Hamburgisches
WeltWirtschafts
Institut

Doping im Radsport als kollektives Gleichgewicht

Henning Vöpel

HWWI Research
Paper 1-2
des
HWWI-Kompetenzbereiches
Wirtschaftliche Trends und Hamburg

Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut (HWWI) | 2006
ISSN 1861-504X

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

Doping im Radsport als kollektives Gleichgewicht

1. Einleitung

Der Fall „Jan Ullrich“ hat jüngst bestätigt, was von vielen Experten der Radsportszene schon immer vermutet worden war: Doping im Radsport ist ein flächendeckendes Phänomen. In der sportökonomischen Literatur gibt es verschiedene Modelle, die zeigen, unter welchen Bedingungen Doping eine individuell rationale Strategie sein kann. Formal handelt es sich bei Doping um ein Nash-Gleichgewicht: Wählt mein Konkurrent die Strategie „Doping“, ist es für mich ebenfalls vorteilhaft zu dopen. „Doping“ ist die wechselseitig beste Antwort und für niemanden besteht ein Anreiz, von dieser Strategie abzuweichen. Aus wohlfahrtstheoretischer Sicht ist dieses Gleichgewicht jedoch sozial ineffizient. Ein garantierter vollständig dopingfreier Radsport würde nicht nur von den Zuschauern, sondern aufgrund der Gesundheitsrisiken des Dopings auch von den Fahrern selbst vorgezogen werden. An der Wettbewerbssituation unter den Fahrern änderte sich in beiden Zuständen, dem vollständig dopingfreien Zustand und jenem mit flächendeckendem Doping, nichts. Im Sinne des Pareto-Kriteriums könnten also alle Akteure in einem Zustand ohne Doping besser gestellt werden – ein klassisches Gefangenendilemma also.

Der Weltradsportverband UCI hat – zunächst sehr zögerlich – durch verschiedene Maßnahmen versucht, die „Auszahlungsmatrix“ der Fahrer zu „manipulieren“, um auf diese Weise dem Gefangenendilemma zu entrinnen. Die Kosten des Dopings für die Fahrer wurden erhöht, indem zum einen intensivere Dopingkontrollen und zum anderen eine schärfere Sanktionierung (lebenslange Sperren etc.) von Dopingvergehen eingeführt wurden. Doch trotz aller dieser Maßnahmen scheinen unvermindert hohe Anreize zum Doping im Radsport zu bestehen. Oft wird behauptet, dass es im Radsport eine fast schon traditionelle, sportart-spezifische „Doping-Kultur“ gebe und das flächendeckende Doping im Radsport gewissermaßen einer kollektiven Rationalität folge. Es soll daher gezeigt werden, wie Doping in diesem Sinne als ein kollektives Verhaltensgleichgewicht erklärt werden kann. Zu diesem Zweck werden einige in der Literatur diskutierte verhaltenstheoretische Modelle auf das Doping-Phänomen im Radsport angewendet.[1]

2. Doping als Gefangenendilemma

Um zunächst zu zeigen, dass Doping eine individuell rationale Strategie ist, sei zunächst der nachstehende Strategieraum mit entsprechender Auszahlungsmatrix exemplarisch angenommen:

Abbildung 1 – Gefangenendilemma des Dopings

		Fahrer 2	
		Kein Doping	*Doping*
Fahrer 1	*Kein Doping*	**(5 / 5)**	**(-5 / 10)**
	Doping	**(10 / -5)**	**(0 / 0)***

Wie leicht zu erkennen ist, stellt Doping die wechselseitig beste Antwort dar. Es handelt sich folglich um ein Nash-Gleichgewicht. Mehr noch: Doping ist ein Nash-Gleichgewicht in dominanten Strategien, d.h. Doping ist – unabhängig von der Entscheidung des anderen – jene Strategie, welche in jedem Fall die höhere Auszahlung bedeutet. Folglich ist das Strategienpaar „Doping/Doping“ mit der Auszahlung (0 / 0) das einzige Nash-Gleichgewicht. Aufgrund der genannten Gründe (gleiche Wettbewerbssituation bei geringerem Gesundheitsrisiko) ist jedoch nur das Strategienpaar „kein Doping/kein Doping“ mit der Auszahlung (5 / 5) pareto-effizient und somit wohlfahrtsökonomisch dem Nash-Gleichgewicht vorzuziehen. So lange es jedoch keine bindenden und durchsetzbaren Absprachen zwischen den Fahrern gibt, ist die wohlfahrtsoptimale Strategie „kein Doping“ institutionell nicht implementierbar, d.h. es existiert ein klassisches Gefangenendilemma.

