



Hamburgisches  
WeltWirtschafts  
Institut

# Ein „ZIDANE-Clustering-Theorem“ und Implikationen für den Finanzausgleich in der Bundesliga

Henning Vöpel

**HWWI Research**

Paper 1-3  
des

HWWI-Kompetenzbereiches  
Wirtschaftliche Trends und Hamburg

Henning Vöpel  
Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)  
Neuer Jungfernstieg 21 | 20354 Hamburg  
Tel +49 (0)40 34 05 76 - 34 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 76  
voepel@hwwi.org

HWWI Research Paper  
Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)  
Neuer Jungfernstieg 21 | 20354 Hamburg  
Tel +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 76  
info@hwwi.org | www.hwwi.org  
ISSN 1861-504X

Redaktion:  
Thomas Straubhaar (Vorsitz)  
Michael Bräuninger

© Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) | Juli 2006

Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung des Werkes oder seiner Teile ist ohne Zustimmung des HWWI nicht gestattet. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

# **Ein „ZIDANE-Clustering-Theorem“ und Implikationen für den Finanzausgleich in der Bundesliga**

## **ZUSAMMENFASSUNG**

In Teamsportarten ist häufig die Tendenz zu beobachten, dass Spieler gleicher oder ähnlicher Qualität sich in einem Team „clustern“. Basierend auf der „O-Ring“-Theorie von KREMER (1993) wird ein „ZIDANE-Clustering-Theorem“ abgeleitet und damit eine theoretische Begründung für das empirische Phänomen des qualitativen Clustering im Sport gegeben. Aus diesem Theorem folgen für den Finanzausgleich in der Fußball-Bundesliga weit reichende Implikationen. Es zeigt sich, dass unter bestimmten Annahmen ein Finanzausgleich lediglich zu einer Einkommensumverteilung zwischen „guten“ und „schlechten“ Spielern führt, nicht aber zu der beabsichtigten Umverteilung an sportlicher Stärke zwischen den Vereinen.

## **EINLEITUNG**

Zur Saison 2001/02 wechselte ZINEDINE ZIDANE für die nach wie vor höchste jemals gezahlte Rekord-Transfersumme von fast 72 Millionen Euro von Juventus Turin zu Real Madrid. Ein Jahr später folgte ihm DAVID BECKHAM von Manchester United nach Madrid. Fortan trugen die Spieler von Real Madrid den Beinamen „die Galaktischen“, denn neben ZIDANE und BECKHAM spielte mit LUIS FIGO, ROBERTO CARLOS, RONALDO und RAUL fast die komplette damalige Weltelite für Real Madrid.

Das vorliegende Paper liefert einen theoretischen Erklärungsansatz dafür, ob und unter welchen Bedingungen es im professionellen Teamsport zu einem solchen qualitativen Clustering wie im Fall Real Madrid kommt. Zunächst werden theoretische Überlegungen angestellt, warum qualitative Ausgeglichenheit auf allen Positionen für eine Mannschaft vorteilhaft ist. Hierzu wird – basierend auf KREMER (1993) - ein „ZIDANE-Clustering-Theorem“ abgeleitet. Anschließend werden die Implikationen dieses Theorems für den Finanzausgleich und die beabsichtigte sportliche Ausgeglichenheit zwischen den Bundesligavereinen diskutiert.

## I. EIN „ZIDANE-CLUSTERING-THEOREM“

Der sportliche Erfolg von Mannschaften hängt nicht nur von den individuellen Leistungen der Spieler ab, sondern maßgeblich davon, inwieweit diese ein „homogenes Kollektiv“ bilden. Der „Produktionsprozess“ der sportlichen Performance besteht dabei aus einer Reihe von individuellen taktischen und positionsbezogenen Aufgaben. Individuelle Fehler können demzufolge beträchtliche Auswirkungen auf die Gesamtleistung der Mannschaft haben. Ein guter Stürmer ist beispielsweise nur noch halb so viel wert, wenn der Torwart in jedem Spiel patzt.

