁵ Häufig ersetzt die Erfahrung die statistischen Maße. Beispiel: Versucht die Aktengesellschaft A das Unternehmen B zu übernehmen, so muß sie den Aktionären des Unternehmens mehr bieten, als den Wert, den die Börse als angemessen festgelegt hat, d.h. der Kurs der Aktie B wird steigen. Damit einher geht, dass Aktiengesellschaft A ein wenig zu viel zahlt als sie an Wert durch den Kauf von B gewinnt, mit der Folge, dass der Kurs der Aktie A

mischen Begründbarkeit der Annahme ab. Häufig stützen sich Long-Short-Strategien lediglich auf plausible Begründungen⁵.

3 MEAN REVERSION

Das oben angesprochene Schwanken der Marktpreise um einen Mittelwert wurde auf Kapitalmärkten wiederholt beobachtet⁶. Dieser als „Mean Reversion“ in der Kapitalmarkttheorie bekannte Effekt stellt die theoretischen Grundlagen der entwickelten Optimierungsmodelle dar. Falls die Preise jeweils um einen Mittelwert schwanken, können Aktien so in einem Portfolio zusammengefasst werden, dass diese Schwingungen verstärkt werden (Portfolio A) oder in einem anderen Portfolio diese Schwingungen zu A gegenläufig sind (Portfolio B). Abbildung 1 zeigt die Portfolios A bzw. B, die in t=0 gekauft bzw. verkauft werden um dann in t=1 wieder verkauft bzw. gekauft zu werden. Dieser auflösende Akt wird Glattstellung genannt. Die Preisdifferenz von A und B in t=0 kann durch die Glattstellung in t=1 als Gewinn realisiert werden. Zu diesem Zeitpunkt schneiden sich die Preiscurven der beiden Portfolios. Der realisierte Gewinn ist von der Entwicklung des Marktes unabhängig. Sowohl bei einer Hausse (verschlungene Linien steigen an) als auch in einer Baisse (verschlungene Linien fallen ab) bildet die Preisdifferenz von A und B die Gewinnbasis.

4 MODELLE „MAX TAU“ UND „MAX SUM“

Um die Portfolios A und B mit der oben beschriebenen „Mean-Reversion“ Eigenschaft zu bestimmen wurden zwei Modelle entwickelt, die mit „Max Tau“ und „Max Sum“ bezeichnet werden. Dazu wird der zur Optimierung verwendete Daten-Zeitraum t=1, ..., T in m Abschnitte T_k, k=1, ..., m unterteilt. Beide Portfoliomodelle streben an, dass die Preisdifferenzen d_t der beiden Portfolios für (t ∈ T_k) möglichst positiv sind und für (t ∈ T_{k+1}) möglichst negativ sind etc. (vgl. Abb. 2).

fallen wird. Eine Long-Short-Strategie (Kauf von Aktie B bei gleichzeitigem Verkauf von A) wird i.d.R. erfolgreich sein, es sei denn, dass z.B. die Information über den Unternehmenskauf bereits von anderen ausgenutzt wurde oder das Unternehmen B sich zum Kauf anbot.
⁶ Fama E., French K. R. (1988) und Poterba J. M., Summers L. H. (1987) entdeckten die Schwingungen aufgrund positiver Autokorrelationen in den Aktienkurs-Zeitreihen.
⁷ Exakte mathematische Darstellung der beiden Optimierungsansätze: vgl. Schubert L. (2006).

Das Modell „**MAX TAU**“ führt ein Limit τ bzw. -τ für die Werte d_t ein. Dieses Limit muß je Zeitabschnitt T_k bzw. T_{k+1} mindestens einmal über- bzw. unterschritten werden. Das Optimierungsmodell mischt dabei die Aktien in den Portfolios A und B, so dass dieses zu unter- bzw. überschreitende Limit τ maximal wird (vgl. Abbildung 2). Das resultierende Modell ist linear und gemischt ganzzahlig. Im Modell „**MAX SUM**“ dagegen werden die Preisunterschiede d_t (t ∈ T_k) zwischen den beiden Portfolios je Zeitabschnitt aufsummiert (k=1, ..., m). Die Zielfunktion mischt hier die Aktien in den Portfolios A und B in der Weise, dass die kleinste der Summen je Zeitabschnitt T_k bzw. T_{k+1} etc. (d.h. Σd_t für t ∈ T_k bzw. -Σd_t (für t ∈ T_{k+1}) etc.) maximal wird. Der resultierende Optimierungsansatz hierzu ist linear⁷. Die beiden beschriebenen Modelle beinhalten zudem **BUDGETRESTRIKTIONEN**. Diese steuern bei der Optimierung die Größe der Portfolios als auch die Vorgabe, dass genau der Betrag, der durch den Verkauf des Portfolios B erzielt wird, zum Kauf des Portfolios A verwendet werden soll. Dadurch reduziert sich die Berechnung der Rendite des eingesetzten Eigenkapitals, auf die Betrachtung des absoluten erzielten Gewinns. Um die Realisierung der Portfolios zu erleichtern bzw. die Managementkosten zu reduzieren sind z.T. Restriktionen eingesetzt worden, die die **ANZAHL DER AKTIEN IN DEN PORTFOLIOS** - insbesondere im verkauften Portfolio B – reduzieren.

