

**Bericht über den 40. Kongreß
der Deutschen Gesellschaft für Psychologie
in München 1996**

Schwerpunktthema
Wissen und Handeln

im Auftrag der Deutschen Gesellschaft für Psychologie
herausgegeben von

Heinz Mandl

unter Mitarbeit von
Sepp Bruckmoser und Hans Gruber

Institut für Pädagogische Psychologie
und Empirische Pädagogik
München



**Hogrefe • Verlag für Psychologie
Göttingen • Bern • Toronto • Seattle**

Die Deutsche Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme
Schwerpunktthema Wissen und Handeln / im Auftr. der Deutschen
Gesellschaft für Psychologie hrsg. von Heinz Mandl unter Mitarb.
von Sepp Bruckmoser und Hans Gruber... - Göttingen ; Bern ; Toronto ;
Seattle : Hogrefe, Verl. für Psychologie, 1997
(Bericht über den ... Kongress der Deutschen Gesellschaft
für Psychologie ... ; 40)
ISBN 3-8017-1047-5

© by Hogrefe-Verlag für Psychologie, Göttingen 1997



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Druck: Dieterichsche Universitätsbuchdruckerei
W. Fr. Kaestner GmbH & Co. KG, D-37124 Göttingen-Rosdorf
Printed in Germany
Auf säurefreiem Papier gedruckt

ISBN 3-8017-1047-5

Heinz Heckhausen–Jungwissenschaftlerpreis
Sind die Gesetze des Denkens die Gesetze
der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Logik?

Ralph Hertwig

Max-Planck-Institut für Psychologische Forschung, München

Anstatt mit einer Antwort auf diese Frage möchte ich mit einigen Zitaten beginnen:

„We find no good reason to believe that the judgments of political analysts, jurors, judges, and physicians are free of the conjunction effect. This effect is likely to be particularly pernicious in the attempts to predict the future The reliance on representativeness, we believe, is a primary reason for the . . . illusory sense of insight.“

„It is disquieting to speculate on how large an impact this inferential failing may have on people's assessments of the chance of such catastrophes as nuclear reactor failures.“

„Flawed arguments often recur in debates on U.S. security policy . . . Strategic priorities have in the past become distorted by overemphasizing the most extreme scenarios at the expense of less flashy but more likely ones.“

„Our minds are not built (for whatever reason) to work by the rules of probability.“

Von wem stammen diese Zitate? Lassen Sie sich von dem pessimistischen Tenor der Zitate nicht irreführen. Hier kommen keineswegs zeitgenössische Untergangsapologeten zu Wort, sondern es handelt sich um bekannte Wissenschaftler. Die Zitate stammen der Reihe nach von Amos Tversky und Daniel Kahneman (1982, S. 97–98), Stephen P. Stich (1985, S. 119), Nancy Kanwisher (1989, S. 652, 655) und Stephen J. Gould (1992, S. 469). Worüber sind sie besorgt? Cherchez la femme! Die Frau, die mit Fehleinschätzungen in der amerikanischen Sicherheitspolitik, mit Akzeptanzproblemen der Atomenergie und mit fehlerhaften Urteilen von Geschworenen in Zusammenhang gebracht wird, ist Linda. Tversky und Kahneman (1983) beschreiben sie wie folgt: „Linda ist 31 Jahre alt, alleinstehend, sehr intelligent und sagt offen ihre Meinung. Sie hat Philosophie studiert. Während der Studienzeit beschäftigte sie sich ausführlich mit Fragen der Gleichberechtigung und der sozialen Gerechtigkeit und nahm auch an Anti-Atomkraft-Demonstrationen teil.“

In einer Vielzahl von Untersuchungen haben Studenten diese Informationen über die fiktive Person Linda gelesen und wurden dann gebeten, die folgenden Ereignisse zu ordnen, und zwar nach ihrer Wahrscheinlichkeit. Die Ereignisse waren: „Linda ist eine Bankangestellte“ (B), „Linda ist in der feministischen Bewegung aktiv“ (F) und die Verknüpfung der beiden Aussagen „Linda ist eine Bankangestellte und ist in der feministischen Bewegung aktiv“ (B&F).

