

Quitza, Jörn

Working Paper

Faktor Zufall als Spielverderber: zur Prognostizierbarkeit von Fußballergebnissen – Wettmärkte als effizienter Informationslieferant

Research Notes, No. 18

Provided in Cooperation with:

Deutsche Bank Research, Frankfurt am Main

Suggested Citation: Quitza, Jörn (2005) : Faktor Zufall als Spielverderber: zur Prognostizierbarkeit von Fußballergebnissen – Wettmärkte als effizienter Informationslieferant, Research Notes, No. 18, Deutsche Bank Research, Frankfurt a. M.

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/21880>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



1. März 2005

Nr. 18

Research Notes

Working Paper Series

Faktor Zufall als Spielverderber: zur Prognostizierbarkeit von Fußballergebnissen Wettmärkte als effizienter Informationslieferant

- Der kommerzielle Erfolg eines professionellen Fußballspiels hängt wesentlich vom erwarteten Spannungsgrad ab. Je weniger der Spielausgang prognostizierbar ist, desto größer ist das Zuschauerinteresse. Im vorliegenden Beitrag wird deshalb die quantitative Bedeutung des Erfolgsfaktors Zufall im Profifußball untersucht. Die Quantifizierung erfolgt mit Hilfe von Wettquoten und basiert auf der Annahme, dass Wettmärkte informationseffizient sind. Es zeigt sich, dass in den beiden untersuchten Ligen (Deutsche Bundesliga, Spanische Primera Division) mehr als die Hälfte der Spiele entscheidend vom Zufall beeinflusst werden. Zufall scheint damit – zumindest kurzfristig – eine noch bedeutsamere Erfolgsdeterminante als die Finanzkraft der Vereine zu sein.
- Daraus resultieren nicht zu unterschätzende Implikationen: Für das Management eines Vereins heißt dies, dass die (sportliche) Grenzproduktivität von Spielerkäufen im Durchschnitt geringer ist, als allgemein angenommen. Zudem sind Trainerwechsel offenbar seltener angezeigt, als es im Bundesliga-Alltag gängige Praxis ist. Für die Liga bedeutet der hohe Einfluss des Faktors Zufall, dass im Vergleich zu anderen Teamsportarten weniger institutionelle – wettbewerbsbeschränkende – Regelungen zum Erhalt der Liga-Stabilität nötig sind. Wettbewerbspolitisch bedeutet das, dass eine zentrale, monopolistische Vermarktung mit weitreichender Erlös-Umverteilung abgeschafft werden könnte, ohne dass die Liga Schaden nehmen muss. Die Spanische Primera Division kann hier als Vorbild gelten.
- Die Folgen des Schiedsrichter-Wettskandals könnten den Zufallseinfluss künftig abschwächen, wenn nämlich Maßnahmen wie z.B. ein Videobeweis eingeführt würden. Die Zahl der Zufallsmomente, die u.a. den Reiz eines Fußballspiels ausmachen, könnte dadurch reduziert werden.

Jörn Quitzau, +49 69 910-31890 (joern.quitzau@db.com)



Advisory Committee

Peter Cornelius
Shell International

Prof. Soumitra Dutta
INSEAD

Prof. Dr. Michael Frenkel
WHU Koblenz

Prof. Dr. Helmut Reisen
OECD Development Centre

Prof. Dr. Norbert Walter
Deutsche Bank Research

Deutsche Bank Research
Frankfurt am Main
Deutschland

Internet: www.dbresearch.de

E-Mail: marketing.dbr@db.com

Fax: +49 69 910-31877

DB Research Management

Norbert Walter

Gliederung

1. Einleitung	2
2. Definition und Wirkungsmöglichkeiten des Zufalls	3
2.1 <i>Begriffsdefinition und –abgrenzung</i>	3
2.1.1 <i>Glück</i>	4
2.1.2 <i>Tagesform</i>	5
2.1.3 <i>Wirkungsmöglichkeiten des Zufalls</i>	6
3. Die Theorie effizienter Märkte	8
3.1 <i>Effiziente Finanzmärkte</i>	8
3.2 <i>Anwendung: Wettmärkte</i>	10
3.3 <i>Implikationen für Fußballwetten</i>	11
4. Ergebnisse	12
4.1 <i>Daten (Bundesliga)</i>	12
4.2 <i>Wettquoten, Gewinnerwartungswert und Eintrittswahrscheinlichkeiten</i>	12
4.2.1 <i>Bestimmung der Wettquoten</i>	12
4.2.2 <i>Ermittlung von Gewinnerwartungswert und Eintrittswahrscheinlichkeiten</i>	13
4.3 <i>Methodik</i>	15
4.4 <i>Ergebnisse (Bundesliga)</i>	17
4.5 <i>Kritik</i>	18
4.6 <i>Exkurs: Der Bundesliga-Wettskandal</i>	19
4.7 <i>Quantifizierung des Zufalls in der Spanischen Liga</i>	20
4.7.1 <i>Daten</i>	20
4.7.2 <i>Methodik</i>	20
4.7.3 <i>Ergebnisse</i>	20
5. Fazit	21
Anhang	23
Literatur	25

1. Einleitung

Ein wichtiges Qualitätsmerkmal professioneller Fußballspiele ist die Ungewissheit über den Spielausgang. Die ex ante-Ergebnisoffenheit ist nach weit verbreiteter Meinung eine wesentliche Nachfragedeterminante.¹ Streben Fußballclubs² nach der Maximierung ihrer Erlöse, müssen sie daran interessiert sein, möglichst gleichstarke Gegner zu finden. In die sportökonomischen Literatur ist dieser Sachverhalt als *Lewis-Schmeling-Paradoxon* eingegangen, denn gemäß *Neale*³ sind Spitzensportler an nahezu ebenbürtigen Gegnern interessiert, weil bei zu großer sportlicher Überlegenheit das Publikumsinteresse erlöschen und damit das Einnahmepotential versiegen würde.⁴

In vielen Einzelsportarten kann weder das Regelwerk nennenswert verändert werden, ohne die Integrität des Sports zu gefährden, noch besteht die Möglichkeit der Umverteilung sportlicher Leistungsfähigkeit, um den Wettkampf spannender zu gestalten. Dagegen wird im professionellen Mannschaftssport auf vielfache Weise in den Wettbewerb eingegriffen, um die sportliche Ausgeglichenheit zu erhöhen. In den USA werden z.B. das sogenannte Rookie-Drafting oder der Salary-Cap, also die Begrenzung der Spielergehälter, praktiziert.⁵ In der Fußball-Bundesliga wird versucht, sportliche Ausgeglichenheit durch Erlösumverteilung zu erreichen. In Wissenschaft und Praxis wird vielfach die Auffassung vertreten, dass der sportliche Erfolg im Wesentlichen durch die Finanzkraft der Vereine determiniert wird – Finanzkraft und Erfolg würden also stark positiv korrelieren.

Dagegen steht die empirische Beobachtung, dass sowohl im einzelnen Spiel als auch im gesamten Saisonverlauf nicht immer die finanzkräftigste Mannschaft den besten, also den attraktivsten Fußball spielt – und schon gar nicht immer die Mannschaft den größten sportlichen Erfolg – gemessen in Punkten – hat, die den besten Fußball spielt. Entgegen der These, sportlicher Erfolg sei käuflich, scheint es so zu sein, dass neben der Finanzkraft andere Faktoren wie z.B. die Managementqualität das sportliche Abschnei-

¹ Vgl. z.B. *Jennett* (1984), *Lehmann/Weigand* (1997), *Whitney* (1988) und *Peel/Thomas* (1992). Eine empirisch gestützte Gegenposition vertreten *Czarnitzki/Stadtmann* (2002).

² Auch wenn inzwischen diverse Bundesligaclubs als Kapitalgesellschaften firmieren, wird in diesem Beitrag keine sprachliche Unterscheidung zwischen Fußballvereinen und Fußballunternehmen gemacht.

³ Vgl. *Neale* (1964).

⁴ Dieser Ansatz kann u.a. die Regeländerungen in der Formel 1 erklären, nachdem Michael Schumacher in der Saison 2002 die Konkurrenz dominierte und die Weltmeisterschaft bereits viele Runden vor Saisonende für sich entschieden hatte.

den wesentlich beeinflussen. Da Fußballspiele im Vergleich zu anderen Mannschaftssportarten durch relativ wenige Tore entschieden werden und viele Tore einem gewissen Zufallseinfluss unterliegen, können schon wenige Zufälle große Wirkung entfalten. Nicht selten ist zu beobachten, dass eine einzige Fehlentscheidung des Schiedsrichters den Spielausgang maßgeblich beeinflusst.

Die quantitative Bedeutung des Erfolgsfaktors Zufall wird in diesem Beitrag mit Hilfe von Wettquoten professioneller Buchmacher untersucht. Ausgangspunkt ist dabei die Annahme, dass Wettmärkte informationseffizient sind und Wettquoten deshalb Aufschluss darüber geben, wie sicher der Ausgang eines Spieles prognostizierbar ist.

Sollte Zufall tatsächlich erheblichen Einfluss auf einzelne Spiele oder die Meisterschaftsrunde als Ganzes haben, dann ist auch bei wirtschaftlich ungleicher Leistungsfähigkeit der Vereine von spannungsgeladenen Partien und Wettbewerben auszugehen, permanente Siegeszüge einzelner Mannschaften wären unwahrscheinlich. Dies ist für den kommerziellen Erfolg einer Liga von großer Bedeutung.

„Eine gewisse Unkalkulierbarkeit des Ausgangs eines Spiels oder einer Meisterschaft sind bekanntlich sportspezifische Produkteigenschaften und machen den ökonomischen Wert des Unterhaltungsproduktes ‘Fußball’ mit aus.“⁶

Darüber hinaus ergäben sich aber auch Implikationen für die Einkaufspolitik der Fußballclubs. Je stärker der sportliche Erfolg vom Zufall oder von anderen, nicht-monetären Faktoren abhängt, desto mehr relativiert sich die Notwendigkeit, am „Rüstungswettlauf“ um (vermeintliche) Starspieler teilzunehmen.