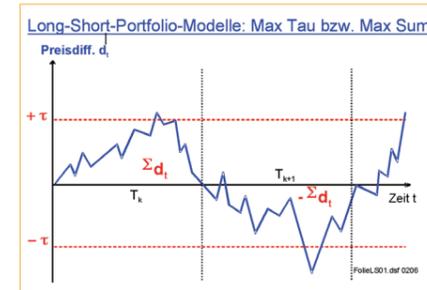


ABB. 2: KONZEPT ZU DEN MODELLEN „MAX TAU“ UND „MAX SUM“

5 EMPIRISCHER TEST

Die Modelle wurden an empirischen Daten des japanischen Kapitalmarktes getestet. Dazu wurden die 86 größten japanischen Aktien verwendet, die an der Wertpapierbörse in Tokyo durchgehend in dem Zeitraum vom 5.9.1988 bis 1.11.1999 notiert waren. In die Optimierung selbst wurden die Tageskurse zu diesen 86 Aktien aus dem Zeitraum vom 3.1.1994 bis 31.12.1998 einbezogen; d.h. zu jeder Aktie standen 1304 Kurse zur Verfügung. Die 217 Kurswerte der 10 Monate nach dem 31.12.1998 bis 1.11.1999 dienten als Kontrollperiode. Die Kontrollphase dient zur Beurteilung des Verhaltens des optimierten Long-Short-Portfolios. Die Abbildung 3a bzw. 3b zeigt die Ergebnisse zum Modell „Max Tau“ bzw. „Max Sum“. Die blaue Linie repräsentiert den Verlauf des Portfolios A und die rote das Portfolio B. Die lila Linie zeigt die Wertdifferenz d_t von (Portfolio A – Portfolio B); d.h. des Long-Short-Portfolios. Die ersten 5 Jahre entsprechen den ersten 5 Spalten in den Grafiken (von links nach rechts). Anhand der Daten dieses Zeitraums wurden die Portfolios optimal gemischt. Die Anzahl der Aktien wurde auf 3 im Falle des Portfolios A und 1 im Falle des Portfolios B beschränkt. Die Kontrollphase ist der Zeitraum nach dem 31.12.1998. Das Budget von 1 Mio Yen bedeutet, dass am 2.1.1999 für 0.5 Mio Yen Aktien gekauft und für 0.5 Mio Yen Aktien verkauft wurden (vgl. gepunktete schwarze Linie in den Abb. 3a und 3b). Das maximale Tau (τ), das in jedem der 5 Zeitabschnitte gerade noch über- bzw. unterschritten wurde, ist 0.123 Mio Yen. Dieses Niveau wurde in den Grafiken durch die rote Strich-Punkt-Linie markiert und wird von dem Long-Short-Portfolio in dem dritten Zeitabschnitt (T₃) gerade noch überschritten. Beim Modell „Max Sum“, bei dem die Abweichungen d_t in jedem der 5 Zeitabschnitte bzw. Jahre zu einer Summe zusammengefasst wurden, betrug die zu maximierende minimale Summe 22.4 Mio Yen. Auch hier scheint die minimale Sum-

8 Für die Berechnung wurde ein Linearer Ansatz verwendet, der approximativ Mean-Variance Portfolios ermittelt (vgl. Feinstein, C. D., Thapa, M. N., (1993) und Konno, H., Yamazaki, H., (1991)).
9 vgl. Sharpe W. F. (1964).

