

Motivation bei Wettbewerben: Stochastische Aspekte einer Diskussion in der Zeitschrift „Psychological Science“

GERHARD KÖNIG, KARLSRUHE

Zusammenfassung: In einem ZEIT-Artikel (Paulus 2010) mit dem Untertitel: „Menschen schätzen Wahrscheinlichkeiten oft falsch ein und Forscher irren in ihren Versuchspersonen.“ diskutierte der Wissenschaftsredakteur Jochen Paulus eine kleine Fachdebatte zum sog. N-Effekt in der Zeitschrift „Psychological Science“.

Zwei Psychologen gingen dabei von der Annahme aus, je größer die Anzahl der Teilnehmer N in einem Wettbewerb, desto geringer die Anstrengungsbereitschaft der teilnehmenden Individuen. Die Ergebnisse der zugehörigen Studien in der o. a. Zeitschrift wurden in einer der nächsten Ausgaben von Psychological Science von zwei anderen Autoren mit Hilfe der Stochastik kritisch kommentiert.

Gegenrede und Erwiderung werden im Folgenden an Hand der Originalartikel detaillierter dargestellt.

1 Die Ausgangsstudie

Zwei Psychologen, Stephen M. Garcia von der Universität in Michigan und Avshalom Tor von der Universität Haifa, gingen der Vermutung nach, dass Menschen irrational auf Konkurrenten reagierten und sich entmutigen ließen, wenn diese in großer Zahl aufträten.

Je größer die Anzahl der Teilnehmer in einem Wettbewerb, desto kleiner die Motivation der Teilnehmer, sich anzustrengen: „[...] the discovery that increasing the number N of competitors can decrease competitive motivation“ (Garcia und Tor, 2009).

Die beiden haben das von ihnen entdeckte Phänomen N-Effekt getauft. Die Forscher fragten (nach Paulus 2010):

- Bei welchem von zwei 5000-Meter-Läufen würden Sie sich mehr anstrengen? Am Ersten nehmen 100 Läufer teil, die 10 schnellsten erhalten jeweils 100 Euro Preisgeld. Beim Zweiten sind es nur 10 Teilnehmer bei allerdings nur einem Preis – nämlich 100 Euro für den Sieger (Studie 3 von fünf Studien).

Zehn von hundert oder nur einer von zehn: Ist nicht der Erwartungswert in beiden Fällen gleich? Dann wäre es unsinnig, sich bei dem einen oder dem anderen Lauf mehr anzustrengen. So die Logik. Die beiden argumentierten aber anders, nämlich allein die

Kenntnis über eine größere Anzahl Konkurrenten ließe die Anstrengungsbereitschaft der Teilnehmer sinken, obwohl in beiden Fällen die besten zehn Prozent gewännen. Eine subjektiv-emotionale Komponente würde siegen und nicht die Logik!

Fünf verschieden angelegte empirische Studien hatten die beiden Forscher durchgeführt.

- Neben den bereits erwähnten 5000m-Lauf ließen sie in einer weiteren Studie, Studie 2, einmal 74 Studenten jeweils isoliert einen Quiz absolvieren. Den einen erzählten sie, sie würden gegen zehn Mitbewerber antreten, den andern sagten sie, sie hätten sogar 100 Konkurrenten. Das Ergebnis: Wer sich einer kleineren Wettbewerberzahl gegenüber sah, schaffte den Test in 29 Sekunden; wer hypothetisch gegen 100 Kommilitonen antrat, brauchte 33 Sekunden.
- In einem anderen Fall ließen sie in einem Wartezimmer mehrere Bewerber für einen Job sitzen und stellten fest: Je mehr Mitbewerber, desto unmotivierter werden die Wartenden im Angesicht der wachsenden Konkurrenz und desto weniger strengten sie sich später im Jobinterview an.

Was kam bei den Experimenten heraus? Die Mehrheit wollte sich in dem Fall deutlich stärker verausgaben, in dem es gegen den kleineren Konkurrenzkreis ging. Unsere Hypothese ist bestätigt, argumentierten die beiden Psychologen und präsentierten das Ergebnis ihrer Studie samt Erklärung und passender Theorie im Jahr 2009 in der bereits oben genannten Fachzeitschrift. Sie folgerten:

„mere knowledge of the number of competitors can independently affect competitive motivation even when the chances of success remain constant“ (Garcia und Tor 2009, S. 871).