Das Ergebnis in vielen Untersuchungen war immer wieder das gleiche: Etwa 80 – 90 % aller Probanden (Pbn) wiesen dem verknüpften Ereignis B&F eine größere Wahrscheinlichkeit zu als dem Elementarereignis B (z. B.: Tversky & Kahneman, 1983; Morier & Borgida, 1984; Messer & Griggs, 1993). Tversky und Kahneman (1983) und viele Autoren in ihrer Folge sahen in diesem Urteil die sogenannte Konjunktionsregel verletzt. Nach dieser Regel darf die Wahrscheinlichkeit eines verknüpfen Ereignisses (z. B. B&F) nicht größer sein als die Wahrscheinlichkeit eines jeden Einzelereig-

nisses (z. B. B, F). Die Konjunktionsregel kann man auch als logisches Prinzip illustrieren: Die Verknüpfung B&F repräsentiert die Schnittmenge der Mengen „Bankangestellte“ und „Feministinnen“ und kann nicht größer sein als die Elementarmengen, da die Schnittmenge in den Elementarmengen eingeschlossen ist (Klasseninklusion). In Analogie zu Wahrnehmungssillusionen bezeichnete man diese Verletzung eines wahrscheinlichkeitstheoretischen und logischen Prinzips als eine kognitive Illusion, genauer als „conjunction fallacy“ (Tversky & Kahneman, 1983). Die obigen Zitate belegen die weitreichenden Schlußfolgerungen über menschliche Rationalität, zu denen das Phänomen „conjunction fallacy“ inspirierte.

Warum verletzen Menschen die Konjunktionsregel? Laut Tversky und Kahneman (1983) kommt die „conjunction fallacy“ durch die Anwendung der sogenannten Repräsentativitätsheuristik zustande. Hinter ihr verbirgt sich die Annahme, daß die Wahrscheinlichkeiten von B, F und B&F dadurch erschlossen werden, daß man das Ausmaß der „Ähnlichkeit“ zwischen der Beschreibung von Linda und einer typischen Bankangestellten oder einer typischen Feministin beurteilt. Da Lindas Beschreibung bewußt so konstruiert wurde, daß sie einer Feministin nicht aber einer Bankangestellten ähnelt (Tversky & Kahneman, 1983), liegt das Urteil zwingend nahe, daß sie eher eine feministische Bankangestellte als eine Bankangestellte ist.

1. Das Programm „Urteilen unter Unsicherheit“, sein Credo und sein Einfluß

Im Rahmen des Forschungsprogramms „Urteilen unter Unsicherheit“ ist die berühmte Linda-Aufgabe nur ein Beispiel aus einer Vielzahl von Wahrscheinlichkeitsproblemen, und die „conjunction fallacy“ nur eine unter vielen kognitiven Illusionen (siehe z. B. Piattelli-Palmarini, 1995). Eng verknüpft mit diesem Programm sind die bereits erwähnten Psychologen Amos Tversky und Daniel Kahneman. Das Credo dieses einflußreichen Programms kann man in zwei Thesen zusammenfassen: (1) Richtiges Denken ist Denken, das den Gesetzen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Logik folgt (z. B. Konjunktionsregel und Klasseninklusion). (2) Die Gesetze des Denkens – d. h. die Art und Weise, wie Menschen tatsächlich denken – sind nicht die Gesetze der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Logik, sondern es sind Heuristiken (z. B. im Fall der Linda Aufgabe die Repräsentativitätsheuristik), deren Anwendung zu schwerwiegenden Fehlern (z. B. zur „conjunction fallacy“) führen kann (Kahneman, Slovic & Tversky, 1982).

Sowohl in der Psychologie als auch über ihre Grenzen hinaus war dieses Forschungsprogramm sehr einflußreich. Christensen-Szalanski und Beach (1984) haben für den Zeitraum von 1972 bis 1981 jene empirische Studien analysiert, die sich mit den Themen Problemlösen, Urteilen über Wahrscheinlichkeiten und Entscheiden beschäftigten (Analyse der „Psychological Abstracts“). In ihrer Analyse gingen die Autoren den Fragen nach, (1) wie viele dieser Studien zu dem Ergebnis gelangten, daß Menschen in diesen Bereichen gute oder schlechte Leistungen („good or poor performance“) erbringen, und (2) ob diese empirische Evidenz selektiv zitiert wird. Etwas weniger als die Hälfte der Arbeiten (44 %) gelangten zu einer positiven Einschätzung, 56 % kamen zu einer negativen Schlußfolgerung. Interessanterweise zitierte die psychologische Literatur (Kriterium: „Social Science Citation Index“) aber bevorzugt jene Gruppe von Arbeiten, die zu dem Schluß gelangten, daß menschliches Denken fehlerhaft sei: Während diese Arbeiten im Schnitt 27.8 mal zitiert wurden, erfuhren die „good performance“-Arbeiten im Schnitt nur 4.7 Zitationen im Zeitraum von 1972–1981.