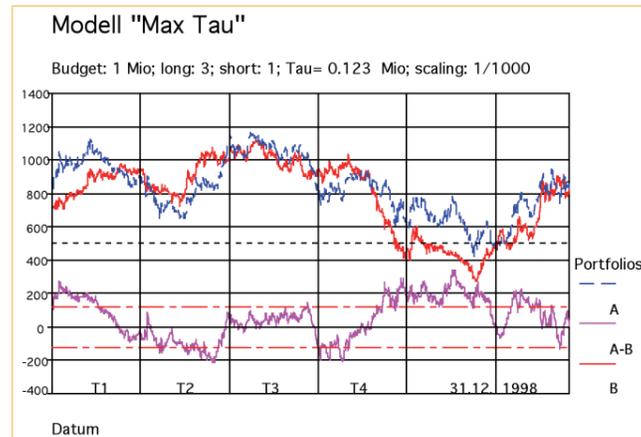


Abb. 3A: EMPIRISCHER TEST DES MODELLS „MAX TAU“

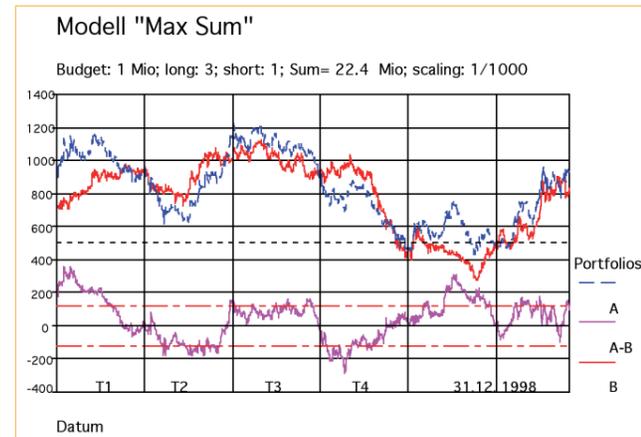


Abb. 3B: EMPIRISCHER TEST DES MODELLS „MAX SUM“

me in dem 3. Zeitabschnitt vorzuliegen (vgl. Fläche zwischen Null-Linie und lila Linie zum Long-Short-Portfolio (A-B)).

Beide Ansätze selektierten Aktien so aus, dass das Long-Short-Portfolio die angestrebte Eigenschaft bekam, einen um Null schwankenden Wert zu besitzen (vgl. auch Abbildung 2), obgleich lediglich 86 Aktien (vgl. Anhang) zur Verfügung standen. In der Kontrollphase nach der Optimierung behielten die Portfolios diese Eigenschaft bei. Das „Mean-Reversion“ Verhalten einzelner Aktien kann durch die Optimierungsansätze scheinbar auf Portfolios übertragen werden.

Die Lösungen der beiden Modelle zeigt Tabelle 1. Beide Modelle wählten für das Portfolio B die Aktie der „Mitsubishi Electronic Corporation“. Das Portfolio A wird von den Modellen unterschiedlich zusammengestellt. Trotzdem ist der Chart der Long-short-Portfolios beider Modelle ähnlich. Obgleich die Long-Short-Portfolios keinen hohen Renditeerwartungswert bei minimaler Varianz, sondern kurzfristig anhand von Preisdifferenzen Gewinne anstreben, wird eine Positionierung dieser Long-Short-Portfolios im Mean-Variance-Kontext vorgenommen (vgl. Abbildung 4). Wie erwartet sind diese Modelle nicht effizient im klassischen Sinne: Erstens wird

ein um den Wert Null schwankender Chart auf lange Sicht nur eine Rendite nahe dem Wert Null ermöglichen und zweitens wird das Bestreben, die Amplitude dieser Schwankungen zu maximieren, die Varianz eher groß ausfallen lassen. Neben einigen Mean-Variance⁸ effizienten Portfolios sind auch die in die Berechnungen einbezogenen 86 Aktien in der Abbildung 4 positioniert worden.