Die zugehörige Theorie ist die Theorie sozialer Vergleichsprozesse. Individuen beurteilen ihre Einstellung und Wünsche nach dieser Theorie, indem sie sich selbst mit anderen vergleichen. Bei wenigen Konkurrenten werden Individuen den Vergleich leichter wagen, wenn aber die Anzahl der Konkurrenten steigt, ist eine Abnahme der Tendenz des Vergleichs zu anderen Personen zu beobachten.

2 Erwidern der Entscheidungstheoretiker

Die beiden Forscher räumten jedoch in ihrem Artikel ein, dass beim N -Effekt sicher auch noch andere Ursachen als soziale Vergleiche zwischen den Wettbewerbsteilnehmern eine Rolle spielen könnten. Dieses Eingeständnis griffen zwei Entscheidungstheoretiker auf: Kanchan Mukherjee von der Business School Insead in Singapur und Robin M. Hogarth aus Barcelona. Beider Forschungsgebiet ist die Frage, wie treffen Menschen Entscheidungen und wie kann die Entscheidungsfindung verbessert werden? Im Mai 2010 veröffentlichten beide in derselben Zeitschrift eine zusätzliche, etwas andere, Erklärung für die Existenz des N -Effekts, die im Gegensatz zur Empirie von Garcia und Tor stochastisch begründet ist (Mukherjee und Hogarth 2010).

Ihr Argument: Keineswegs blieben die Preisaussichten der meisten Läufer immer gleich und seien unabhängig davon, wie viele Mitläufer dem Ziel zustrebten. Denn bei einem Wettlauf sind die Gewinnchancen ja nicht gleich verteilt. Es gibt bessere und schlechtere Läufer, die Teilnehmer haben also verschiedene Gewinnwahrscheinlichkeiten. Konsequenz: Unterschiedliche Standardfehler in kleineren und größeren Stichproben implizieren, dass die Erfolgswahrscheinlichkeit eines Teilnehmers von der Anzahl der Wettbewerber abhängt, auch wenn der Prozentsatz erfolgreicher Teilnehmer konstant ist.

Wie gingen die beiden vor? Sei p der Anteil aller potentiellen Teilnehmer eines Wettbewerbs, deren Fähigkeit für diesen Wettbewerb schlechter als meine ist. Der Einfachheit halber nehmen Mukherjee und Hogarth an, dass die Platzierung eines Teilnehmers nicht von seiner Tagesform sondern lediglich von seiner Fähigkeit des Abschneidens für diesen Wettbewerb abhängig ist. Dies bedeutet, dass p Prozent der Teilnehmer schlechter als ich in diesem Wettbewerb abschneiden würden, wenn alle potentiellen Wettbewerber teilnahmen. Danach ist p auch die Wahrscheinlichkeit, dass ich besser bin als ein zufällig ausgewählter anderer tatsächlicher Teilnehmer.

(Dies gilt, weil die Menge der tatsächlichen Wettbewerbsteilnehmer so gebildet wird, dass eine einfache Zufallsstichprobe des Umfangs 10 oder 100 aus der großen Grundgesamtheit der potentiellen Teilnehmer gezogen wird.)

Wie sehen die zugehörigen Wahrscheinlichkeiten aus? Bei jedem ausgewählten tatsächlichen Teilnehmer gibt es nun die Treffer-Wahrscheinlichkeit p dafür, dass er schlechtere Fähigkeiten für diesen Wett-

bewerb besitzt als ich. Bei 10 Teilnehmern gewinne ich nur, wenn ich besser bin als die 9 anderen Teilnehmer. Meine Gewinnwahrscheinlichkeit P_{10} ist also:

$$P_{10} := p \rightarrow p^9.$$

Bei 100 Teilnehmern gewinne ich, wenn ich unter den zehn besten bin. Also gilt unter der Annahme einer Binomialverteilung mit den zugehörigen Binomialkoeffizienten für P_{100} :

$$P_{100} := p \rightarrow \sum_{r=90}^{99} \binom{99}{r} p^r (1-p)^{99-r}.$$

(Die für die Binomialverteilung benötigte Unabhängigkeitsannahme ist bei einer verglichen mit 10 oder 100 großen Grundgesamtheit näherungsweise erfüllt. Mukherjee und Hogarth schreiben die Formel im Original etwas anders. Sie berechnen die Wahrscheinlichkeit, höchstens 9 Misserfolge bei 99 Gegnern zu haben; Misserfolgswahrscheinlichkeit ist dabei $1-p$)