---

[1] Vgl. Strulik (2006), der diese Modelle auf die Patriotismuswelle anlässlich der Fußball-WM angewendet hat.

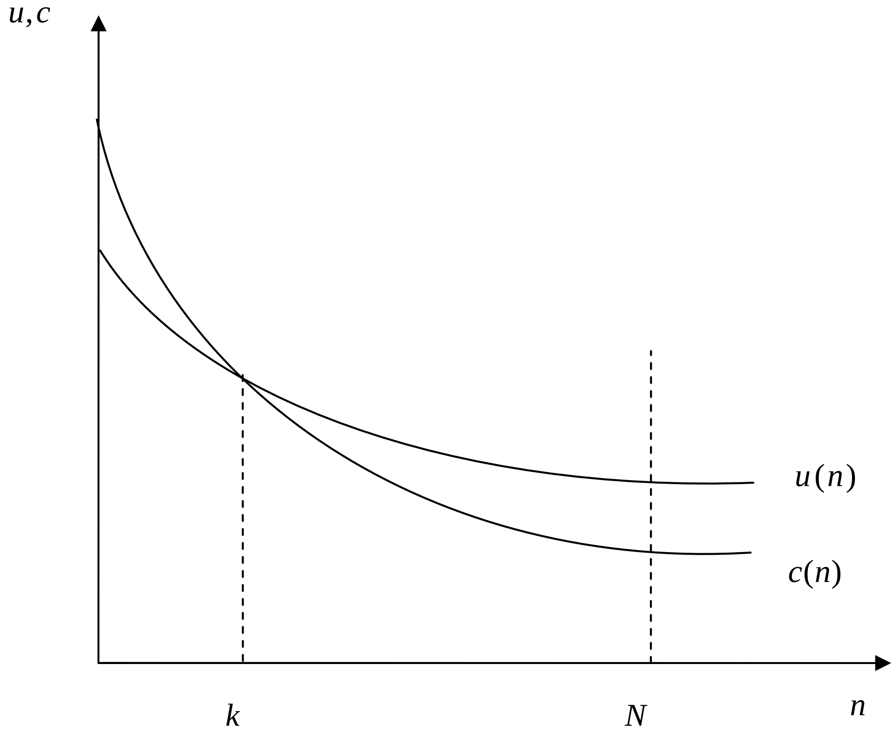
3. DOPING ALS ASSURANCE GAME

Individuelle Kosten und Nutzen des Dopings sind vom kollektiven Verhalten aller Fahrer abhängig, d.h. es bestehen Verhaltensexternalitäten, die direkt die individuellen Kosten und Nutzen beeinflussen. Um dies für das Doping-Phänomen im Radsport zu zeigen, sei angenommen, der individuelle Nutzen des Dopings nehme mit der Anzahl der gedopten Fahrer ab, d.h. es gelte $u(n)$ mit $u'(n) < 0$. Sind sehr viele Fahrer gedopt, ist der relative Vorteil durch eigenes Doping geringer. Gleichzeitig sei angenommen, es existierten Kosten des Dopings, die ebenfalls negativ von der Anzahl der gedopten Fahrer abhängen: $c(n)$ mit $c'(n) < 0$. Ein fallender Verlauf der Kosten in Abhängigkeit von der Anzahl der gedopten Fahrer lässt sich mit sinkenden „Stigmatisierungskosten" begründen.[2] Sind viele Fahrer gedopt, so wird offenbartes Fehlverhalten bzw. Betrug des Einzelnen weniger stigmatisiert, d.h. die Kosten für unsportliches Verhalten sinken und eine Etikette als normativer Verhaltenskodex wird immer weniger bindend und duchsetzbar.