KREMER (1993) schlägt für solche interdependenten Prozesse eine spezielle „Produktionsfunktion“ vor und gibt damit eine theoretische Begründung für das häufig beobachtete Phänomen, dass sich gleichartige Qualitäten „clustern“. Die zugrunde liegende „O-Ring-Theorie“ verbindet dabei multiplikative Qualitätseffekte, wie sie von ROSEN (1981, 1982) beschrieben worden sind, mit marktbasierten Matchingprozessen, die u.a. von BECKER (1981) formalisiert wurden.<sup>1</sup>

Die „Produktionsfunktion“ der sportlichen Performance  $P$  einer Mannschaft sei allgemein gegeben durch

$$P(q_1, \dots, q_n) = \beta \prod_{i=1}^n q_i, \quad (1)$$

wobei  $q_i$  für  $i = 1, \dots, n$  die Qualität des Spielers  $i$  angibt.<sup>2</sup> Dies bedeutet, dass die Leistung einer Mannschaft sich nicht additiv, sondern multiplikativ aus den individuellen Leistungen zusammensetzt. Ein einziger schlechter Spieler kann also durch individuelle Fehler die gesamte Mannschaftsleistung erheblich reduzieren und damit den sportlichen Erfolg gefährden. Aus diesem Grund ist es im Allgemeinen für eine Mannschaft vorteilhafter, ausgeglichen besetzt zu sein, als einige wenige Starspieler in den eigenen Reihen zu haben. In dem Parameter  $\beta$  sind alle sonstigen spezifischen Erfolgsfaktoren wie Management, Trainingsmethodik etc. zusammengefasst;  $\beta$  fungiert hier als ein Shift-Parameter. Dieser

---

<sup>1</sup> Ausgangspunkt für die „O-Ring-Theorie“ ist die Überlegung, dass bei komplementären Produktionsprozessen der qualitativ schlechteste Inputfaktor über die Qualität des gesamten Produkts entscheidet. Hintergrund für diese Überlegungen war das Challenger-Unglück gewesen, als ein defekter Dichtungsring („O-Ring“) im Wert von wenigen Dollar das mehrere Millionen Dollar teure Space Shuttle funktionsuntüchtig machte und zu dessen Explosion führte.

<sup>2</sup> Alternativ kann  $q_i$  als Wahrscheinlichkeit dafür interpretiert werden, dass eine dem Spieler  $i$  zugewiesene Aufgabe von diesem erfolgreich erledigt wird. Grundsätzlich sind auch modifizierte funktionale Formen denkbar, wie z.B. eine Gewichtung der einzelnen Spielpositionen nach deren Bedeutung. Die hier gewählte Form führt jedoch zu keinerlei Einschränkung der Allgemeingültigkeit.

dürfte empirisch zwischen den Vereinen stark variieren und somit ebenfalls einen wesentlichen Erklärungsbeitrag für sportlichen Erfolg liefern.

Als Argument gegen eine Performance-Funktion wie in (1) könnte grundsätzlich eingewendet werden, dass es aufgrund der strategischen Interdependenz zwischen den Vereinen für sportlichen Erfolg nicht auf die absolute, sondern auf die *relative* Stärke der Mannschaften ankommt. So hängt der sportliche Erfolg einer Mannschaft nicht von ihrer absoluten Spielstärke, sondern vom Verhältnis zur Spielstärke der Ligakonkurrenten ab. Nimmt man jedoch plausiblerweise an, dass es einen gegebenen „Pool“ an Spielern gibt, dann wird durch die absolute Performance einer Mannschaft damit zugleich auch deren relative Position zu den anderen Mannschaften determiniert.