2. Definition und Wirkungsmöglichkeiten des Zufalls

2.1 Begriffsdefinition und -abgrenzung

Umgangssprachlich wird unter Zufall ein Umstand verstanden, der ex ante nicht vorhersehbar war, bzw. ein Zustand, dessen Realisation keiner Gesetzmäßigkeit folgte. Nach einem solch allgemeinen Verständnis ist das Ergebnis eines jeden Fußballspieles vom Zufall abhängig, für diesen Beitrag wird deshalb eine andere Definition gewählt:

⁵ Vgl. dazu Cairns/Jennett/Sloane (1986).

⁶ Franck/Müller (1998), S. 128. Es mag eingewendet werden, dass auch andere Güter und Dienstleistungen einer gewissen Unsicherheit unterliegen (etwa Dienstleistungen mit asymmetrischer Informationsverteilung zwischen den Kooperationspartnern) und es sich entsprechend um keine sportspezifische Besonderheit handelt. Dem muss jedoch entgegen gesetzt werden, dass die Unkalkulierbarkeit beim Sport ein Qualitätsmerkmal darstellt und gerade deshalb stark nachfragesteigernd, bei „normalen“ Produkten hingegen eher nachfragemindernd wirkt.

Der Begriff Zufall beschreibt all jene Umstände eines Fußballspieles, die bis zum Spielbeginn in keiner Weise bekannt bzw. prognostizierbar sind.

Der so verstandene Zufall kann in mindestens zwei Unterkategorien aufgeteilt werden: Glück und Tagesform.

2.1.1 Glück

Unter den Begriff „Glück“ (und für die andere Mannschaft als Gegenstück „Pech“) können sämtliche spielbeeinflussenden Ereignisse eingeordnet werden, die nicht auf die eigene (beabsichtigte) Leistung bzw. Anstrengung der vom Glück profitierenden Mannschaft zurückzuführen sind. Exemplarisch seien genannt: Fehlentscheidungen der Schiedsrichter, witterungsbedingte Einflüsse, Unebenheiten des Platzes, Ausfälle wichtiger Spieler kurz vor oder während des Spieles oder Tore nach Ablauf der regulären Spielzeit. *Heimann* formuliert treffend:

„In jedem Spiel, auch bei haushoch überlegenen Mannschaften, gibt es immer wieder Aktionen, von denen im nachhinein niemand sagen kann, warum das ausgerechnet so lief und nicht ganz anders. Ein Fußballplatz ist keine Alchimistenküche, da wird keine Geheimwissenschaft kultiviert. Was kann denn so großartiges Verdienst sein oder Versagen, wenn der Ball im Spiel zweimal vom Pfosten ins Feld zurückspringt. Wäre er um Millimeter nach der einen Seite an den Pfosten geknallt, wäre er ins Netz gesprungen.“⁷

Zu beachten ist dabei, dass das so verstandene Glück zwar ex ante gleichverteilt ist, mithin können beide Mannschaften gleichermaßen vom Glück profitieren, ex post ist es jedoch im Regelfall ungleich verteilt. Schiedsrichter bevorzugen durch ihre Fehlentscheidungen nicht gleichermaßen beide Mannschaften, Verletzungspech trifft regelmäßig nicht alle Vereine gleichstark etc. Die ex post-Ungleichverteilung gilt sowohl für das einzelne Spiel als auch – in abgeschwächter Form – für die gesamte Saison.⁸

Langfristig lassen sich einige der oben genannten Glücksumstände theoretisch beseitigen, zum Teil ist dies bereits schon geschehen. Von Seiten der Vereine ist es möglich, Rasenheizungen, überdachte Stadien o.ä. zu bauen und damit das Wetter als Einflussfaktor zu beseitigen. Von Verbandsseite können zusätzliche Schiedsrichter, Torkameras etc. eingesetzt oder das Regelwerk geändert werden, um Fehlentscheidungen der

⁷ *Heimann* (1998), S. 43.

⁸ Eine Saison ist in diesem Zusammenhang die längste relevante Periode, denn für den Spannungsgrad der Liga ist eine Meisterschaftsrunde entscheidend. Bei längeren Zeiträumen (über mehrere Jahre) würde sich vermutlich allmählich die ex post-Ungleichverteilung abbauen.

Schiedsrichter zu reduzieren. Abgefälschte Schüsse, Pfostentreffer, Eigentore etc. wird es aber immer geben.

2.1.2 Tagesform

Die zweite spielbeeinflussende Zufallskomponente ist die Tagesform. Umgangssprachlich wird unter der Tagesform die an einem Spieltag erreichte Spielqualität einer Mannschaft verstanden. Eine präzisere und operationale Definition wirft Probleme auf.

Eine Möglichkeit besteht darin, Tagesform als Standardabweichung von der langfristig durchschnittlich erzielten Spielqualität zu verstehen. In dem Fall würde als Referenzqualität die in der willkürlich abgegrenzten Vergangenheit durchschnittlich erzielte Spielqualität dienen. Das erste Abgrenzungsproblem stellt sich bei der Definition des Beobachtungszeitraumes. Möglich wäre eine Saison aber auch zwei oder mehr Spielzeiten. Der Vorteil längerer Zeiträume besteht in der größeren Datenbasis, nachteilig wirkt die Veränderung des Spielerkaders, welche unabhängig von Formschwankungen die Qualität des Spiels verändern. Spielerkäufe und -verkäufe wirken sich positiv oder negativ aus, aber auch ein Kader ohne personelle Veränderung ist mittel- bis langfristig nicht qualitätsneutral. Wird der bestehende Kader als einziger Produktionsfaktor betrachtet, ergibt sich wie in der Produktions- und Wachstumstheorie das Problem der Erfassung des technischen Fortschritts. Einerseits veraltet der Kapitalstock in Form abnehmender körperlicher Belastbarkeit, andererseits ergeben sich „learning by doing“-Effekte durch zunehmende Erfahrung und Routine.

Innerhalb des bestehenden Kaders kann substituiert werden, indem die bisher beste „Elf“ sukzessive durch jüngere Spieler ersetzt wird. Ob die negativen Folgen der Alterung oder aber „learning by doing“-Effekte überwiegen, ist a priori offen. Dies in der jeweiligen Situation zu beurteilen, obliegt dem sportlichen Leiter. Eindeutig – und für die Bildung des „Qualitätsmittelwertes“ relevant – ist allerdings der Sachverhalt, dass Abweichungen von der Durchschnittsqualität nicht ausschließlich formbedingt sind.

Ungeachtet der Probleme mit der zeitlichen Abgrenzung können die Formschwankungen erst ex post festgestellt werden, denn zuvor muss ein langfristiges Mittel der Spielqualität gebildet werden. Mit anderen Worten ist in diesem Kontext vor dem ersten Spieltag – oder zu Beginn des Beobachtungszeitraumes – noch keine Aussage darüber möglich, ob eine Mannschaft gut in Form ist oder nicht. Dies lässt sich erst im Rückblick bewerten. Weiterhin ergeben sich praktische Schwierigkeiten, die Tagesform objektiv einzuschätzen.

Alternativ zur Möglichkeit, die Tagesform als Standardabweichung von der langfristig durchschnittlich erzielten Spielqualität zu verstehen, kann die Tagesform als Standardabweichung von einem geschätzten Qualitätspotential definiert werden. Es würde dann die tatsächliche Spielqualität mit der (subjektiv geschätzten) potentiellen Durchschnittsqualität⁹ verglichen werden. Das Qualitätspotential würde dann anhand von bestimmten Faktoren wie etwa Kaderzusammensetzung und Trainerqualität geschätzt. Während dieser Ansatz Schätzfehler provoziert, birgt er einen wichtigen konzeptionellen Vorteil: Liegt die Spielqualität einer Mannschaft während des gesamten Beobachtungszeitraumes über oder unter ihrem Qualitätspotential, würde dies als Formstärke oder Formschwäche ausgewiesen.

Es mag eine Geschmacksfrage sein, ob Formschwäche über eine gesamte Spielzeit noch als solche bezeichnet werden kann, oder ob das spielerische Potential nicht tatsächlich so gering ist. In der Realität ist häufig zu beobachten, dass eine personell weitgehend unveränderte Mannschaft in zwei unterschiedlichen Spielzeiten ihr Leistungspotential sehr ungleich ausschöpft. Oft wird auch eine gute Hin- und eine schlechte Rückrunde gespielt. Es spricht m.E. viel dafür, dass Fußballmannschaften auch über sehr lange Zeiträume nicht ihre Normalform erreichen. Als Ursachen mögen die Motivation oder die Ruhe/Unruhe im Mannschaftsumfeld herhalten. Bei dem ersten Ansatz dagegen würde die chronische Formstärke oder -schwäche als „wahres“ Leistungspotential ausgegeben. Nachfolgend wird die Tagesform als Standardabweichung vom geschätzten Qualitätspotential verstanden.

2.1.3 Wirkungsmöglichkeiten des Zufalls

Die Auswirkungen des Zufalls auf den Spielausgang können sehr unterschiedlich sein. Im einfachsten Fall hat der Zufall keinen Einfluss auf das Ergebnis: Ein unberechtigter Elfmeterpfiff in letzter Spielminute eines Punktspiels für eine Mannschaft, die beispielsweise 0:4 zurückliegt, ist zwar als Glück für diese zu werten, doch ist es aller Wahrscheinlichkeit nach unbedeutend. Auch kann die gute Tagesform einer Mannschaft durch die ebenso gute Tagesform des Gegners oder dessen Glück (über-) kompensiert werden, so dass das auf Grund der unterschiedlichen Potentiale erwartete Spielergebnis tatsächlich eintritt.