Es sei zunächst angenommen, dass keiner der Fahrer gedopt ist. Dann gilt $u(0) < c(0)$, d.h. die Kosten des Dopings sind für jeden höher als der Nutzen und niemand fängt an, sich zu dopen. Existiert nun aber ein $k \in (1,...,N)$, bei dem gilt $u(k) > c(k)$ mit $u'(k) > c'(k)$, dann kommt es zu einer kollektiven Verhaltensänderung: Die Stigmatisierungskosten des Dopings sind nun – bei komparativ-statischer Betrachtung - so gering, dass für das eigene Fehlverhalten durch das Fehlverhalten der anderen Fahrer eine moralische „Versicherung" (assurance) existiert – mit der Konsequenz, dass nun alle Fahrer dopen (vgl. Abbildung 1). Es stellt sich allerdings die Frage, wie es dazu kommt, dass n den kritischen Wert k übersteigt. Dies kann in diesem Modell durch einen exogenen Schock geschehen, z. B. dadurch, dass neue Dopingmittel, die noch stärker die Leistungsfähigkeit erhöhen oder schlechter nachweisbar sind, den Nutzen temporär erhöhen und somit der bislang saubere „Grenzfahrer" ebenfalls zum Doping greift. Formal bestehen zwei Gleichgewichte kollektiven Verhaltens als „Randlösungen", d.h. es gibt entweder einen völlig dopingfreien oder vollständig dopingverseuchten Radsport.

[2] Vgl. die Argumentation bei Lindbeck et al. (1990).

Abbildung 2 – Doping-Gleichgewichte im Assurance Game



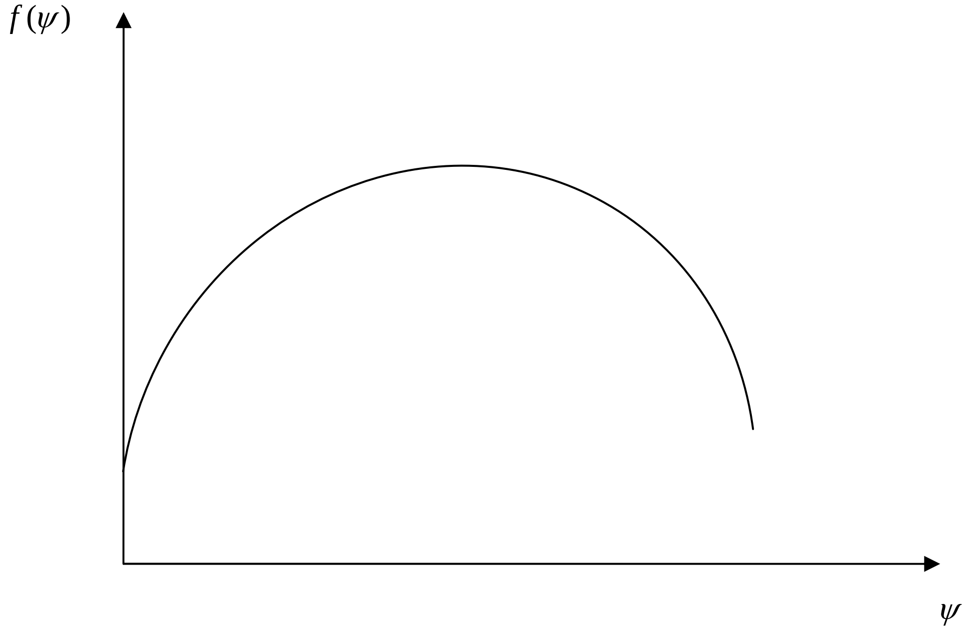
4. DAS THRESHOLD-MODELL KOLLEKTIVEN VERHALTENS

Das auf Granovetter (1978) zurückgehende Threshold-Modell kollektiven Verhaltens basiert auf der Idee, dass die binäre Ja/Nein-Entscheidung eines Individuums davon abhängt, wie sich andere Mitglieder einer betrachteten Grundgesamtheit bislang entschieden haben. Sei $\psi = n/N$ der Anteil des Fahrerfeldes, der sich für Doping entschieden hat. Dann ist $\psi_i = n_i/N$ für den Fahrer $i \in (1,...,N)$ der kritische Anteil an gedopten Fahrern, um sich ebenfalls für Doping zu entscheiden. Durch diese soziale Interdependenz im Verhalten des Einzelnen kann es zu „Domino-Effekten" kommen: Ist einer der Fahrer unabhängig von der Entscheidung aller anderen Fahrer bereit, sich zu dopen, und ist ein weiterer dazu bereit, falls mindestens ein anderer auch gedopt ist, und gibt es einen Dritten, der sich dopt, falls es mindestens zwei andere Fahrer auch tun…usw., kann es dazu kommen, dass bei entsprechender Verteilung der individuellen Thresholds am Ende das gesamte Fahrerfeld gedopt ist.