Die „Grenzproduktivität“ eines Spielers  $j$  bzw. dessen Grenzbeitrag zur sportlichen Performance ist dabei allgemein gegeben durch

$$\frac{\partial P(q_1, \dots, q_n)}{\partial q_j} = \beta \prod_{i \neq j}^n q_i > 0. \quad (2)$$

Die „Grenzproduktivität“ dieses Spielers hängt darüber hinaus positiv von der Qualität seiner Mitspieler ab, d.h. für die Kreuzableitung gilt

$$\frac{\partial^2 P(q_1, \dots, q_n)}{\partial q_j \partial q_k} = \beta \prod_{i \neq j, k}^n q_i > 0. \quad (3)$$

Es ist nun zu fragen, welche Konsequenzen sich aus den Eigenschaften (2) und (3) für die Lohnbildung auf dem Spielermarkt sowie die Allokation der Spieler auf die Vereine ergeben. Es sei angenommen, dass die Vereine ihren Gewinn maximieren:<sup>3</sup>

$$\max_{\{q_1, \dots, q_n\}} G = \beta \prod_{i=1}^n q_i - \sum_{i=1}^n w(q_i). \quad (4)$$

Dann folgt als Bedingung erster Ordnung:

$$\frac{\partial w(q_j)}{\partial q_j} = \beta \prod_{i \neq j}^n q_i. \quad (5)$$

---

<sup>3</sup> Der „Preis“ für sportliche Leistungen sei hier zunächst als konstant angenommen und auf Eins normiert. Ob Vereine tatsächlich das Ziel der Gewinnmaximierung oder nicht doch das Ziel der Maximierung des sportlichen Erfolgs verfolgen, ist in der sportökonomischen Literatur umstritten. Hierin besteht jedoch insofern nicht notwendigerweise ein Zielkonflikt, als die Gewinne in die Mannschaft reinvestiert werden müssen, um im sportlichen Wettbewerb nicht vom Markt verdrängt zu werden.

Dies bedeutet, dass bei Substitution eines schlechten durch einen guten Spieler der zusätzlich zu zahlende Lohn gerade dem Grenzerlös des dadurch induzierten Qualitätszuwachses entspricht.

Da gemäß Gleichung (3) die Kreuzableitung positiv ist, d.h.

$$\frac{\partial^2 P(q_1, \dots, q_n)}{\partial q_j \partial (\prod_{i \neq j}^n q_i)} = \beta > 0, \quad (3b)$$

gilt, können Vereine mit einer höheren durchschnittlichen Qualität für gute Spieler ein höheres Einkommen zahlen.<sup>4</sup> Solange es nun Mannschaften mit heterogener Zusammensetzung in Bezug auf die Qualität der Spieler gibt, herrscht ein Nachfrageüberhang nach Spielern mit höherer Qualität. Die besseren Mannschaften können von den schlechteren deren gute Spieler verpflichten, da aufgrund der multiplikativen Qualitätseffekte die sportliche Performance der besseren Mannschaften stärker steigt, als sie bei den schlechteren Mannschaften abnimmt.<sup>5</sup> Aus diesem Grund weisen die Mannschaften im Gleichgewicht auf allen Positionen Spieler mit gleicher Qualität auf, so dass gilt:

$$P(q) = \beta q^n. \quad (6)$$

Für den einfachen Fall  $n = 2$  folgt dies intuitiv unmittelbar: Seien  $q_N, q_H \in \Omega$  eine niedrige und eine hohe Qualität, dann gilt  $q_N^2 + q_H^2 > 2q_N q_H$ , sofern  $q_N \neq q_H$ . Die Summe der Leistungen zweier Mannschaften ist also größer für zwei homogene als für zwei heterogene Mannschaften.