⁹ Die subjektiv geschätzte potentielle Spielqualität eines Vereins kann auf mehreren Wegen ermittelt werden. So kann sich z.B. jeder Interessierte ein eigenes Bild vom Qualitätspotential machen. Sinnvoll erscheint mir die Übernahme von gewichteten veröffentlichten Experteneinschätzungen (z.B. Sportjournalisten, ehemalige Trainer und Spieler).

Im zweiten Fall kann der Zufall bestehende Ergebnisunterschiede vergrößern, verringern oder umkehren. Es handelt sich hierbei um isolierte Zufallsmomente, d.h. es bestehen keine Interdependenzen zwischen Glück und Tagesform und vice versa sowie keine intertemporalen Interdependenzen. So hätte etwa eine Fehlentscheidung des Schiedsrichters keinerlei Einfluss auf den weiteren Spielverlauf.¹⁰

Besonders interessant sind jedoch die Zufallsmomente mit Interdependenzen zwischen Glück und Tagesform oder auch solche intertemporaler Natur. Ein glücklicher Umstand zu einem relativ frühen Zeitpunkt des Spiels kann sich positiv auf die Tagesform bzw. das Engagement des bevorteilten Teams auswirken oder den Spielverlauf dahingehend beeinflussen, dass die Taktik zugunsten des „glücklichen“ Teams geändert werden kann. Die intertemporalen Interdependenzen müssen sich allerdings nicht auf ein einzelnes Spiel beschränken sondern können ganze Glücks- oder Pechsträhnen verursachen.¹¹ Siege stärken und Niederlagen reduzieren das Selbstvertrauen für künftige Spiele.

Die Erklärung des Zufalls durch den französischen Mathematiker *Poincaré* bringt diese Zusammenhänge auf den Punkt:

„Eine sehr kleine Ursache, die uns verborgen bleibt, verursacht einen beträchtlichen Effekt, den wir nicht übersehen können, und dann sagen wir, dieser Effekt sei zufallsbedingt... Es kann vorkommen, dass kleine Differenzen bei den Anfangsbedingungen zu sehr großen Differenzen bei den endgültigen Phänomenen führen... Die Vorhersage wird unmöglich, und wir haben eine zufällige Entscheidung.“¹²

Zusammenfassend bleibt festzuhalten: Schwankungen in der Tagesform und das Auftreten von Glück können – soweit sich nicht alle Umstände gegenseitig aufheben – entweder dazu führen, dass ungleiche Paarungen noch ungleicher werden und die Siege der überlegenen Mannschaft höher als bei jeweiliger Normalform ausfallen oder dass ein vermeintlich schwächeres Team die prinzipiell stärkere Mannschaft im günstigsten Fall besiegt. Der Tagesform und dem Glück kommt in jedem Fall spannungssteigernde Bedeutung zu, denn ex ante ist nicht bekannt, welche Mannschaft stärker vom Zufall profitiert. Damit wird ein Stück Ergebnisoffenheit gewonnen.

¹⁰ Die hier vorgenommene Einteilung ist lediglich als gedankliche Unterscheidung zu verstehen, denn praktisch ist ja nicht bekannt, wie das Spiel ohne Fehlentscheidung ausgegangen wäre.

¹¹ In diesem Zusammenhang wird häufig von der Bedeutung eines guten Saisonstarts für den weiteren Verlauf der Punktspielserie gesprochen.

¹² *Poincaré* (1914), zitiert nach *Seiler* (1994), S. 563.

3. Die Theorie effizienter Märkte

Vor dem Hintergrund der Hypothese informationseffizienter Finanzmärkte bietet es sich an, den Faktor Zufall mit Hilfe von Wettquoten zu quantifizieren. Wenn auf Wettmärkten alle verfügbaren Informationen in den Quoten enthalten sind, müsste es zumindest in Grenzen möglich sein, das Maß an Zufall direkt aus den Wettquoten abzulesen. Nachfolgend wird deshalb kurz die Theorie der effizienten Finanzmärkte skizziert.¹³

3.1 Effiziente Finanzmärkte

Die These der effizienten Informationsverarbeitung durch Finanzmärkte geht auf *Fama* zurück.¹⁴ „A market in which prices always ‘fully reflect’ available information is called ‘efficient’.“¹⁵ Effizienz liegt vor, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Es existieren keine Transaktionskosten auf den Finanzmärkten.
- Alle Marktteilnehmer haben kostenlosen Zugriff auf sämtliche verfügbaren Informationen.
- Alle Marktteilnehmer stimmen hinsichtlich der Implikationen der aktuellen Informationen für die derzeitige und zukünftige Preisbildung auf den Finanzmärkten überein.

In der Realität werden nicht alle drei Punkte gleichzeitig erfüllt sein. Die Bedingungen sind jedoch nur hinreichend, nicht aber notwendig für Markteffizienz. Nur wenn einzelne Marktteilnehmer systematisch bessere Prognosen liefern können als es die momentanen Preise erwarten lassen, liegt Ineffizienz vor.¹⁶

Kauf- und Verkaufsentscheidungen werden unter Unsicherheit getroffen. Dementsprechend fällt der Erwartungsbildung eine besondere Bedeutung zu. Die Entscheidungen einzelner Wirtschaftssubjekte basieren auf ihren ökonomisch gebildeten subjektiven Erwartungen, sie haben rationale Erwartungen.¹⁷ Unter der Voraussetzung homogener Erwartungen der Marktteilnehmer stimmen der vom Markt bestimmte und der von dem repräsentativen Wirtschaftssubjekt gebildete Erwartungswert überein. In dieser Situati-

¹³ Vgl. dazu ausführlich *Quitau* (2003), S. 151 ff.

¹⁴ Vgl. die grundlegende Arbeit von *Fama* (1970), aber auch die späteren Werke: *Fama* (1991) und *Fama* (1998).

¹⁵ *Fama* (1970), S. 383.

¹⁶ Vgl. ebenda, S. 387f.

¹⁷ Vgl. *Fuhrmann* (1988), S. 548 und *Neumann/Klein* (1982), S. 168f. Zur Theorie rationaler Erwartungen vgl. die grundlegende Arbeit von *Muth* (1961).

on können keine systematischen Erwartungsfehler mehr auftreten, im Durchschnitt treten die Prognosen ein.¹⁸ Daraus folgt, dass Informationsgewinnung zu keinen zusätzlichen Profiten führen kann,¹⁹ nicht jedoch, dass der erwartete Kurs/Preis auch tatsächlich eintritt. Auf Grund exogener Störungen kann sich eine andere als die erwartete Realisation ergeben, dies geschieht jedoch nur zufällig und nicht systematisch.

Wird die – praktisch ohnehin nicht haltbare – Modellannahme der homogenen Erwartungen aufgegeben, so lassen sich außerordentliche Gewinne damit erzielen, dass die der Erwartungsbildung eines Wirtschaftssubjektes zugrunde liegende Modelltheorie besser ist als die des durchschnittlichen Marktteilnehmers. Derartige Profite hätten systematischen Charakter und würden Marktineffizienz anzeigen. Gleichwohl würden die Transaktionen der „besser Informierten“ ihren Niederschlag in den Marktpreisen finden, so dass die Ineffizienz partiell beseitigt würde. Verantwortlich dafür ist die permanente Suche aller Marktteilnehmer nach unausgeschöpften Gewinnpotentialen.

Die empirische Überprüfung der Effizienzmarkthypothese erfolgte durch Tests der schwachen, mittelstrengen und strengen Informationseffizienz:²⁰

Schwache Informationseffizienz: Alle bereits zentral veröffentlichten Informationen, also Informationen aus der Vergangenheit, deren Beschaffungsgrenzkosten nahe null liegen, sind vollständig in den Kursen/Preisen enthalten.

Mittelstrenge Informationseffizienz: Zusätzlich zu den zentral veröffentlichten Informationen sind auch alle dezentral (z.B. über Informationsdienste) veröffentlichten Informationen in den Kursen enthalten, ihre Beschaffungsgrenzkosten sind positiv.

Strenge Informationseffizienz: Hierbei sind zusätzlich die (noch) monopolisierten Informationen (das sogenannte Insiderwissen), welche nur zu sehr hohen Beschaffungsgrenzkosten erhältlich sind, in den gegenwärtigen Preisen enthalten.

¹⁸ Vgl. Fuhrmann (1988), S. 548. Dies gilt nur dann, wenn sich das Modell der Marktteilnehmer mit der Realität deckt. Bei unterstellten homogenen Erwartungen sollte davon allerdings ausgegangen werden, denn sonst müssten sämtliche Wirtschaftssubjekte (inklusive der ausgewiesenen Experten) eine falsche Vorstellung von der ökonomischen Wirklichkeit haben.

¹⁹ An dieser Stelle ergibt sich das sogenannte Informationsparadoxon: Wenn die derzeitigen Preise sämtliche Informationen widerspiegeln und sich ein weiterer Ressourceneinsatz zur Informationsgewinnung nicht lohnt, wie können dann die Preise die Informationsmenge beinhalten und widerspiegeln? Vgl. dazu Fuhrmann (1988), S. 548 und grundlegend Grossman/Stiglitz (1980). Neumann/Klein (1982), S. 169, betonen, dass das Konzept in dieser Hinsicht nicht anfechtbar ist, weil es nach Fama keine aktive Informationssuche gibt. Die Informationen fließen den Marktteilnehmern kostenlos zu.

²⁰ Vgl. Fama (1970), S. 388ff.