Sei allgemein $f(\psi)$ die Dichtefunktion über alle individuellen Thresholds (Schwellenwerte) ψ_i für $i \in (1,...,N)$. Ferner sei angenommen, dass die Dichtefunktion einen wie in Abbildung 2 dargestellten Verlauf aufweise, d.h. die Anzahl der Fahrer, die sich in Abhängigkeit der

Entscheidung der anderen Fahrer zum Doping entschließen, hat plausiblerweise das Maximum an einer Stelle, an der sich bereits relativ viele Fahrer fürs Doping entscheiden haben. In der Wahl der Thresholds kommt, wie schon beim Assurance Game, die Risikopräferenz eines Fahrers in Bezug auf das kollektive Verhalten des Fahrerfeldes zum Ausdruck.

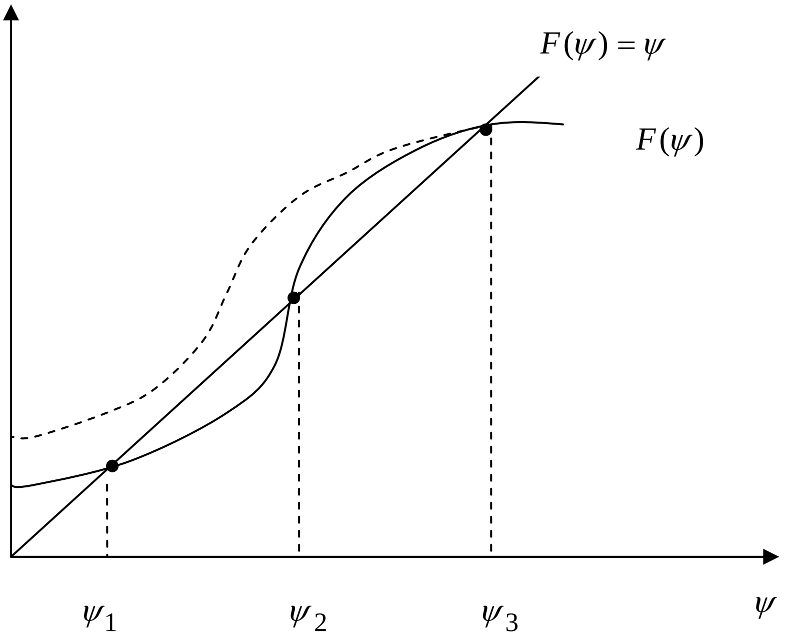
Abbildung 3 – Dichtefunktion der individuellen Thresholds



Die zugehörige Verteilungsfunktion $F(\psi) = Prob(x \leq \psi)$ weist dann einen S-förmigen Verlauf auf (vgl. Abbildung 3). $F(\psi_t)$ ist dann der Anteil der gedopten Fahrer zum Zeitpunkt $t+1$, d.h. $F(\psi_t) = \psi_{t+1}$. Das System befindet sich im Gleichgewicht, wenn gilt: $\psi_{t+1} = \psi_t$. Das Gleichgewicht ist lokal stabil, falls $F(\psi_t) > \psi_t$ links vom Gleichgewicht und $F(\psi_t) < \psi_t$ rechts vom Gleichgewicht gilt.

In Abbildung 3 existieren drei Gleichgewichte, von denen die beiden äußeren stabil sind und das innere instabil ist. Im Gleichgewicht $\psi_{t+1} = \psi_t = \psi_1$ befindet sich der Radsport in einem „low-level equilibrium“ des Dopings. Kommt es jetzt jedoch zu einem exogenen Schock (vgl. Abschnitt 2), infolge dessen sich die individuellen Thresholds und somit auch die Verteilungsfunktion hinreichend weit „nach oben“ verschieben (gestrichelte Kurve in Abbildung 3), dann konvergiert der Radsport durch die induzierten Verhaltensänderungen in das „high-level equilibrium“ $\psi_{t+1} = \psi_t = \psi_3$.