Um die Unabhängigkeit der Portfolios von der Marktentwicklung quantitativ zu erfassen, wurde der Parameter β des „Single Index Modells“ von W. F. Sharpe⁹ verwendet. Der Parameter β drückt dabei das marktbezogene oder systematische Risiko aus. Ist $\beta < 1$ bzw. $\beta > 1$, so ist das Risiko des Portfolios kleiner bzw. größer als das des Marktes. Ein Portfolio mit $\beta = 0$ wird als völlig marktunabhängig bezeichnet. Zur Konstruktion des Index wurden alle 86 Aktien gleich gewichtet. Das Portfolio zum Modell „Max-Tau“ besitzt ein marktbezogenes Risiko von $\beta = 0.38$ und das Portfolio zum Modell „Max-Sum“ $\beta = 0.10$. Weitere Berechnungsbeispiele lassen vermuten, dass das marktbezogene Risiko mit der Anzahl der Aktien im Portfolio schrumpft, d.h. $|\beta| < 0.1$ wird.

AKTIEN	MAX-TAU ABB. 3A	MAX-TAU ABB. 3A
26. JUSCO	0,0000	0,2227
33. MARUI	0,0000	0,3626
38. MITSUBISHI ELECTRIC	-1,0000	-1,0000
39. MITSUBISHI ESTATE	0,6831	0,0000
46. NIKKO SECURITIES	0,3102	0,4147
58. SAKURA BANK	0,0067	0,0000

TAB. 1: LÖSUNGEN DER MODELLE MAX-TAU UND MAX-SUM

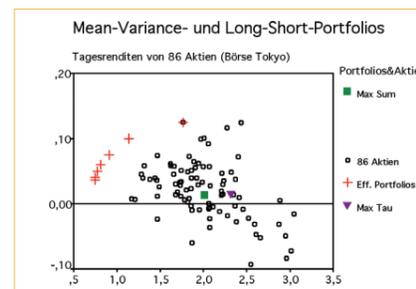


Abb. 4: MEAN-VARIANCE- UND LONG-SHORT-PORTFOLIOS

6 ZUSAMMENFASSUNG

Bezüglich der CPU-Zeit ist das Modell „Max Sum“ eindeutig zu präferieren. Trotz der Beschränkung der Anzahl Aktien in den Portfolios wurde die optimale Lösung in weniger als einer Sekunde ermittelt. Das Modell „Max Tau“ dagegen benötigt Stunden zur Ermittlung einer akzeptablen Lösung. Der comparative Nachteil des Modells „Max

Sum“ ist die stärkere Beschränkung durch die vorgegebene Zeiteinteilung in der Form der Intervalle T_k ($k = 1, \dots, m$). Diese Beschränkung kann durch zwei Maßnahmen reduziert werden. Erstens muss nicht jeder Zeitpunkt eines Intervalls T_k in die Optimierung einfließen. Dadurch wären auch negative und positive Preisdifferenzen d_t (zwischen den Portfolios A und B) innerhalb eines Zeitintervalls T_k nicht schädlich im Sinne der Zielfunktion des Modells. Zweitens können die Grenzen der Intervalle T_k auch in einem alternierenden Optimierungsprozess verschoben werden. In Abbildung 3b erkennt man, dass eine Verschiebung der Grenze zwischen T_1 und T_2 die Summenflächen (lila Linie) der beiden Intervalle vergrößern würde etc.. Nach dem Verschieben der Intervallgrenzen müssten die Portfolios neu berechnet werden. Dieser Prozess wird so lange wiederholt, bis der Zielfunktionswert an einem Fixpunkt verweilt.

Die angestrebten statistischen Arbitragegewinne der vorgestellten Ansätze sind nicht ohne Risiko. Wie hoch dieses Risiko ist, kann durch Monte-Carlo-Simulation anhand empirischer Daten abgeschätzt werden. Wird das „Mean-Reversion“ Verhalten bei einem hohen Anteil der simulierten Fälle eingehalten, so kann der Einsatz in der Praxis lohnend sein. Die Optimierungsansätze können auch lediglich dazu eingesetzt werden, um zwei Aktien aufzuspüren, die evtl. ein ökonomisch begründbares „Mean-Reversion“ Verhalten zeigen.

Betrachtet man die oft als schöne Spekulation deklarierte Vorgehensweise, kurzfristig Gewinne zu erzielen von ihrer Auswirkung auf Marktpreise, so müsste dieses Ausnutzen von Mean-Reversion Effekten zu einer Glättung bzw. Stabilisierung von Marktpreisen führen. Deshalb kann der Einsatz der Modelle jeweils nur zeitlich befristet und sporadisch erfolgen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Fama, E.; French, K. R. (1988): Permanent and Temporary Components of Stock Pri-

ces, The Journal of Political Economy, Vol. 96, Nr. 2, S. 246-273.