Empirischen Untersuchungen für den amerikanischen Kapitalmarkt kommen zu dem Ergebnis, dass mittelstrenge Informationseffizienz gegeben ist, strenge Informationseffizienz liegt hingegen nicht vor.²¹ Somit sind zentral und dezentral veröffentlichte Informationen in den Preisen bzw. Kursen der Finanzmärkte enthalten, während das sogenannte Insiderwissen nicht berücksichtigt ist.²² Etwaige Abweichungen sind zufällig, Über- bzw. Unterreaktionen der Märkte sind nicht geeignet, schwache und mittelstrenge Effizienzthesen zurückzuweisen.²³

3.2 Anwendung: Wettmärkte

Wenn Finanzmärkte mittelstrenge informationseffizient sind, dann liegt es nahe, dass auch auf Wettmärkten alle Informationen mit Ausnahme des „Insiderwissens“ in den Wettquoten, verstanden als Preise der Wettmärkte, enthalten sind. Da – im Gegensatz zu Finanzmärkten – der „wahre“ Wert eines Zukunftstitels mit der Realisation des Wettereignisses offenbart wird, erfreuen sich die unterschiedlichsten Wettmärkte großer Beliebtheit bei empirischen Überprüfungen der Effizienzmarkthypothese.

„The ongoing nature of securities markets means that there exists no point at which an objective fundamental value can be observed and compared with actual prices. In contrast, the point spread market offers an objective, though uncertain, game outcome to decide the end-of-horizon payoff.“²⁴

Im angelsächsischen Raum existiert umfangreiche Literatur mit empirischen Tests der Effizienz von Sportwettmärkten. Im deutschsprachigen Raum und für deutsche Wettmärkte liegen meines Wissens bislang noch keine derartigen Arbeiten vor. Da keine grundsätzlichen bzw. systematischen Unterschiede zwischen amerikanischen, englischen oder deutschen Wettmärkten existieren, werden die Ergebnisse ausländischer Studien als Grundlage für die Effizienz/Ineffizienz deutscher Märkte übernommen.

Es macht auch keinen grundsätzlichen Unterschied, ob der Markt für Pferderennen, Baseball oder Fußball untersucht wird, denn für den Grad der Informationsverarbeitung ist die Sportart prinzipiell irrelevant. Allen gemein ist die Tatsache, dass auf effizienten

²¹ Vgl. Fama (1970), Fama (1991), Fuhrmann (1988), S. 552. Für kritische Bemerkungen vgl. Neumann/Klein (1982).

²² Vgl. dazu schon Jaffe (1974).

²³ Vgl. Fama (1998).

²⁴ Gandar et al. (1988), S. 995.

Wettmärkten die Gewinnerwartungswerte für alle Wetten übereinstimmen müssen.²⁵ Gäbe es Abweichungen, würden diese durch entsprechende Wettabschlüsse eingeebnet.

Bei Fußballspielen sind unterschiedliche Wetten möglich: Die wichtigsten sind die Ergebniswette, bei der das Ergebnis exakt vorhergesagt werden muss, und die Tendenzwette, bei der nur die „Tendenz“ (Sieg, Unentschieden, Niederlage) prognostiziert werden muss.

Die "Tendenzwette" wird Gegenstand der unten folgenden empirischen Untersuchung sein.²⁶ Entscheidend für das Vorliegen von Informationseffizienz – damit existiert ein Gleichgewicht auf dem Wettmarkt – ist Folgendes: Die Wettquoten müssen so kalkuliert sein, dass der Gewinnerwartungswert für jede Wette gleich ist. Entsprechend sind die im Gleichgewicht gesetzten Geldbeträge für alle angebotenen Wetten identisch.²⁷ Unter dieser Voraussetzung sind keine systematischen Gewinne realisierbar.

Empirische Studien²⁸ über die Informationseffizienz von Wettmärkten kommen überwiegend zu dem Ergebnis, dass Wettmärkte alle zentral und dezentral veröffentlichten Informationen effizient verarbeiten bzw. dass sie den Anforderungen der Informationseffizienz sehr nahe kommen. Sie erfüllen folglich die Kriterien der schwachen und mittelstrengen Informationseffizienz. Nachgewiesene Ineffizienzen fallen gering aus. Für das weitere Vorgehen soll nun vereinfachend von Markteffizienz ausgegangen werden. Bei der Interpretation der Ergebnisse werden dann die nötigen Differenzierungen und Einschränkungen vorgenommen.

3.3 Implikationen für Fußballwetten

In Kapitel 4 werden die Punktspiele der Fußball-Bundesliga untersucht. Dabei hat der Wettnehmer die Möglichkeit, zu festen, vom Buchmacher *Sportwetten Gera* angebotenen Quoten auf Heimsieg, Unentschieden oder Auswärtssieg zu wetten. Fraglich ist,

²⁵ Vgl. *Snyder* (1978), S. 1110. Für die exakte Definition des Gewinnerwartungswertes vgl. Abschnitt 4.2.2.

²⁶ Für die mathematische Technik der Quotensetzung vgl. etwa *Vergin/Scriabin* (1978), S. 809f. oder *Pope/Peel* (1989), S. 326f.

²⁷ Vgl. dazu *Camerer* (1989), S.1258. Es existieren zwei grundsätzlich unterschiedliche Wettvarianten: Bei der einen wird vom Buchmacher ein erstes Wettangebot gemacht, anschließend passen sich die Quoten automatisch und permanent an die Umsätze der Wettnehmer an. Diese Variante entspricht am ehesten der Kursermittlung an den Börsen. Bei der anderen Variante werden vom Buchmacher feste, von den Wettnehmern nicht mehr veränderbare Quoten angeboten. Auf die damit einhergehenden Probleme wird weiter unten noch näher eingegangen

²⁸ Vgl. z.B. *Ali* (1979), *Brown/Sauer* (1993), *Camerer* (1989), *Figlewski* (1979), *Gandar et al.* (1988), *Golec/Tamarkin* (1991), *Gray/Gray* (1997), *Pope/Peel* (1989), *Sauer et al.* (1988), *Woodland/Woodland* (1994), *Snyder* (1978), *Thaler/Ziembra* (1988), *Vergin/Scriabin* (1978), *Zuber et al.* (1985), *Levitt* (2002).

welche Informationen in diesen Quoten enthalten sind. Gemäß der obigen Überlegungen sind in den Quoten sämtliche, zum Zeitpunkt der Quotenfestsetzung zentral und dezentral veröffentlichten Informationen enthalten. Insiderwissen ist nur insoweit berücksichtigt, wie es den Buchmachern zugänglich ist.²⁹

Spielstärke der beteiligten Mannschaften, taktische Möglichkeiten, Fähigkeiten der Trainer, Heimvorteil, die Bedeutung von Siegesserien und vieles mehr sind in den Quoten berücksichtigt. Nicht in den Quoten enthalten ist das ex ante gleichverteilte Glück und die Tagesform, denn diese Faktoren offenbaren sich erst während des Spielverlaufes, sie werden im nächsten Kapitel quantifiziert.

4. Ergebnisse

4.1 Daten (Bundesliga)

Die statistische Auswertung findet auf der Basis der von Sportwetten Gera im Internet zur Verfügung gestellten Wettquoten der Saison 2001/2002 statt. Berücksichtigt wurden nur die Punktspiele der ersten Bundesliga. Zur Verfügung standen die Quoten der Spielwochen 30, 31, 33, 36, 37, 38, 44, 48, 49 und 51 aus dem Jahr 2001 und der Spielwochen 5 bis 18 aus dem Jahr 2002, so dass die Quoten von insgesamt 25 Spieltagen ausgewertet wurden.³⁰

4.2 Wettquoten, Gewinnerwartungswert und Eintrittswahrscheinlichkeiten

4.2.1 Bestimmung der Wettquoten

Der Wettnehmer hat die Möglichkeit, bis zum Spieltag der jeweiligen Woche die Spielgänge der Wochenendspiele zu festen Quoten zu tippen. Diese Quoten werden in der Regel bereits eine Woche im voraus veröffentlicht, so dass der Wettnehmer einen Informationsvorsprung von bis zu einer Woche hat. Sportwetten Gera machte beispielsweise vor dem ersten Spieltag der Saison 2001/02 das Wettangebot (3,20/3,10/2,00) für die Partie Borussia Mönchengladbach gegen Bayern München. Für jeden eingesetzten Euro erhält der Wettnehmer bei einer solchen Quotensetzung bei einem Heimsieg EUR 3,20, bei einem Unentschieden EUR 3,10 und bei einem Auswärtssieg EUR 2,00, sofern der Spielausgang korrekt vorhergesagt wurde.

²⁹ Im Januar 2005 wurden Spielmanipulationen durch einen Schiedsrichter aufgedeckt. Siehe dazu Abschnitt 4.6.

³⁰ In Spielwoche 6 fanden zwei Spieltage statt. Die fehlenden Quoten der übrigen Spieltage sind auf Nicht-Erreichbarkeiten des Servers von Gera Sportwetten sowie auf gelegentlich mangelnden Internet-Zugang des Autors zurückzuführen.

Auf einem normalen Markt würden sich auf Grund der getätigten Wettabschlüsse die Quoten (die relativen Preise) verändern, bis ein Gleichgewicht erreicht ist. Da Sportwetten Gera für die Wochenendspiele Festquoten anbietet, müssen die Quotenmacher versuchen, die Transaktionen der Marktteilnehmer zu antizipieren. Die Festquoten erfordern vom Buchmacher somit die Lösung zweier Probleme: Einerseits muss die subjektive Wahrscheinlichkeitsschätzung des Buchmachers mit der durchschnittlichen Wahrscheinlichkeitsschätzung der Marktteilnehmer übereinstimmen,³¹ andererseits muss sich der Buchmacher gegen den Informationsvorsprung der Wettnehmer absichern.

Das erste Problem lässt sich durch hinreichend große Erfahrungswerte in Grenzen halten.³² Gegen den Informationsvorsprung der Wettnehmer kann sich der Buchmacher durch höhere Gewinnmargen absichern.³³

Voraussetzung für Markteffizienz ist, die Quoten so zu kalkulieren, dass die Auszahlungsbeträge der drei möglichen Ereignisse gewichtet mit den Eintrittswahrscheinlichkeiten zu identischen Gewinnerwartungswerten führen.