Abbildung 4 – Doping-Gleichgewichte im Threshold-Modell



5. DOPING ALS INFORMATIONSKASKADE

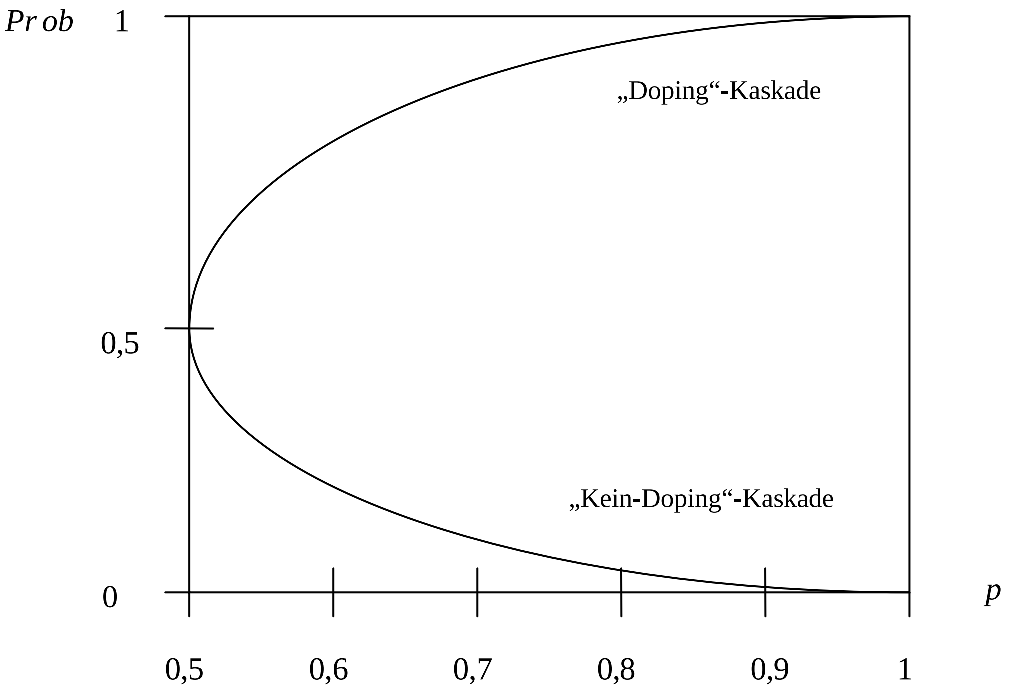
Das Modell der Informationskaskaden von Bikchandani, Hirshleifer und Welch (1992) zeigt, wie Individuen ihre Entscheidung auf der Grundlage des beobachteten Verhaltens anderer Individuen treffen, die sich bereits entschieden haben, treffen bzw. dieses mit in ihr Kalkül einbeziehen. Das Modell zeigt, wie es infolge einer solchen Entscheidungsregel zu einem Herdenverhalten in Gruppen führen kann.[3]

Zur Veranschaulichung des Konzepts sei angenommen, es bestehe bei den Fahrern Unsicherheit darüber, ob Doping sich lohnt. Jeder der Fahrer hat dabei ein persönliches „Signal“ empfangen, das entweder die Ausprägung „J“ (für „Ja, Doping lohnt sich“) oder „N“ (für „Nein, Doping lohnt sich nicht“) annimmt. Ein J-Signal zeige mit einer Wahrscheinlichkeit $p > 1/2$ an, dass Doping sich auch tatsächlich lohnt, d.h. ein Fahrer dopt, wird aber nicht erwischt. Ein N-Signal dagegen bedeutet, dass sich mit der Gegenwahrscheinlichkeit $1-p$ Doping nicht lohnt. Die Wahrscheinlichkeit p gibt dabei an, wie zuverlässig die Information des empfangenen Signals ist. Beobachtet nun ein Fahrer, dass zwei seiner Konkurrenten dopen (bzw. er