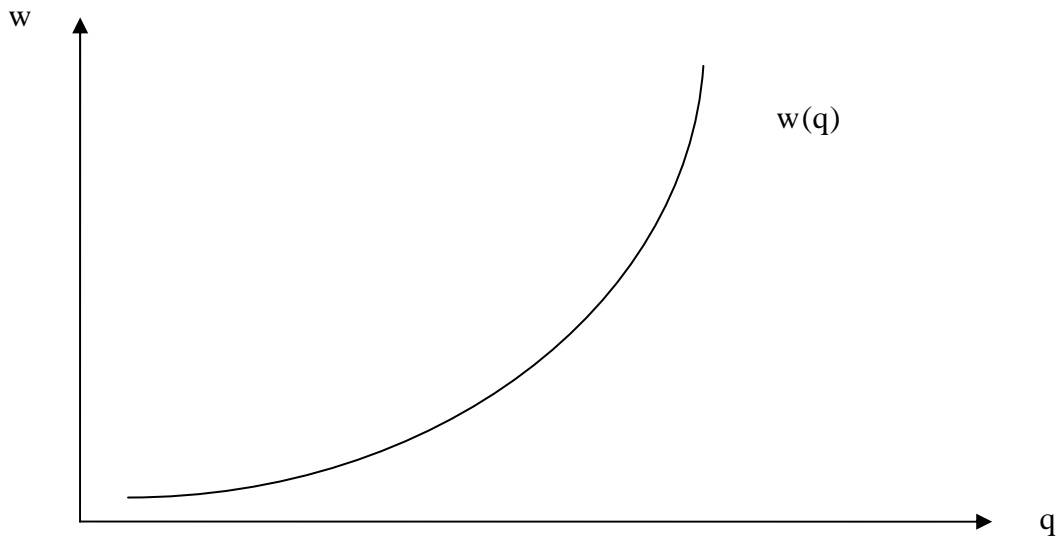
---

<sup>4</sup> Es zeigt sich ferner, dass der gebotene Lohn für einen Spieler positiv von der Qualität des Managements und der Trainingsmethodik, zusammengefasst in dem Parameter  $\beta$ , abhängt.

<sup>5</sup> Um die den Sportligen inhärente strategische Interdependenz zwischen den Vereinen stärker abzubilden, können an dieser Stelle spieltheoretische Ansätze, wie z. B. nicht-kooperative Mehr-Personen-Spiele oder Auktionsspiele, alternativ zur Erklärung herangezogen werden.

Für die Lohnfunktion ergibt sich dann in Abhängigkeit der (homogenen) Gesamtqualität der Mannschaft folgender Graph:<sup>6</sup>

*Abbildung 1 – Lohnfunktion bei qualitativem Clustering*



Aufgrund der überproportional ansteigenden Lohnfunktion kommt es zu einem qualitativen Clustering, d.h. im Gleichgewicht besteht eine Mannschaft auf allen Positionen aus Spielern gleicher bzw. ähnlicher Qualität.<sup>7</sup>

Aus diesen formalen Überlegungen lässt sich nun das „ZIDANE-Clustering-Theorem“ ableiten. Es gelten dabei zunächst die folgenden Axiome, die direkt aus den Gleichungen (2) bzw. (3) resultieren:

1. Das „LAUTH-Axiom“: Die Leistung eines Spielers hängt positiv von der Qualität seiner Mitspieler ab (Beispiel: ZIDANE würde BENNY LAUTH zu einem besseren Stürmer machen).
2. Das „KLOSE-Axiom“: Je höher die eigene Qualität des Spielers ist, desto größer ist die Leistungssteigerung durch andere gute Spieler (Beispiel: MIROSLAV KLOSE würde von ZIDANE stärker profitieren als BENNY LAUTH).

---

<sup>6</sup> Vgl. Kremer (1993).

<sup>7</sup> Dies bedeutet freilich nicht, dass es unter den qualitativ gleichwertigen Spielern keine mannschaftsinterne Hierarchie gibt oder geben kann. Natürlich sollte eine Mannschaft nicht ausschließlich aus „Häuptlingen“, sondern überwiegend aus „Indianern“ bestehen. „Hierarchie“ konstituiert sich jedoch nicht allein nach Maßgabe sportlicher Qualität, sondern zuallererst nach Spielposition, Persönlichkeit, Erfahrung etc.