4.2.2 Ermittlung von Gewinnerwartungswert und Eintrittswahrscheinlichkeiten

Der Gewinnerwartungswert muss nicht nur für die drei möglichen Ausgänge eines einzelnen Spieles übereinstimmen, sondern ebenso zwischen den verschiedenen Spielen. Andernfalls gäbe es für bestimmte Spiele größere Gewinnerzielungsmöglichkeiten, so dass die Wettnehmer ihre Abschlüsse auf die Spiele mit höheren Gewinnerwartungswerten konzentrieren würden, was wiederum gegen die Interessen der Buchmacher verstieße.

Der Gewinnerwartungswert (μ) errechnet sich mit Hilfe der Formel

$$\mu_j = p_{1j} \cdot q_{1j} + (1-p_{1j}) \cdot q_{2j} \quad (1)$$

mit p_{1j} = Eintrittswahrscheinlichkeit des Zustandes 1 bei Spiel j,

$(1-p_{1j})$ = entsprechende Gegenwahrscheinlichkeit

q_{1j} = Auszahlungsbetrag bei Zustand 1 und Spiel j,

q_{2j} = Auszahlungsbetrag bei Zustand 2 und Spiel j (immer 0).

³¹ Vgl. *Pope/Peel* (1989), S. 325.

³² Vgl. auch die Ausführungen des Quotenmachers Veit Becker von Sportwetten Gera bei *Wipperfürth* (1998), S. 46.

³³ Vgl. *Pope/Peel* (1989), S.326. Hier finden sich auch konkrete Ausführungen zur Quotensetzung.

Zustand 1 beschreibt dabei das Eintreten des Erfolgsfalles (gewonnene Wette), Zustand 2 den Misserfolg (verlorene Wette). Da $(1-p_{1j}) \cdot q_{2j}$ immer 0 ist, reduziert sich die Gleichung des Gewinnerwartungswertes auf

$$\mu_j = p_{1j} \cdot q_{1j} \quad (2)$$

Für den Fall homogener Erwartungen sind der Markterwartungswert und die individuellen Erwartungswerte der Marktteilnehmer identisch. Andernfalls muss unterschieden werden zwischen dem durchschnittlichen Erwartungswert, welcher die Wettquote bestimmt, und dem subjektiv gebildeten, individuellen Erwartungswert der Marktteilnehmer. Für die Quotensetzung ist der Markterwartungswert, der gewichtete Erwartungswert aller Marktteilnehmer, relevant.

Aus den angebotenen Wettquoten lässt sich der Gewinnerwartungswert näherungsweise bestimmen. Ausgehend von der Quote (2,30/3,20/2,30) für Spiele ohne Favoriten lassen sich folgende Berechnungen anstellen:

Da $p_1 = p_3$ und $2,3p_1 = 3,2p_2$ (umgeformt zu $p_1 = 1,39p_2$) ergibt sich

$$1,39p_2 + p_2 + 1,39p_2 = 1 \quad (3)$$

denn es gilt:

$$p_1 + p_2 + p_3 = 1.$$

Durch Auflösen nach p_2 ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit für ein Unentschieden von 0,2643 oder ca. 26,43%. Entsprechend liegen die Wahrscheinlichkeiten p_1 und p_3 bei ca. 36,78%. Durch Einsetzen in (2) ergibt sich $\mu = 0,84598$, der Gewinnerwartungswert liegt damit bei gut 84,5 Cent pro eingesetztem Euro.³⁴ Das Wettbüro zahlt somit im Schnitt pro eingenommenen Euro einen Gewinn von knapp 85 Cent aus. Mit Hilfe des Gewinnerwartungswertes lassen sich nun die einzelnen Eintrittswahrscheinlichkeiten berechnen:

Gemäß (2) muss gelten:

$$p_{1j} \cdot q_{1j} = 0,84598 \quad (4)$$

Da q_{1j} von Sportwetten Gera vorgegeben und damit bekannt ist, können die jeweiligen Wahrscheinlichkeiten mit Hilfe der Gleichung (5) errechnet werden:

³⁴ Die Gewinnerwartungswerte differieren zwischen den unterschiedlichen Anbietern von Sportwetten. Allerdings haben diese Unterschiede keinen Einfluss auf die unten abgeleiteten Ergebnisse. Unterschied-

$$p_{lj} = 0,84598 / q_{lj}. \quad (5)$$

Mit dieser Formel kann jedem angebotenen Auszahlungsbetrag seine Eintrittswahrscheinlichkeit zugeordnet werden. Für die Quantifizierung des spielentscheidenden Zufalls ist es lediglich notwendig, bei Spielen mit einer favorisierten Mannschaft deren Siegwahrscheinlichkeit und die entsprechende Gegenwahrscheinlichkeit (Unentschieden oder Sieg des Außenseiters) zu berechnen. Bei Spielen ohne Favoriten ist die Wahrscheinlichkeit des Unentschiedens maßgeblich, die Wahrscheinlichkeiten von Siegen der beteiligten Mannschaften können zusammengefasst werden. Die Siegwahrscheinlichkeiten und Gegenwahrscheinlichkeiten finden sich im Anhang.

An dieser Stelle muss noch der Frage nachgegangen werden, warum überhaupt Wettabschlüsse getätigt werden, wenn der Gewinnerwartungswert eines eingesetzten Euro bei EUR 0,85 liegt. Zwei Möglichkeiten müssen dabei unterschieden werden:

1. Marktteilnehmer, deren Erwartungen bezüglich der Eintrittswahrscheinlichkeiten mit der durchschnittlichen Markterwartung übereinstimmen, werden nur bei risikofreudiger Präferenzfunktion Wetten eingehen. Ihre Risikoeinstellung ist dadurch gekennzeichnet, dass das Sicherheitsäquivalent oberhalb des Erwartungswertes liegt.
2. Der Wettnehmer hat eine vom Marktdurchschnitt (repräsentiert durch die angebotenen Wettquoten) abweichende Erwartung. Seine Wahrscheinlichkeitsschätzung weicht hinsichtlich des Spielausganges von jener der übrigen Marktteilnehmer ab, er glaubt, das bessere Wissen als der durchschnittliche Marktteilnehmer zu haben. In diesem Fall kann der Wettabschluss mit allen drei Risikoeinstellungen (Risikofreude, -neutralität oder -scheu) zu vereinbaren sein.

4.3 Methodik

Der These, sportlicher Erfolg sei (vollständig) käuflich, liegt eine (streng) positive Korrelation von vereinsindividueller Finanzkraft und sportlichem Erfolg zugrunde. Demnach führte eine weitere Ungleichverteilung der vereinsübergreifenden Finanzkraft zu einer noch stärkeren Verfestigung der tabellarischen Rangfolge und zur noch sichereren Prognostizierbarkeit der Spielausgänge, entsprechend würde der Spannungsgrad der Spiele und der Liga als Gesamtheit sinken. In einer Situation, in der die Finanzkraft³⁵

lich hohe Gewinnerwartungswerte führen lediglich zu Unterschieden der absoluten Quotenhöhe, nicht aber zu Änderungen der Preisrelationen.

³⁵ Aus der Finanzkraft ergibt sich eine bestimmte Mannschaftenqualität, so dass nachfolgend als Synonym der Begriff Mannschaftenqualität benutzt wird. Der reichste Verein kann sich die Mannschaft mit der

der einzelnen Vereine so wie heute bereits stark differiert, spricht allein schon die Existenz von Märkten für Fußballwetten dafür, dass sportlicher Erfolg nicht sicher käuflich ist und auch sichere Prognosen der Spielausgänge nicht möglich sind.³⁶

Eine (Fußball-) Wette ist ein Zahlungsverprechen der beteiligten Wettsubjekte für ein unsicheres, in der Zukunft liegendes Ereignis, sofern die eigene Prognose nicht eintritt. Wäre das Spielergebnis im Sinne der erwähnten Positivkorrelation sicher prognostizierbar, fände sich kein Gegenspieler als Wettpartner. Es gibt neben der Mannschaftsqualität weitere spielentscheidende Einflussfaktoren. Exemplarisch sei hier der Heimvorteil der gastgebenden Mannschaft oder auch die Taktik erwähnt. Ebenso kann die Belastung durch Europapokalspiele in der Wochenmitte das Leistungspotential einer Mannschaft senken, so dass die gegnerische Mannschaft einen Wettbewerbsvorteil daraus zieht. Die Aufzählung ließe sich noch verlängern, entscheidend ist eines: Diese und andere Faktoren sind vor Spielbeginn bekannt und damit ließe sich prinzipiell die Qualitätsdifferenz der beiden Mannschaften (subjektiv) ermitteln.

Würde immer die Mannschaft mit dem so ermittelten größeren Potential siegen, würden keine Wettabschlüsse getätigt, denn der Spielausgang wäre sicher. Gemäß (3) gilt $p_{ij} \cdot q_{ij} = 0,85$, bei sicheren Ereignissen ist $p = 1$ und damit gilt $q_{ij} = 0,85/1$. Das Wettangebot für ein sicheres Ereignis wäre eine Quote von $0,85 : 1$, der Wettnehmer würde einen sicheren Verlust von 15 Cent je eingesetztem Euro machen (was den Kosten inklusive kalkulatorischem Gewinn des Wettbüros entspricht) und die Wette nicht annehmen.

Fraglich ist nun, warum trotzdem Wetten getätigt werden. Die Antwort darauf lautet, dass die Spielausgänge nicht sicher prognostizierbar sind. Sind Fußballspiele jedoch nicht sicher prognostizierbar, dann müssen während des Spieles unvorhersehbare Unwägbarkeiten auftreten können, die für einen ex ante offenen Spielausgang sorgen. Diese Unwägbarkeiten sind der aus Glück und Tagesform zusammengesetzte Zufall, welcher seinen Niederschlag in der von $0,85 : 1$ verschiedenen Quote findet.³⁷ Je geringer die von Sportwetten Gera angebotene Quote, je näher der Wert mithin an $0,85$ liegt, desto überlegener ist die auf Grund theoretischer Erwägungen favorisierte Mannschaft

höchsten fußballerischen Qualität zusammenstellen, der zweitreichste Verein die zweitbeste Mannschaft und so weiter.