Die Botschaft des Forschungsprogramms „Urteilen unter Unsicherheit“, wonach die Gesetze des Denkens nicht die Gesetze der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Logik sondern Heuristiken sind, deren Anwendung zu systematischen und schwerwiegenden Fehlern führen können, fand auch außerhalb der Grenzen der Psychologie Gehör. Dies konnte man anläßlich des Todes von Amos Tversky

„probable“ z. B. „credible“, „logical“, „reasonable“, „plausible“, „tenable“, „believable“ und „conceivable“ an. Entscheidend ist, daß „probability“ ein vieldeutiger Begriff ist, und daß viele seiner Bedeutungen eben nicht auf den Begriff „mathematische Wahrscheinlichkeit“ (im Sinne einer meßbaren Quantität ausgedrückt z. B. in Form einer relativen Häufigkeit) reduziert werden können. Ist es jedoch nicht möglich, sie darauf zu reduzieren, dann müssen sie auch nicht der Konjunktionsregel oder dem Prinzip der Klasseninklusion folgen.

Lassen Sie mich dieses Argument veranschaulichen: Nehmen Sie für einen Moment an, Sie haben den Begriff „Wahrscheinlichkeit“ im Sinne von „Glaubwürdigkeit“ verstanden und haben daher die Frage beantwortet, wie „glaubwürdig“ es ist, daß Linda eine Bankangestellte ist (Erinnern Sie sich, der Random House Thesaurus führt „credible“ als eine mögliche Bedeutung von „probable“ an). Unter diesem Verständnis der Instruktion ist das Urteil, es ist wahrscheinlicher (glaubwürdiger), daß Linda eine feministische Bankangestellte als eine Bankangestellte ist, kein Fehler, denn es gibt in der Tat mehr Evidenz hierfür als für das Gegenteil.

Auch im Deutschen ist der Begriff „Wahrscheinlichkeit“ vieldeutig. Laut Duden (1981) ist der Begriff „wahrscheinlich“ aus dem lateinischen Wort „verisimilis“ abgeleitet, einer Kombination von „verus“ (wahr) und „similis“ (ähnlich). Pikanterweise ist die vorherrschende Überzeugung die, daß die Pbn in der Linda-Aufgabe ein Ähnlichkeits- oder Typikalitätsurteil anstelle eines Wahrscheinlichkeitsurteil abgeben (Shafir, Smith & Osherson, 1990; Smith & Osherson, 1989; Tversky & Kahneman, 1983).

In Anbetracht der Vieldeutigkeit des Begriffs „Wahrscheinlichkeit“ liegt die Frage nahe, wie die Entscheidung zu Gunsten einer bestimmten Bedeutung getroffen wird. Konversationsmaximen können helfen, dieses Inferenzproblem zu lösen. Konversationsmaximen sind Bausteine einer Theorie, die von dem Philosophen Paul Grice (1975, 1989) vorgeschlagen wurde. Seine Theorie, die letztlich eine Theorie darüber ist, wie Menschen Sprache „benutzen“, basiert auf der Überlegung, daß effiziente Kommunikation gegenseitige Kooperation voraussetzt. Beide, Hörer wie Sprecher agieren auf der Grundlage der Annahme, daß sich der Partner in seinem kommunikativen Beitrag (d. h. Senden bzw. Verstehen einer Botschaft) kooperativ verhält. Kooperativität kann sich in unterschiedlicher Weise manifestieren. Die *Relevanzmaxime*, als ein Ausdruck von Kooperativität, ist von besonderer Bedeutung für die Fragestellung, welche der vielen Bedeutungen von „Wahrscheinlichkeit“ im aktuellen pragmatischen Kontext ausgewählt wird. Die *Relevanzmaxime* beinhaltet die Annahme, daß der Sprecher seinen Beitrag so gestaltet, daß er für den aktuellen Zweck der Interaktion relevant ist. Diese Annahme bedeutet auch, daß selbst irrelevant erscheinende Äußerungen, wenn irgend möglich auf eine Art und Weise interpretiert werden, die ihnen Relevanz verleiht. Ein Beispiel kann dies verdeutlichen (Levinson, 1983):

A: Wo ist Michael?

B: Vor Susannes Haus steht ein gelber VW.

Wörtlich genommen beantwortet der Beitrag von B die Frage von A nicht und B scheint deshalb die Relevanzmaxime zu verletzen. Wird deshalb B's Äußerung als Beiseiteschieben von A's Anliegen interpretiert? Nein, es scheint klar, daß wir versuchen, B's Äußerung kooperativ zu interpretieren. Wir können z. B. fragen, welche mögliche Verbindung zwischen Michaels Aufenthaltsort und dem Standort eines gelben VWs besteht. Wenn Michael einen gelben VW besitzt, dann können wir B's Äußerung als Hinweis darauf verstehen, daß Michael in Susannes Haus sein könnte.