Sind diese beiden Axiome – was nicht unplausibel erscheint - erfüllt, dann gilt das „ZIDANE-Clustering-Theorem“:

⇒ *Das „ZIDANE-Clustering-Theorem“: Spieler gleicher Qualität clustern sich, d.h. Mannschaften sind im Gleichgewicht auf allen Positionen qualitativ homogen besetzt.*

Die aus den Gleichungen (1), (2) und (3) abgeleitete Lohnfunktion (vgl. Abbildung 1) und das daraus folgende „ZIDANE-Clustering-Theorem“ haben nun für den Finanzausgleich in der Bundesliga erhebliche Implikationen, wie im folgenden Abschnitt dargestellt wird.

## II. IMPLIKATIONEN FÜR DEN FINANZAUSGLEICH DER BUNDESLIGA

Sportliche Ausgeglichenheit innerhalb der Bundesliga wird von Seiten der DFL als wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche und nachhaltige Vermarktung der Bundesliga angesehen (DFL, 2006). Zur Sicherstellung der sportlichen Ausgeglichenheit und somit einer spannenden Liga wird eine Umverteilung der Vereinseinnahmen – insbesondere der Fernsehgelder – vorgenommen. Es wird – gerade vor dem Hintergrund des zuletzt schwachen Abschneidens deutscher Vereine in den europäischen Wettbewerben - vielfach diskutiert, inwieweit eine finanzielle Umverteilung der Vereinseinnahmen die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Bundesliga gefährden kann.<sup>8</sup> Die im vorherigen Abschnitt dargestellte Theorie hat nun in Bezug auf den Finanzausgleich der Bundesliga erhebliche Implikationen.

Es werde nunmehr angenommen, dass der „Grenzerlös“ sportlichen Erfolgs nicht mehr konstant ist, sondern mit dem sportlichen Erfolg variere. Es gelte daher die allgemeine Erlösfunktion  $R(P(\bar{q}))$ .<sup>9</sup> Es sei nun ferner unterstellt, dass eine Mannschaft den Spieler auf der Position  $j$  mit der Qualität  $q_j < \bar{q}$  durch einen besseren Spieler ersetzen möchte und auf allen anderen Positionen mit der Qualität  $\bar{q}$  besetzt sei.

---

<sup>8</sup> Vgl. z.B. FRICKE (2005).

<sup>9</sup> Dem Einwand, dass der Erlös diskret mit der Platzierung in der Tabelle variere und insofern die stetige Differenzierbarkeit der Erlösfunktion ein Problem darstelle, kann entgegnet werden, dass es sich hier um den erwarteten Erlös  $E[R(P)]$  handelt, der stetig in  $P$  ist. So steigt mit der sportlichen Performance die Wahrscheinlichkeit, Deutscher Meister zu werden, so dass der erwartete Erlös ebenfalls steigt.



Der Verein kann diesem Spieler dann ein zusätzliches Einkommen in Höhe des Grenzerlöses bieten:

$$\frac{\partial w(q_j, \bar{q})}{\partial q_j} = \frac{\partial P(q_j, \bar{q})}{\partial q_j} R'(P)|_{(q_j, \bar{q})}. \quad (7)$$

Der Grenzerlös hängt jedoch auch von der Qualität  $\bar{q}$  seiner Mitspieler ab; je höher  $\bar{q}$  ist, desto höher ist das Einkommen, das der Verein dem Spieler bieten kann. Damit ein Finanzausgleich in einer höheren sportlichen Ausgeglichenheit resultiert, muss gelten, dass ein Verein mit der durchschnittlichen Qualität  $\bar{q}$  diesem Spieler kein höheres Einkommen bieten kann als ein Verein mit der Qualität  $\tilde{q} < \bar{q}$ . D.h. es muss folgende Bedingung erfüllt sein:<sup>10</sup>

$$\frac{\partial P(q_j, \bar{q})}{\partial q_j} R'(P)|_{(q_j, \bar{q})} = \frac{\partial P(q_j, \tilde{q})}{\partial q_j} R'(P)|_{(q_j, \tilde{q})}. \quad (8)$$