³⁶ Voraussetzung dafür sind die modelltypischen rationalen Wirtschaftssubjekte, die keine sicheren Verluste zu machen bereit sind.

³⁷ Es ist theoretisch auch denkbar, dass es sich hier teilweise um den unerklärten Rest, quasi um das Residuum handelt. Zu denken ist dabei an Determinanten des sportlichen Erfolges, die den Wettnehmern nicht bekannt sind. Die Bedeutung dürfte m.E. jedoch nicht allzu groß sein.

und desto mehr Zufall ist erforderlich, um den erwarteten Sieg des Favoriten in Gefahr zu bringen.

Sind zwei Mannschaften annähernd gleichstark, genügt schon eine leicht bessere Tagesform des Außenseiters oder ein geringer Glücksumstand, um die leicht favorisierte Mannschaft um ihren Sieg zu bringen. Sind schließlich beide Mannschaften unter Berücksichtigung aller Umstände theoretisch gleichstark, dann kann lediglich die Tagesform oder das Glück verhindern, dass das Spiel mit einem Unentschieden endet. In diesem Fall sind die Siegquoten für beide Mannschaften identisch (z.B. 2,30/3,20/2,30). Hieraus ist bereits ersichtlich, dass Zufälle eine große Rolle spielen müssen, denn obwohl beide Mannschaften vor Spielbeginn als gleichstark gelten und eigentlich unentschieden spielen müssten, ist mit einem Tipp auf Unentschieden am meisten Geld zu verdienen. Entsprechend gering ist offenbar die Wahrscheinlichkeit für ein Remis.

Der Tabelle im Anhang sind die jeweiligen Wahrscheinlichkeiten zu entnehmen. Eine Siegquote von 1,20 sagt beispielsweise aus, dass der Favorit mit einer Wahrscheinlichkeit von 70,83% das Spiel gewinnt, die kumulierte Wahrscheinlichkeit eines Unentschiedens oder eines Außenseitersieges mit 29,17% relativ gering ist. Andersherum: Knapp ein Drittel der Spiele endet aufgrund von Zufallseinflüssen nicht mit einem Favoritensieg.

4.4 Ergebnisse (Bundesliga)

In der Saison 2001/2002 wurden 52,2% der Spiele durch Zufall spielentscheidend geprägt, es gewann somit nicht diejenige Mannschaft, die auf Grund aller vor Spielbeginn bekannten Sachverhalte hätte siegen müssen.³⁸ Der Außenseiter konnte durch glückliche Umstände oder wegen der Tagesform mindestens ein Unentschieden erreichen.³⁹

Bei der Analyse der einzelnen Siegquoten fällt auf, dass selbst die höchste Siegwahrscheinlichkeit von 73,91%, welche im gesamten Beobachtungszeitraum nur dreimal auftrat, aus der Sicht des Favoriten ein mehr als 25-prozentiges Punktverlustrisiko birgt.

³⁸ Die Aussage ist sprachlich und inhaltlich missverständlich, denn ob der Favorit tatsächlich das Spiel gewonnen hat, wird im Rahmen dieses Beitrages nicht überprüft. Da Markteffizienz unterstellt wurde, ist ein Vergleich von Wettquote und tatsächlichem Spielausgang nicht nötig, denn die Quoten geben ja die Siegwahrscheinlichkeiten korrekt wieder. Wird einem Heimsieg etwa die Wahrscheinlichkeit von 60% zugeordnet, bedeutet dies, dass langfristig 60% der Spiele mit einem derartigen Spielstärkeverhältnis von der Heimmannschaft gewonnen werden. Aus Gründen der sprachlichen Einfachheit wird also unterstellt, dass die Spielausgänge tatsächlich den von den Quoten ausgedrückten Siegwahrscheinlichkeiten entsprechen.

³⁹ In diesen Zahlen enthalten sind auch die Spiele ohne Favoriten. Bei ihnen ist der Zufall spielentscheidend, wenn eine der Mannschaften die Begegnung für sich entscheiden konnte.

Mit anderen Worten kommt es im Schnitt bei jedem vierten Spiel mit einem haushohen Favoriten zu einem überraschenden Ergebnis.

Insgesamt scheint der Spielausgang von Bundesligaspielen weit weniger sicher zu sein als häufig vermutet, damit ist auch ein hohes Maß an Spannung garantiert.

4.5 Kritik

Die Ergebnisse müssen mit einigen Einschränkungen gelesen werden. Zunächst wurde aus Gründen der Einfachheit unterstellt, der Markt für Fußballwetten sei vollkommen effizient. Die Analyse verschiedener Wettmärkte im Ausland zeigt, dass dies nicht unbedingt der Fall sein muss. Die Berechnungen des Zufallseinflusses bis auf zwei Stellen hinter dem Komma suggerieren daher eine zu große Präzision der Zahlen.

Außerdem ist die Festquotenproblematik zu berücksichtigen. Da die Quoten gut eine Woche und damit meist einen Spieltag vor dem jeweiligen Spielbeginn festgelegt werden, bleiben gegebenenfalls wichtige Informationen unberücksichtigt. Verletzungsbedingte oder durch Sperren ausgelöste Ausfälle von Schlüsselspielern hätten möglicherweise andere Quoten erfordert. Wenngleich auch hier ex ante von einer Gleichverteilung der Risiken auszugehen ist, so werden aller Wahrscheinlichkeit nach nicht beide Mannschaften in der Woche vor dem Spiel gleichermaßen von Verletzungen oder Sperren betroffen sein.

Die von Sportwetten Gera zur Kosten- und Gewinndeckung einbehaltenen 15 Cent je eingesetzten Euro wirken für den Wettnehmer wie Transaktionskosten. Da Wetten jedoch nur dann getätigt werden, wenn sich der Wettabschluss in der Erwartung der Marktteilnehmer unter Berücksichtigung aller Kosten rentiert, werden weniger Wetten als bei Abwesenheit von Transaktionskosten abgeschlossen. Somit gehen einige Informationen nicht in die Quoten mit ein.

In Abschnitt 2.1.3 wurden die Wirkungsmöglichkeiten des Zufalls aufgezählt. Dabei wurden die Konstellationen geschildert, dass entweder die ohnehin schon favorisierte Mannschaft vom Zufall profitiert oder dass sich Glück und Tagesform insgesamt kompensieren. Auch kann die Mannschaft mit der Außenseiterrolle zwar vom Zufall profitieren, damit jedoch lediglich Ergebniskosmetik betreiben. In all diesen Fällen ist der Zufall nicht in dem Sinne ergebniswirksam, dass die Punkteverteilung aus dem Spiel verändert würde. Die oben ausgewiesenen Werte sind somit kein umfassendes Maß für die Existenz von Zufall im Bundesliga-Fußball, sondern lediglich für den spielentscheidenden Zufall.

Bei dem vorgestellten Verfahren muss berücksichtigt werden, dass sich der errechnete Zufallseinfluss auf einzelne Spiele und nicht auf die Meisterschaft als Ganzes bezieht. Wenn auch die unausgeglichensten Spielpaarungen zu gut 25% vom Zufall entschieden werden, ist zu bedenken, dass eine Mannschaft mit systematisch höheren Siegwahrscheinlichkeiten im Schnitt am Ende der Saison die Meisterschaft gewinnt. Nur wenn dieses Team über den gesamten Saisonverlauf überdurchschnittlich unter zufallsbedingten Resultaten leidet, würde sich die Rangfolge ändern und damit die Meisterschaft als Ganzes offener gestaltet.

Schließlich ist der Einfluss von lang anhaltender Formstärke oder -schwäche einzelner Mannschaften auf ihre Quoten zu berücksichtigen. Hat eine Mannschaft eine chronische Formstärke, wird sich diese mittelfristig quotenwirksam bemerkbar machen, so dass von den Quoten der Faktor Zufall als zu gering ausgewiesen wird. Jedoch ist es schwierig, trennscharf zwischen dem „wahren“ Potential einer Mannschaft und der formbedingten Stärke zu unterscheiden. Zu denken ist hierbei an Mannschaften, deren personelle Situation sich über längere Zeiträume nicht gravierend geändert hat, deren Platzierung allerdings deutlich schwankt.

4.6 Exkurs: Der Bundesliga-Wettsskandal

Der Manipulationsskandal in der Fußball-Bundesliga wirft hinsichtlich des hier untersuchten Gegenstandes zwei Fragen auf. Erstens ist die Frage, ob etwaige Manipulationen durch Schiedsrichter bereits in den Quoten enthalten waren.

Derartige Insider-Informationen können – zumindest kurzfristig – nicht in den Quoten enthalten sein, u.a. weil es sich um feste Quoten handelt, die nicht auf die getätigten Wettabschlüsse reagieren. Sollte es sich allerdings nicht um einen Einzelfall handeln, könnte die Manipulation durchaus doch Eingang finden, wenn den Buchmachern nämlich auffällt, dass der betreffende Schiedsrichter regelmäßig Außenseitermannschaften bevorzugt. Die Quoten für einen Außenseitersieg sollten dann fallen.

Zweitens ist fraglich, ob der Zufallseinfluss wegen des Wettskandals künftig sinken wird. Das hängt davon ab, wie auf den Wettbetrug reagiert wird. Wenn gezielt Maßnahmen – wie z.B. der Fernsehbeweis – eingeführt werden, die Zufallseinflüsse eindämmen, werden Spiele im Profifußball künftig weniger ergebnisoffen sein. Es gilt dabei den Erhalt fußballimmanenter Spannungselemente gegen das Risiko der Manipulation sorgfältig abzuwägen.