2. Feinstein, C. D., Thapa, M. N., (1993): A Reformation of a Mean-Absolute Deviation Portfolio Optimization Model, Management Science, Vol. 39, S. 1552-1553.

3. John, O.W. (2000): Anlagestrategie: Rendite ohne Marktrisiko, Die Bank, 11/2000, S. 768-770.

4. Konno, H., Yamazaki, H., (1991): Mean – Absolute Deviation Portfolio Optimization Model and its Applications to Tokyo Stock Markets, Management Science, Vol. 37, May, S. 519-531.

5. Markowitz, H. (1952): Portfolio Selection, Journal of Finance, Vol. 7, S. 77-91.

6. Poterba, J. M., Summers, L. H. (1987): Mean Reversion in Stock Prices: Evidence and Implications, National Bureau of Economic Research Inc., working paper Nr. 2343.

7. Rutkis, A. (2002): Hedge-Fonds als Alternative Investments – Stilrichtungen, Risiken, Performance, Bankakademie Verlag GmbH.

8. Schubert Leo: Long-Short Portfolio, Economics Analysis Working Papers, Vol. 5 No 15, 2006, ISSN 15791475, <http://www.economistacoruna.org/eawp/eawp.asp?qsa=ES&qsb=1&qsc=142&qsd=190>.

9. Sharpe, W. F., (1964): Capital Asset Prices: A Theory of markets equilibriums under conditions of risk, Journal of Finance, Nr. 19, S. 425-442.

AKTIEN

- ADVATEST CORP
- AJINOMOTO CO
- ALL NIPPON AIRWAYS Y
- ASAHI BANK
- ASAHI BREWERIES
- ASAHI CHEMICAL IND CO
- ASAHI GLASS CO
- BANK TOKYO-MITSUBISHI
- BRIDGESTONE CORP
- CANON INC
- CASIO COMPUTER CO
- CITIZEN WATCH CO
- DAI NIPPON PRINTING CO
- DAI-ICHI KANGYO BANK Y50
- DAIWA SECURITIES GROUP
- DENSO CORP
- FANUC
- FUJII BANK
- FUJII PHOTO FILM CO
- FUJITSU
- HITACHI
- HONDA MOTOR CO
- INDUSTRIAL BANK OF JAPAN
- ITO-YOKADO CO
- JAPAN AIRCRAFT MFG CO
- JUSCO CO
- KANSAI ELECTRIC POWER CO
- KAO CORP
- KAWASAKI STEEL CORP
- KIRIN BREWERY CO
- KOMATSU
- KYOCERA CORP
- MARUI CO
- MATSUSHITA ELECT IND'L
- MATSUSHITA ELECTRIC WORKS
- MINOLTA Y50
- MITSUBISHI CORP
- MITSUBISHI ELECTRIC CORP
- MITSUBISHI ESTATE CO
- MITSUBISHI HEAVY IND
- MITSUBISHI TRUST
- MITSUI & CO
- MITSUI FUDOSAN CO
- MURATA MANUFACTURING CO
- NEC CORP
- NIKKO SECURITIES Y50
- NINTENDO CO
- NIPPON EXPRESS CO
- NIPPON STEEL CORP
- NIPPON TELEVISION NETWORK
- NISSAN MOTOR CO
- NOMURA SECURITIES CO
- OJI PAPER CO
- ORIX CORP
- OSAKA GAS CO
- RICOH Y50
- ROHM CO
- SAKURA BANK
- SANKYO CO
- SANWA BANK
- SANYO ELECTRIC CO
- SECOM CO
- SEKISUI HOUSE
- SEVEN-ELEVEN JAPAN NPV
- SHARP CORP
- SHIN-ETSU CHEMICAL CO
- SHISEIDO CO
- SONY CORP
- SUMITOMO BANK
- SUMITOMO CHEMICAL CO
- SUMITOMO CORP
- SUMITOMO ELECTRIC IND
- TAISHO PHARMACEUTICAL CO
- TAKEDA CHEMICAL IND
- TDK CORP Y50
- TOKAI BANK
- TOKIO MARINE & FIRE
- TOKYO ELECTRIC POWER CO
- TOKYO ELECTRON
- TOKYO GAS CO
- TOPPAN PRINTING CO
- TOSHIBA CORP
- TOYOTA MOTOR CORP
- YAMANOUCHI PHARM.
- YAMATO TRANSPORT CO
- YASUDA FIRE & MARINE INS Y50