Die folgende Abbildung zeigt die Wahrscheinlichkeiten meiner Gewinne beider Läufe in Abhängigkeit von p . Die Ordinate gibt die Wahrscheinlichkeit dafür an, einer von zehn Gewinnern bei 100 Teilnehmern zu gehören (durchgezogen) bzw. der Sieger unter zehn Teilnehmern zu sein (gestrichelt). Der Graph zeigt, dass meine Wahrscheinlichkeit zu den Siegern zu gehören in der kleinen Gruppe höher ist als in der großen Gruppe bis etwa $p = 0,9$ (genauer: $p \approx 0,89$).

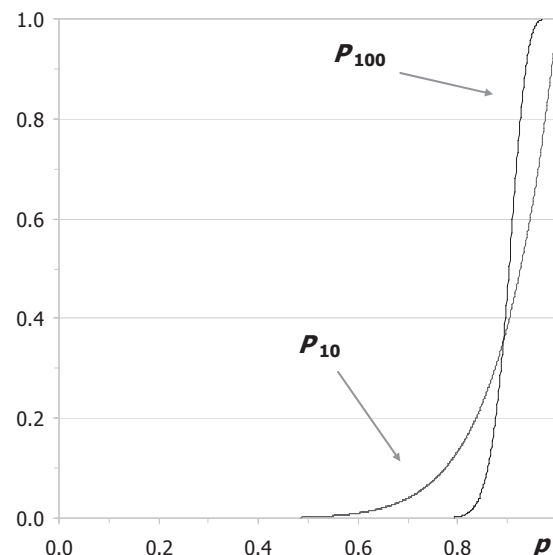


Abb. 1: Wahrscheinlichkeit zu den 10 Gewinnern bei 100 Teilnehmern zu gehören (durchgezogen) oder der Sieger bei 10 Teilnehmern zu sein (gestrichelt) in Abhängigkeit von der relativen Fähigkeit p

Wie die Rechnungen zeigen und aus der Grafik ersichtlich ist, hat ein Aspirant, der in Wahrheit ledig-

lich besser ist als 80 Prozent der Läufer, in dem kleinen Rennen dadurch eine Gewinnchance von immerhin knapp 15 Prozent ($\approx 13,4\%$). In einem Rennen mit 100 Leuten gehen diese Gewinnchancen gegen Null. Ergo: Es ist durchaus rational, lieber mit weniger Wettbewerbern zu konkurrieren.

Was steckt dahinter? Eine kleinere Stichprobe hat einen größeren Standardfehler: Äußere Faktoren (z. B. Tagesform) und Zufälle (Verletzungen während des Wettbewerbs) spielen bei einem kleineren Teilnehmerfeld eine größere Rolle, sodass auch schwächere Teilnehmer eine Chance auf den Sieg haben. Größere Stichproben nähern sich der Verteilung der gemessenen Fähigkeit (hier Laufstärke) in der Grundgesamtheit (Bevölkerung). Bei 100 Teilnehmern wird kaum die ganze Spitze ausfallen und ein Mittelmäßiger auf die vorderen Plätze gelangen. Hogarth und Mukherjee folgern:

„In other words, luck is more important in determining the winner in small samples than in large samples“.
(Mukherjee und Hogarth 2009, S. 746).

3 Erwidern der Psychologen

Nachdem es ihnen so vorgerechnet wurde, sahen Garcia und Tor dies auch ein bisschen ein und akzeptierten, dass der Aspekt Standardabweichung auch zur Erklärung des *N*-Effekts herangezogen werden kann. Sie argumentierten aber, dass dieser theoretisch unwahrscheinlich auf ihre Ergebnisse zuträfe. Aus dem Kurvenverlauf der Wahrscheinlichkeiten P_{10} und P_{100} sei z. B. ersichtlich, dass trotz Berücksichtigung der Standardabweichung etwa die Hälfte der Testpopulation selbst bei einer kleinen *N*-Konkurrenz keine Gewinnchance hätte. Solche Wettbewerber sollten demnach keine nennenswerte Motivation vorweisen und vergleichbare Motivation zeigen, wenn sie in einem kleineren oder größeren Konkurrenzkreis mitmachen.