4.7 Quantifizierung des Zufalls in der Spanischen Liga

Die spanische Liga wird dezentral vermarktet, d.h. jeder Verein vermarktet die Fernsehrechte seiner Heimspiele selbst. Daraus resultiert eine stärkere finanzielle Unausgeglichenheit der Liga, weil die Erlöse der Vereine stark differieren und nicht – wie in Deutschland – weitgehend nivelliert werden. Nachfolgend wird deshalb der Erfolgsfaktor Zufall für den spanischen Erstligafußball untersucht. Zu erwarten wäre ein geringerer Zufallseinfluss, weil die stärkere finanzielle Differenzierung⁴⁰ zur Vergrößerung der sportlichen Kluft führen sollte.

4.7.1 Daten

Die statistische Auswertung findet auf Basis der Quoten der Spielwochen 36, 37, 38, 44,48, 49 und 51 aus dem Jahr 2001 und der Spielwochen 5-18 aus dem Jahr 2002. Insgesamt wurden 177 Spielquoten berücksichtigt.

4.7.2 Methodik

Außer einer Besonderheit wird die oben vorgestellte Methodik für die spanische Liga übernommen: Im Gegensatz zur Bundesliga, welche aus 18 Vereinen besteht, umfasst die spanische Primera Division 20 Clubs. Auf Grund der größeren Anzahl der Ligateilnehmer liegt die Vermutung nahe, dass in der spanischen Liga auch eine größere Leistungsbreite bzw. ein größeres Leistungsgefälle existiert. Um diesen potentiell verzerrenden Effekt auszuschalten (im Ergebnis wäre ein geringerer durchschnittlicher Zufallseinfluss zu erwarten), wurden die Spiele der beiden letztplatzierten Vereine, CD Teneriffa und Real Saragossa, nicht berücksichtigt.

4.7.3 Ergebnisse

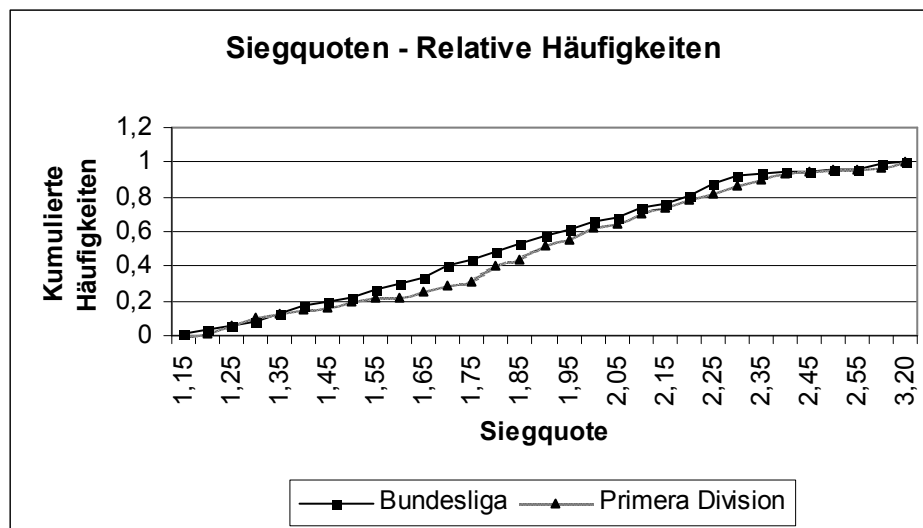
Insgesamt wurden durchschnittlich 53,77% der insgesamt 177 Spiele entscheidend vom Zufall beeinflusst. Somit gewann bei über der Hälfte der Spiele nicht die Mannschaft, welche auf Grund sämtlicher, vor Spielbeginn bekannter Sachverhalte hätte gewinnen müssen. Im Vergleich zur Bundesliga (52,23%) hat der Zufall in Spanien einen noch etwas größeren Einfluss auf den Spielausgang.

Die Quote mit der höchsten Siegwahrscheinlichkeit (70,83%) liegt bei 1,20 und damit etwas niedriger als in Deutschland. Entsprechend werden in Spanien die am wenigsten

⁴⁰ Das Verteilungsverhältnis der Fernseherlöse zwischen den populären Spitzenvereinen und den kleineren Clubs liegt in der spanischen Primera Division bei etwa 4:1. Im Gegensatz dazu werden die Fernseherlöse in der Bundesliga weitgehend gleichverteilt.

ausgeglichenen Spiele in 29,17% der Fälle auf Grund der jeweiligen Tagesformen oder auf Grund von Glück/Pech nicht von der eigentlich überlegenen Mannschaft gewonnen.

Man könnte vermuten, dass eine Zweiteilung der spanischen Liga in „reiche“ und „arme“ Vereine dazu führt, dass die Begegnungen der reichen Vereine untereinander und Begegnungen der „armen“ Vereine untereinander relativ ergebnisoffen sind und daher der Blick auf den durchschnittlichen spielentscheidenden Zufall ein verzerrtes Ergebnis liefert. Tatsächlich zeigt eine Analyse der kumulierten Häufigkeiten, dass in der spanischen Liga im Vergleich zur Bundesliga relativ viele ungleiche (Quoten 1,20 bis 1,45) und relative viele ausgeglichene (Quoten 2,35 bis 3,20) Partien stattfinden (siehe Abbildung). Allerdings sind die Unterschiede so gering, dass es nicht angemessen erscheint, daraus weitreichende Schlussfolgerungen abzuleiten.



5. Fazit

Der durchschnittlich hohe Zufallseinfluss sowohl in der deutschen als auch in der spanischen Liga zeigt, dass trotz z.T. erheblicher finanzieller Unterschiede die Ergebnisoffenheit der Ligaspiele gewährleistet ist. Selbst die vermeintlich am wenigsten ausgeglichene Partie der untersuchten Spiele (Bayern München – Hansa Rostock) barg mit einer Siegquote von 1,15 noch ein Punktverlustrisiko von 26% für die favorisierte Mannschaft. Angesichts dieser Zahlen erscheint es nicht sachgerecht davor zu warnen, der professionelle Fußball in Deutschland oder Spanien könnte in naher Zukunft unter einem Mangel an Spannung leiden.

Dementsprechend ist es auch nicht nötig, die Fernsehrechte monopolistisch durch die DFL vermarkten zu lassen. Das Vermarktungsmonopol der DFL (früher DFB) wird regelmäßig mit dem Interesse an der sportlichen Ausgeglichenheit der Liga gerechtfertigt, denn die Fernseherlöse werden bei der Zentralvermarktung im Vergleich zur wettbewerblichen Rechtevergabe durch die einzelnen Vereine relativ gleichmäßig verteilt.⁴¹ Die wohlfahrtsschädlichen Nebenwirkungen der Zentralvermarktung – vor allem höhere Rechtepreise, verknappte Angebotsmengen – könnten also vermieden werden.

Es zeigt sich aber auch, dass sich Spielerkäufe nicht als die erhofft ertragreichen Investitionen erweisen können, weil entgegen der vorherrschenden Meinung die Finanzkraft nicht der dominierende Erfolgsfaktor ist.⁴² Das Management der Fußballvereine sollte deshalb mehr als in der Vergangenheit berücksichtigen, dass Investitionen in den Spielerkader nicht zwangsläufig zu mehr sportlichem Erfolg führen. Genauso erscheint zweifelhaft, ob ständige Trainerwechsel zielführend sind. Geringe Zufallsmomente können wesentlich größere Auswirkungen auf die sportliche Performance der Mannschaft haben als die Arbeit des Trainers. Ein höheres Maß an Kontinuität dürfte sich deshalb positiv auf den sportlichen Erfolg auswirken. In jedem Fall sollte das Management eines Vereins den Faktor Zufall in seiner Investitionsrechnung explizit berücksichtigen. Die Gleichung „Höhere Investitionen = höhere sportliche Qualität = größerer sportlicher Erfolg = höhere Erlöse“ kann schnell ins sportliche und wirtschaftliche Abseits führen. Auch ein sportlich hochwertiger Spielerkader kann die alljährliche Qualifikation für die Champions League nicht garantieren. Prominente Opfer dieses Trugschlusses hat es bereits gegeben.

⁴¹ Vgl. dazu ausführlich *Kruse/Quitau* (2002) und *Quitau* (2003).

⁴² Neben der Finanzkraft und dem Zufall sind mindestens noch die mannschaftliche Geschlossenheit und die Qualität des Managements wichtige Erfolgsdeterminanten.

Anhang

Deutschland: Bundesliga				
Siegquote	Siegwahrscheinlichkeit (p)	Gegenwahrscheinlichkeit (1-p)	Anzahl	
1,15	0,7391	0,2609	3	
1,20	0,7083	0,2917	4	
1,25	0,6800	0,3200	7	
1,30	0,6538	0,3462	5	
1,35	0,6296	0,3704	9	
1,40	0,6071	0,3929	10	
1,45	0,5862	0,4138	5	
1,50	0,5667	0,4333	6	
1,55	0,5484	0,4516	10	
1,60	0,5313	0,4688	9	
1,65	0,5152	0,4848	8	
1,70	0,5000	0,5000	14	
1,75	0,4857	0,5143	7	
1,80	0,4722	0,5278	12	
1,85	0,4595	0,5405	10	
1,90	0,4474	0,5526	11	
1,95	0,4359	0,5641	6	
2,00	0,4250	0,5750	12	
2,05	0,4146	0,5854	5	
2,10	0,4048	0,5952	12	
2,15	0,3953	0,6047	5	
2,20	0,3864	0,6136	10	
2,25	0,3778	0,6222	17	
2,30	0,3696	0,6304	10	
2,35	0,3617	0,6383	3	
2,40	0,3542	0,6458	2	
2,45	0,3469	0,6531	1	
2,50	0,3400	0,6600	1	
2,55	0,3333	0,6667	1	
3,10	0,2742	0,7258	8	
3,20	0,2656	0,7344	1	
Gesamt			224	
Durchschnittl. spielentscheidender Zufallseinfluss			0,5223	