[3] Vgl. hierzu auch Banerjee (1992).

schließt dies aus deren Leistungen oder Leistungssteigerungen), ohne dabei erwischt zu werden, empfängt er das Signal „Doping lohnt sich“. Glaubt er selbst, dass Doping sich nicht lohnt, würde er aufgrund der empfangenen Signale seine Entscheidung revidieren und auch zum Doping greifen. Dies ist zugleich der Anfang einer Informationskaskade, denn das vierte Individuum würde die eigene Überzeugung, dass Doping sich nicht lohnt, ignorieren und gleichfalls dopen.

Abbildung 5 – Wahrscheinlichkeiten für Kaskadenbildung



Die Wahrscheinlichkeit, dass nach zwei Entscheidungen keine Kaskade auftritt, ist $2p(1-p)$, denn die ersten beiden Signale müssen „J“ und „N“ sein, damit das dritte Individuum sein eigenes Signal für seine Entscheidung berücksichtigt. Bei zwei gleichartigen Signalen kommt es dagegen zu einer Informationskaskade. Eine „Doping-Kaskade“ kommt zustande, wenn wiederholt beobachtet wird, dass Doping sich lohnt. Eine Kaskade entsteht dabei umso wahrscheinlicher, je besser die Signalqualität ist, d.h. je höher die Wahrscheinlichkeit ist, bei Doping entweder unerkannt zu bleiben („Doping-Kaskade“), oder des Dopingvergehens überführt zu werden („Kein-Doping-Kaskade“) (vgl. Abbildung 4). Bereits wenige Signale, dass Doping sich lohnt, können daher aufgrund des dadurch ausgelösten Herdenverhaltens den gesamten Radsport in ein flächendeckendes Doping führen.

6. Zusammenfassung

Es wurde gezeigt, dass es aufgrund von Verhaltensexternalitäten und sozialer Interaktion zu kollektiven Gleichgewichten kommen kann, die durch ein flächendeckendes Doping gekennzeichnet sind. Dies konnte mit Hilfe verschiedener verhaltenstheoretischer Ansätze (Assurance Game, Threshold-Modell, Modell mit Informationskaskaden) abgeleitet werden. In allen Ansätzen zeigte sich, dass soziale Systeme (hier: der Radsport) dann zu kollektiven Gleichgewichten konvergieren, wenn es für konformes (Herden-) Verhalten auslösende Momente gibt, wie z. B. das Überschreiten kritischer Schwellenwerte. Offensichtlich befindet sich der Radsport aufgrund der hier erläuterten Zusammenhänge derzeit in einem „high-level equilibrium" des Dopings. Die gute Nachricht für den Radsport ist indes, dass soziale Prozesse, die zu solchen kollektiven Gleichgewichten führen, nicht irreversibel sind, sondern vielmehr durch exogene Impulse in die Gegenrichtung angestoßen werden können. Die Lehre, die aus diesen Modellen zu ziehen ist, lautet daher: Wehret den Anfängen! Denn ein normativer Verhaltenskodex verliert durch Missbrauch schnell an bindender Wirkung und ist nur unter hohen Kosten wieder herzustellen.

LITERATUR

Banerjee, Abhijit (1992), A Simple Model of Herd Behavior, *Quarterly Journal of Economics* 107, 797 – 818.

Bikchandani, Sushil, David Hirshleifer und Ivo Welch (1992), A Theory of Fads, Custom, and Cultural Change as Informational Cascades, *Journal of Political Economy* 100, 992 – 1026.

Granovetter, Mark (1978), Threshold Models of Collective Behavior, *American Journal of Sociology* 83, 1420 – 1443.

Lindbeck, Assar, Sten Nyberg und Jörgen Weibull (1999), Social Norms and Economic In centives in the Welfare State, *Quarterly Journal of Economics* 114, 1 – 35.

Strulik, Holger (2006), Steht auf, wenn ihr Deutsche seid! Sozio-ökonomische Erklärungsan sätze der neuen Patriotismuswelle anlässlich der Fußball-WM, *unveröffentlichtes Manuskript*, Universität Hannover.

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

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 | www.hwwi.org