Um am Ende doch recht zu behalten und auch die behauptete Abhängigkeit des *N*-Effekts vom Standardfehler zu widerlegen, schoben beide gleich im Anschluss an Mukherjees und Hogarths Artikel eine weitere Studie nach, die zeigte: Versuchspersonen wollen sich auch dann stärker anstrengen, wenn sie bei gleichen Gewinnchancen gegen 2.000 statt gegen 20.000 Konkurrenten antreten. Bei diesen großen Teilnehmerzahlen ist der Aspekt Standardfehler ihrer Meinung nach als Begründung unzutreffend:

„This manifestation of the *N*-effect cannot be explained by the standard error account because the samples were both large and therefore differed only minimally in standard error“ (Tor und Garcia 2010, S. 749).

4 Zusammenfassung von Paulus

Der von den Psychologen Garcia und Tor so genannte *N*-Effekt: „Je größer die Anzahl der Teilnehmer in einem Wettbewerb, desto geringer die Anstrengungsbereitschaft der teilnehmenden Individuen“ lässt sich sowohl experimentell nachweisen als auch stochastisch begründen. Es ist ein interessanter Aspekt aus der Rubrik Soziale Motivation in der Theorie sozialer Vergleichsprozesse: Wie hängt das Wettbewerbsverhalten der Teilnehmer von der Anzahl der Konkurrenten ab? Wann tritt Motivationsgewinn ein, wenn soziale Vergleiche zwischen Gruppen stattfinden?

Nützliche Anwendungen können vielfältig sein. Die Forschungen der beiden Psychologen zeigen z. B., dass ein konkurrierendes Umfeld – etwa unter Kollegen im Büro – die Gesamtleistung minimiere. Was sich auch auf Teams übertragen lässt: Je kleiner die Gruppe, desto mehr strengen sich die Leute an.

Und Paulus (2010) argumentiert im *ZEIT*-Artikel mit der Nützlichkeit der Ergebnisse:

„Dieser Gedankengang ist keineswegs nur ein akademischer Zeitvertreib. Das Wettrennen-Phänomen spielt auch im echten Leben eine folgenreiche Rolle.

So treten in den USA Schulabgänger regelmäßig zum landesweiten Studierfähigkeitstest SAT an. Wer bei diesem Test schlecht abschneidet, hat an guten Unis kaum noch Chancen. Merkwürdigerweise häufen sich die besten SAT-Ergebnisse just in jenen Bundesstaaten, in denen vergleichsweise wenige Bewerber in den einzelnen Testlokalen erscheinen. Naheliegende Erklärungen dafür wie die Prüflingszahl pro Raum oder demografische Unterschiede zwischen den Bundesstaaten scheiden aus.

Tor und Garcia interpretieren den Effekt so: Wenn wir von einer überschaubaren Zahl von Konkurrenten umgeben sind, versuchen wir, deren voraussichtliche Leistung zu überbieten, und strengen uns entsprechend an. Doch unbewusst geben wir uns geschlagen, wenn ganze Hundertschaften neben uns über den Testaufgaben brüten respektive wenn die halbe Stadt beim Volkslauf mitrennt.“

5 Epilog

Der Kern der Auseinandersetzung – pointiert dargestellt – lautet:

- Die beiden Psychologen führen den empirischen Effekt allein auf die Motivation zurück. Motivation ist dabei ein *innerer* Faktor, der durch psychologische Theorien erklärt wird.
- Die beiden Entscheidungstheoretiker modellieren das Abschneiden mit reinem Zufall – über

ein Binomialmodell, das die Stärke der Teilnehmer repräsentiert. Sie können damit erklären dass Teilnehmer im kleineren Rennen eine weit bessere Chance haben. Sie erklären das Abschneiden also, *ohne einen Grund* (eine Ursache) dafür zu erklären. Es ist einfach so, wenn man die Situation *mit reinem Zufall* modelliert.

In den in der Diskussion geäußerten Überlegungen mit „Was steckt dahinter“ (Abschnitt 2) sind bereits Eigenschaften der Situation enthalten, die über den reinen Zufall im Modell a), das von den Entscheidungstheoretikern vorgeschlagen wurde, hinaus gehen und den Effekt noch immens verstärken, dass es in kleineren Gruppen leichter ist, zu reüssieren.

Es gibt zwei Ebenen, die man jeweils stochastisch modellieren kann:

- a) Der reine Zufall im vorgeschlagenen Binomialmodell. Tagesform und andere Besonderheiten des jeweiligen Rennens bleiben völlig unberücksichtigt.
- b) Modellierung der zufälligen Schwankungen der Form der einzelnen Teilnehmer sowie Modellierung von Ausfällen (eine kleine Wahrscheinlichkeit für jeden).