Spanien: Primera Division				
Siegquote	Siegwahrscheinlichkeit (p)	Gegenwahrscheinlichkeit (1-p)	Anzahl	
1,20	0,7083	0,2917	3	
1,25	0,6800	0,3200	7	
1,30	0,6538	0,3462	9	
1,35	0,6296	0,3704	3	
1,40	0,6071	0,3929	5	
1,45	0,5862	0,4138	2	
1,50	0,5667	0,4333	5	
1,55	0,5484	0,4516	4	
1,60	0,5313	0,4688	1	
1,65	0,5152	0,4848	6	
1,70	0,5000	0,5000	6	
1,75	0,4857	0,5143	4	
1,80	0,4722	0,5278	16	
1,85	0,4595	0,5405	7	
1,90	0,4474	0,5526	13	
1,95	0,4359	0,5641	7	
2,00	0,4250	0,5750	13	
2,05	0,4146	0,5854	3	
2,10	0,4048	0,5952	10	
2,15	0,3953	0,6047	6	
2,20	0,3864	0,6136	8	
2,25	0,3778	0,6222	8	
2,30	0,3696	0,6304	7	
2,35	0,3617	0,6383	6	
2,40	0,3542	0,6458	7	
2,45	0,3469	0,6531	1	
2,50	0,3400	0,6600	2	
3,10	0,2742	0,7258	3	
3,20	0,2656	0,7344	5	
Gesamt			177	
Durchschn. spielentscheidender Zufallseinfluss			0,5377	

Literatur

- Ali, A.M.* (1979), Some Evidence of the Efficiency of a Speculative Market, in: *Econometrica*, 47/2, S. 387-392.
- Brown, William O./ Sauer, Raymond D.* (1993), Fundamentals or Noise? Evidence from the Professional Basketball Betting Market, in: *The Journal of Finance* 48, S. 1193-1209.
- Cairns, John A./ Jennet, Nicholas/ Sloane, Peter J.* (1986), The Economics of Professional Team Sports: A Survey of Theory and Evidence, in: *Journal of Economic Studies*, 13, S. 3-80.
- Camerer, Colin F.* (1989), Does the Basketball Market Believe in the „Hot Hand“?, in: *The American Economic Review* 79, S. 1257-1261.
- Czarnitzki, Dirk/ Stadtmann* (2002), Uncertainty of outcome versus reputation: Empirical evidence for the First German Football Division, in: *Empirical Economics* 27, S. 101-112.
- Franck, Egon/ Müller, Jens Christian* (1998), Kapitalgesellschaften im bezahlten Fußball, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft – Ergänzungsheft 2*, S. 121-140.
- Heimann, Karl-Heinz* (1998), Was ein Fußball-Trainer heute alles sein muß, in: *Kicker* Nr. 102 vom 14.12.1998, S. 43.
- Fama, Eugene F.* (1970), Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work, in: *Journal of Finance* 25, S. 383-417.
- Fama, Eugene F.* (1991), Efficient Capital Markets: II, in: *Journal of Finance* 46, S. 1575-1617.
- Fama, Eugene F.* (1998), Market Efficiency, long-term returns, and behavioral finance, in: *Journal of Financial Economics* 49, S. 283-306.
- Figlewski, Stephen* (1979), Subjective Information and Market Efficiency in a Betting Market, in: *Journal of Political Economy* 87, S. 75-88.
- Fuhrmann, Wilfried A.* (1988), Theorie effizienter Finanzmärkte, in: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt)* 11, S. 546-552.
- Gandar, John M./ Zuber, Richard A./ O'Brien, Thomas J./ Russo, B.* (1988), Testing Rationality in the Point Spread Betting Market, in: *Journal of Finance* 43, S. 995-1008.
- Gray, Philip K./ Gray, Stephen F.* (1997), Testing Market Efficiency: Evidence From The NFL Sports Betting Market, in: *The Journal of Finance* 52, S. 1725-1737.
- Golec, Joseph H./ Tamarkin, Maury* (1991), The degree of inefficiency in the football betting market, in: *Journal of Financial Economics* 30, S. 311-323.
- Grossman, S./ Stiglitz, Joseph E.* (1980), On the Impossibility of Informationally Efficient Markets, in: *American Economic Review* 70, S. 393-408.
- Jaffe, Jeffrey F.* (1974), Special information and insider trading, *Journal of Business*, 47, S. 410-428.
- Jennet, Nicholas* (1984), Attendance, Uncertainty Of Outcome And Policy In Scottish League Football, in: *Scottish Journal of Political Economy*, Vol.31, 2, S.176-198.
- Kruse, Jörn/ Quitzau, Jörn* (2002), Zentralvermarktung der Fernsehrechte an der Fußball-Bundesliga, in: *Zeitschrift für Betriebswirtschaft – Ergänzungsheft 4*, S. 63-82.

- Lehmann, Erik/ Weigand, Jürgen* (1997), Money Makes the Ball Go Round, in: Ifo-Studien 43 (3), S.381-409.
- Levitt, Steven D.* (2002), How do markets function? An empirical analysis of gambling on the national football league, NBER Working Paper Series, Working Paper 9422.
- Muth, John* (1961), Rational Expectations and the Theory of Price Movements, in: *Econometrica* 29, S. 315-335.
- Neale, Walter C.* (1964), The Peculiar Economics Of Professional Sports, in: *The Quarterly Journal Of Economics*, 78, S.1-14.
- Neumann, Manfred J. M./ Klein, M.* (1982), Probleme der Theorie effizienter Märkte und ihrer empirischen Überprüfung, in: *Kredit und Kapital*, S. 165-187.
- Peel, David A.; Thomas, D. A.* (1992), The Demand for Football: Some Evidence on Outcome Uncertainty, in: *Empirical Economics*, 17, S.323-331.
- Poincaré, Henri* (1914), *Wissenschaft und Methode*, Leipzig, Berlin.
- Pope, Peter F./ Peel, David A.* (1989), Information, Prices and Efficiency in a Fixed-Odds Betting Market, in: *Economica* 56, S. 323-341.
- Quitau, Jörn* (2003), *Die Vergabe der Fernsehrechte an der Fußball-Bundesliga. Wohlfahrtsökonomische, wettbewerbspolitische und sportökonomische Aspekte der Zentralvermarktung*, Frankfurt am Main.
- Sauer, Raymond D./ Brajer, Victor/ Ferris, Stephen P./ Marr, Wayne M.* (1988), Hold Your Bets: Another Look at the Gambling Market for National Football League Games, in: *Journal of Political Economy* 96, S. 206-213.
- Seiler, Wolfgang K.* (1994), Was ist und was soll die Chaostheorie, in: *Wirtschaftswissenschaftliches Studium (WiSt)* 11, S. 563-569.
- Snyder, Wayne W.* (1978), Horse Racing: Testing the Efficient Markets Model, in: *The Journal of Finance* 33/4, S. 1109-1118.
- Thaler, Richard H./ Ziemba, William T.* (1988), Parimutuel Betting Markets: Racetracks and Lotteries, in: *Journal of Economic Perspectives* 2, S. 161-174.
- Vergin, Roger C./ Scriabin, Michael* (1978), Winning Strategies For Wagering On National Football League Games, in: *Management Science* 24, S. 809-818.
- Whitney, James D.* (1988), Winning Games versus Winning Championships: The Economics of Fan Interest and Team Performance, in: *Economic Inquiry*, 26, S.703-724.
- Wipperfürth, F.* (1998), Sportwetten: Ich wär' so gern ein Millionär, in: *Sports Nr. 12*, S. 44-50.
- Woodland, Linda M./ Woodland, Bill M.* (1994), Market Efficiency and the Favorite-Longshot Bias: The Baseball Betting Market, in: *The Journal of Finance* 49, S. 269-279.
- Zuber, Richard A./ Gandar, John M./ Bowers, Benny D.* (1985), Beating the Spread: Testing the Efficiency of the Gambling Market for National Football League Games, in: *Journal of Political Economy* 93, S. 800-806.

© 2005. Deutsche Bank AG, DB Research, D-60262 Frankfurt am Main, Bundesrepublik Deutschland (Selbstverlag). Alle Rechte vorbehalten. Bei Zitaten wird um Quellenangabe „Deutsche Bank Research“ gebeten.

Die in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen beruhen auf öffentlich zugänglichen Quellen, die wir für zuverlässig halten. Eine Garantie für die Richtigkeit oder Vollständigkeit der Angaben können wir nicht übernehmen, und keine Aussage in diesem Bericht ist als solche Garantie zu verstehen. Alle Meinungsäußerungen geben die aktuelle Einschätzung des Verfassers/der Verfasser wieder und stellen nicht notwendigerweise die Meinung der Deutsche Bank AG oder ihrer assoziierten Unternehmen dar. Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Meinungen können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Weder die Deutsche Bank AG noch ihre assoziierten Unternehmen übernehmen irgendeine Art von Haftung für die Verwendung dieser Publikation oder deren Inhalt. Die Deutsche Banc Alex Brown Inc. hat unter Anwendung der gültigen Vorschriften die Verantwortung für die Verteilung dieses Berichts in den Vereinigten Staaten übernommen. Die Deutsche Bank AG London, die mit ihren Handelsaktivitäten im Vereinigten Königreich der Aufsicht durch die Securities and Futures Authority untersteht, hat unter Anwendung der gültigen Vorschriften die Verantwortung für die Verteilung dieses Berichts im Vereinigten Königreich übernommen. Die Deutsche Bank AG, Filiale Sydney, hat unter Anwendung der gültigen Vorschriften die Verantwortung für die Verteilung dieses Berichts in Australien übernommen.

Druck: HST Offsetdruck Schadt & Tetzlaff GbR, Dieburg

Print: ISSN 1610-1502 / Internet: ISSN 1610-1499 / E-Mail: ISSN 1610-1480