Wie sich zeigt, ist diese Bedingung nur erfüllt, falls der „Grenzerlös“ für sportlichen Erfolg sinkt, d.h.  $R'(P)|_{(q_j, \bar{q})} < R'(P)|_{(q_j, \tilde{q})}$ , da gleichzeitig für die sportliche Performance gilt

$$\frac{\partial P(q_j, \bar{q})}{\partial q_j} > \frac{\partial P(q_j, \tilde{q})}{\partial q_j} \text{ für } \bar{q} > \tilde{q}.$$

Da dies für alle  $q_j, \bar{q} \in \Omega$  gelten muss, lautet die notwendige Bedingung für einen wirksamen Finanzausgleich:

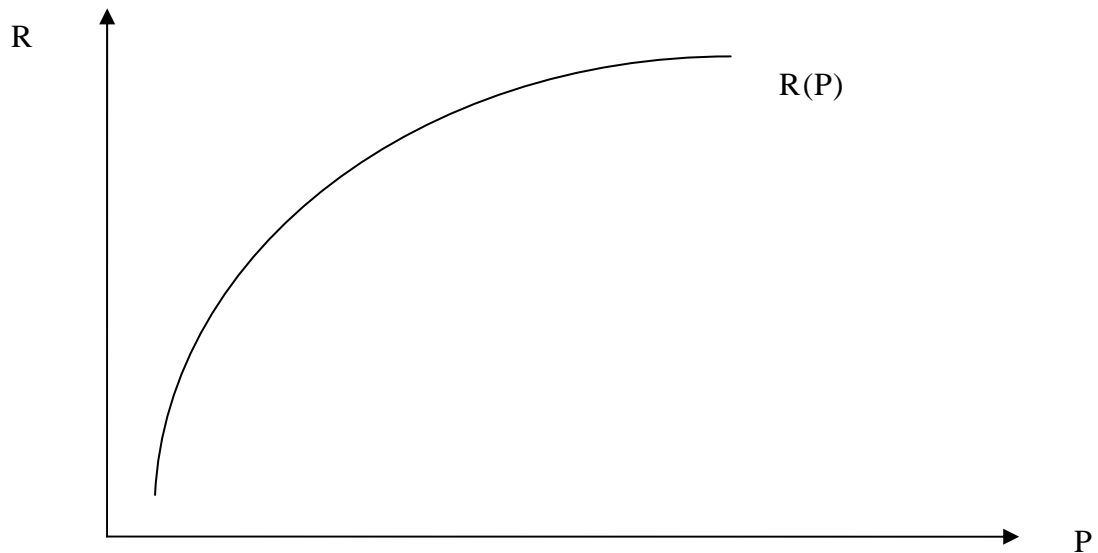
$$\frac{\partial^2 w(q_j, \bar{q})}{\partial q_j \partial \bar{q}} = \underbrace{\frac{\partial^2 P(q_j, \bar{q})}{\partial q_j \partial \bar{q}}}_{>0} \underbrace{R'(P)|_{(q_j, \bar{q})}}_{>0} + \underbrace{\frac{\partial P(q_j, \bar{q})}{\partial q_j}}_{>0} \underbrace{\frac{\partial P(q_j, \bar{q})}{\partial \bar{q}}}_{>0} \underbrace{R''(P)|_{(q_j, \bar{q})}}_{<0} = 0 \quad (9)$$

Für einen hinsichtlich der sportlichen Ausgeglichenheit wirksamen Finanzausgleich muss für die Erlösfunktion  $R(P)$  „nach Umverteilung“ also gelten:  $R'(P) > 0$  (dies sichert die Anreizkompatibilität, d.h. es lohnt sich, sportlichen Erfolg zu haben) und  $R''(P) < 0$ , d.h. es liegen sinkende Grenzerlöse vor. Die Erlösfunktion weist somit einen degressiven Verlauf auf (vgl. Abbildung 2) mit entsprechend sinkenden Grenzerlösen (vgl. Abbildung 3). Die mit zunehmender sportlicher Performance steigende „Grenzproduktivität“ der Spieler (vgl.