Mit dem Modell des reinen Zufalls a) zeigten Mukherjee und Hogarth, dass die Chance, im kleinen Rennen mit dabei zu sein, auch für nicht überragende Teilnehmer wesentlich größer ist, als bei größeren Rennen. Dabei geht es nicht um den Sieg, sondern darum, zu den 10 % besten zu gehören. Dieser Effekt wird durch spezielle Schwankungen in b), die man geeignet modellieren muss, immens verstärkt.

Die Leute sind nicht einfach schlechter motiviert, wenn sie mehr Gegner haben. Sie könnten einfach erkannt haben, wo sie ihre Kräfte bündeln müssen. Deswegen engagieren sie sich in kleinen Rennen mehr. Das macht ja Sinn. Also nicht: Leute sind durch die Umstände motiviert oder demotiviert. Im Gegenteil, Leute bündeln Energien und setzen sich dort verstärkt ein, wo sie etwas erreichen können.

Kleine Gruppen sind aus vielen weiteren Gründen möglicherweise besser.

- Die bessere Verteilung von Verantwortlichkeiten (und deren Einforderung) ist in kleineren Gruppen eher zu erreichen. Es gibt andere Kovariate, die bei kleineren Gruppen deren relativen Erfolg erklären können: etwa ein Selektionsbias, d. h., Leute suchen sich gezielt ihr kleines Team.
- Die SAT-Ergebnisse kann man ebenfalls durch Kovariate erklären: In einigen Bundesstaaten der

USA muss der Test von allen Schülern abgelegt werden, in anderen ist er freiwillig. In letzteren werden nur Schüler diesen Test absolvieren, die tatsächlich studieren wollen und sich entsprechend darauf vorbereiten. Klar werden diese besser abschneiden. In jenen Staaten, die den SAT-Test verpflichtend gemacht haben, herrscht entsprechend Hochbetrieb bei der Abwicklung (große Gruppen etc.): schlechteres Abschneiden bei Hochbetrieb (hoher Konkurrenz) hängt mit der Kovariaten „Engagement der Schüler und Eigeninteresse“ zusammen und muss nicht auf den *N*-Effekt zurückzuführen sein.

- Kovariate könnten unterschiedliches Verhalten und Erfolg besser erklären, als man es allein durch Motivation durch kleine Gruppen kann.

Alles in allem: Man muss nicht durch kleine Gruppen besser motiviert werden, kleine Gruppen sind einfach arbeitsfähiger und – eingedenk dessen – könnten sie bessere Leute anziehen und schlussendlich auch noch besser motivieren. Die rein stochastischen Überlegungen (ohne speziellen Grund dahinter) sind deswegen so bedeutsam, weil sie zeigen, dass es tatsächlich gute Gründe gibt, auf kleinere Gruppen zu setzen. Und vielleicht erkennen Leute das intuitiv.

Literatur

- Garcia, S. M.; Tor, A. (2009): The *N*-Effect. More Competitors, Less Competition. In: *Psychological Science* 20(7), S. 871–877. www.sitemaker.umich.edu/stephen.garcia/files/the_n-effect.pdf (Zugriff: 1.7.2011).
- Mukherjee, K.; Hogarth, R. M. (2010): The *N*-effect: Possible Effects of Differential Probabilities of Success. In: *Psychological Science* 21(5), S. 745–747. <http://pss.sagepub.com/content/21/5/745.extract> (Erste Seite, Zugriff: 1.7.2011; doi:10.1177/0956797610368812).
- Paulus, J. (2010): Strengt euch an! In: *Die Zeit* Nr. 29, 15. Juli 2010, S. 34. www.zeit.de/2010/29/Psychologie-Denksport (Zugriff: 1.7.2011).
- Tor, A.; Garcia, S. M. (2010): The *N*-Effect: Beyond winning probabilities. In: *Psychological Science*, 21, S. 748–749. www.sitemaker.umich.edu/stephen.garcia/files/the_n-effect_reply.pdf (Zugriff: 1.7.2011).

Anmerkungen

Ich danke M. Borovenik für die Anregung zum Epilog.

Anschrift des Verfassers

Gerhard König
Lauenburger Str. 45
76139 Karlsruhe
Gerhard.koenig@kit.edu