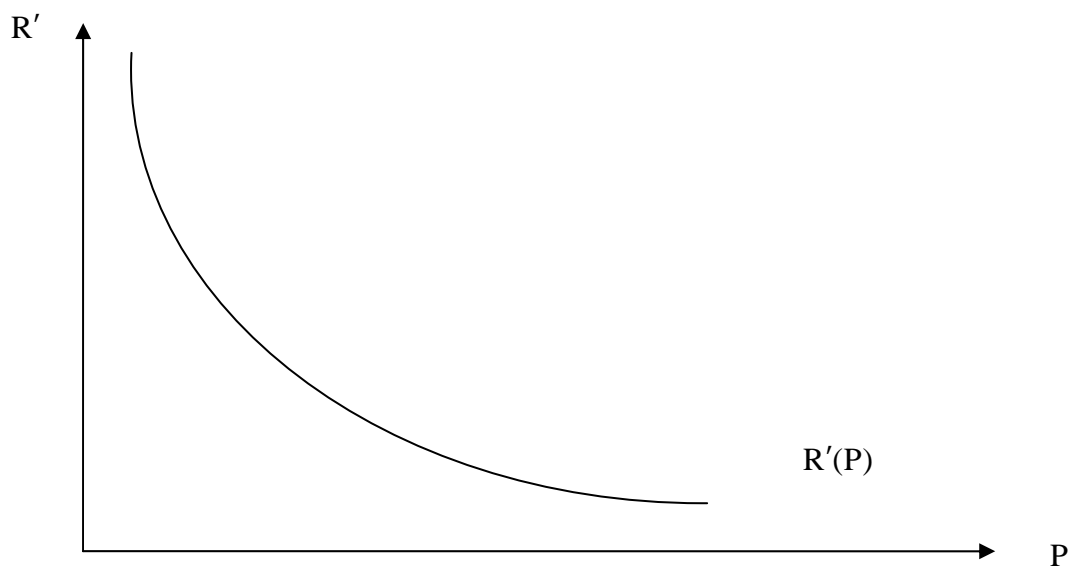
<sup>10</sup> Hierbei wird angenommen, dass der Spieler als Einkommensmaximierer agiert. Werden zusätzlich sportliche Motive unterstellt, muss ein schlechterer Verein den Spieler sogar mit einem höheren Einkommen für dessen Verzicht auf sportliche Erfolge kompensieren.

Abbildung 1) werden auf diese Weise „kompensiert“, so dass alle Vereine – unabhängig von ihrer sportlichen Qualität - dem umworbenen Spieler das gleiche Einkommen bieten können.

*Abbildung 2 – Erlösfunktion bei wirksamer Umverteilung*



*Abbildung 3 – Grenzerlösfunktion bei wirksamer Umverteilung*



Sofern dies nicht gilt, führt eine liga-interne Umverteilung der Vereinseinnahmen lediglich zu einer Einkommensumverteilung zwischen den Spielern, nicht aber zu höherer sportlicher Ausgeglichenheit infolge einer Reallokation der Spieler unter den Vereinen.

## **SCHLUSSFOLGERUNGEN**

Basierend auf der „O-Ring“-Theorie von KREMER (1993) kann gezeigt werden, dass es in Teamsportarten zu einem qualitativen Clustering kommt, da die sportliche Performance des gesamten Teams – aufgrund produktionstheoretischer Annahmen – durch den qualitativ schlechtesten Spieler limitiert wird. Im Gleichgewicht sind daher die Mannschaften auf allen Positionen qualitativ gleichwertig besetzt.

Eine wesentliche Implikation der Theorie besteht darin, dass aufgrund multiplikativer Qualitätseffekte die Einkommensdifferenzen zwischen Spielern mit unterschiedlicher Qualität progressiv zunehmen. Für einen wirksamen Finanzausgleich in Bezug auf die sportliche Ausgeglichenheit innerhalb einer Liga bedeutet dies, dass die Einnahmen zwischen den Vereinen derart umverteilt werden müssen, dass der Grenzerlös aus sportlichem Erfolg sinkt. Dies ist für die Fußball-Bundesliga nicht der Fall, da aufgrund der Mehreinnahmen aus den internationalen Wettbewerben der Grenzerlös mit zunehmendem sportlichem Erfolg sogar progressiv ansteigt. Insofern ist der praktizierte Finanzausgleich in Bezug auf die angestrebte sportliche Ausgeglichenheit der Bundesliga unwirksam. Dieser führt lediglich zu einer Einkommensumverteilung von den „guten“ zu den „schlechten“ Spielern, nicht aber zu einer Umverteilung an sportlicher Stärke zwischen den Vereinen.

## LITERATUR

BECKER, G. S. (1981), *Treatise on the Family*, Cambridge (USA).

DFL (2006), *Bundesliga-Report 2006*, Frankfurt am Main.

FEDDERSEN, A. (2006), *Steuerungsmöglichkeiten der Wettbewerbsintensität von Sportligen: Eine ökonomische Analyse sportpolitischer Regulierungen*, Berlin.

FRICK, B. (2005), *Fernsehgelder und sportliche Performance*, List Forum für Wirtschafts- und Finanzpolitik, Bd. 31, Heft 3, 250 – 70.

KREMER, M. (1993), *The O-Ring Theory of Economic Development*, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 108 (3), 551 – 75.

ROSEN, S. (1981), *The Economics of Superstars*, *American Economic Review*, Vol. 71, 845 – 58.

ROSEN, S. (1982), *Authority, Control, and the Distribution of Earnings*, *Bell Journal of Economics*, Vol. 13, 311 – 23.

## **HWWI Research Papers**

des HWWI-Kompetenzbereiches „Wirtschaftliche Trends und Hamburg“

1. Long waves of economic development and the diffusion of general-purpose technologies – the case of railway networks

Norbert Kriedel

Hamburg, Januar 2006

2. Doping im Radsport als kollektives Gleichgewicht

Henning Vöpel

Hamburg, Juli 2006



**Das Hamburgische WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)** ist ein gemeinnütziger, unabhängiger Think Tank mit den zentralen Aufgaben:

- die Wirtschaftswissenschaften in Forschung und Lehre zu fördern,
- eigene, qualitativ hochwertige Forschung in Wirtschafts- und Sozialwissenschaften zu betreiben,
- sowie die Wissenschaft, Politik, Wirtschaft und die interessierte Öffentlichkeit über ökonomische Entwicklungen unabhängig und kompetent zu beraten und zu informieren.

Das HWWI betreibt interdisziplinäre Forschung in den folgenden Kompetenzbereichen: Wirtschaftliche Trends und Hamburg, Internationaler Handel und Entwicklung, Migration – Migration Research Group sowie Internationale Klimapolitik.

Gesellschafter des im Jahr 2005 gegründeten Instituts sind die Universität Hamburg und die Handelskammer Hamburg.

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Neuer Jungfernstieg 21 | 20354 Hamburg

Tel +49 (0)40 34 05 76 - 0 | Fax +49 (0)40 34 05 76 - 76

[info@hwwi.org](mailto:info@hwwi.org) | [www.hwwi.org](http://www.hwwi.org)