Wie aber hilft die Relevanzmaxime, sich für eine der vielen Bedeutungen des Begriffs „Wahrscheinlichkeit“ in der Linda Aufgabe zu entscheiden? Die Maxime teilt die vielen Bedeutungen in zwei Gruppen auf: Auf der einen Seite mathematische Bedeutungen, die die Maxime verletzen und auf der anderen Seite nicht-mathematische Bedeutungen, die nicht im Widerspruch zur Relevanzma-

xime stehen. Verstünde man beispielsweise „Wahrscheinlichkeit“ im Sinne einer „relativen Häufigkeit“ – eine mathematische Bedeutung, die der Konjunktionsregel und dem Prinzip der Klasseninklusion gehorchen sollte – dann ist die Relevanzmaxime verletzt! Denn gleichgültig, was man über die Persönlichkeit von Linda erfährt, die relative Häufigkeit von Bankangestellten muß größer sein als die von feministischen Bankangestellten. Die Beschreibung ist also für ein Urteil gar nicht notwendig. Nun ist sie aber Teil der gegebenen Information, und wenn die Relevanzmaxime in der Interaktion zwischen Proband und Experimentator gilt, dann muß der Proband Lindas Beschreibung für relevant erachten. Man kann aber Lindas Beschreibung nur dann für relevant halten, wenn man annimmt, eine der nicht-mathematischen Bedeutungen des Begriffs „Wahrscheinlichkeit“ sei beabsichtigt. Der Experimentator selbst legt also durch die Tatsache, daß er Lindas Persönlichkeit beschreibt, eine nicht-mathematische Bedeutung nahe.

Dieser Gedankengang mündet in die testbare Vorhersage, daß Pbn nicht-mathematische Bedeutungen von „Wahrscheinlichkeit“ in der Linda-Aufgabe erschließen. Wir haben diese Vorhersage getestet, indem wir Pbn zunächst gebeten haben, in der Linda-Aufgabe die Wahrscheinlichkeit der Aussagen B, F und B&F zu beurteilen (Hertwig & Gigerenzer, 1997). Anschließend instruierten wir die Pbn, sich vorzustellen, sie wären nun Versuchsleiter und sollen einem fiktiven Probanden die Linda-Aufgabe erklären. In dieser Erklärung müsse aber der Begriff „Wahrscheinlichkeit“ umschrieben werden, da diese fiktive Person Deutsch nicht als Muttersprache spricht und daher den Begriff „Wahrscheinlichkeit“ nicht verstünde.

Durch die Umschreibungen erhofften wir uns, Aufschluß darüber zu erhalten, ob „Wahrscheinlichkeit“ im Sinne einer nicht-mathematischen Bedeutung interpretiert wird. Insgesamt haben die 18 Pbn, die wir baten, diese Aufgabe zu bearbeiten, 39 Umschreibungen produziert. In Einklang mit der Vorhersage waren 32 nicht-mathematischer Art, lediglich 7 hatten eine mathematische Bedeutung („Sicherheit“ (2x), „Logik“, „Häufigkeit“, „Zufälligkeit“, „Erwartungswert“, „Prozent“). Die nicht-mathematischen Umschreibungen waren „Möglichkeit“ (9x), „Übereinstimmung“ (6x), „Kann man es sich vorstellen“ (4x), „Ausmaß des Zutreffens“ (4x), „Ausmaß, indem man es . . . zutraut“ (2x), „Verständlichkeit“, „Ähnlichkeit“, „Realität“, „Plausibilität“, „Wie naheliegend ist es, daß . . .“, „Wichtigkeit“, und „Glaubwürdigkeit.“

Dieses Ergebnis ist besonders interessant, weil man auf dieser Grundlage einen neuen Urteilskontext konstruieren kann, der es zuläßt, (1) eine mathematische Bedeutung von „Wahrscheinlichkeit“ zu erschließen und (2) trotzdem die Relevanzmaxime zu bewahren. In einem solchen Kontext sollte die Anzahl von „Inklusionsurteilen“ (so nennen wir jene Wahrscheinlichkeitsurteile, die in Übereinstimmung mit der Konjunktionsregel und dem Prinzip der Klasseninklusion stehen) deutlich zunehmen. Wie kann man einen solchen Kontext schaffen?

Wir haben in einem weiteren Experiment einen derartigen Kontext konstruiert, indem wir von den Pbn unmittelbar nach der Beschreibung von Lindas Persönlichkeit ein Urteil erbeten haben, für das die Beschreibung relevant war (Hertwig & Gigerenzer, 1997). Die Pbn wurden gefragt, wie typisch die Beschreibung von Linda für eine Bankangestellte, für eine Feministin und für eine feministische Bankangestellte sei. Erst im Anschluß an dieses Typikalitätsurteil wurde dann das Wahrscheinlichkeitsurteil erfragt. Somit wurde der Erwartung, daß Lindas Beschreibung relevant ist, schon in der Frage nach Lindas Typikalität entsprochen (Linda wurde von Tversky und Kahneman, 1983, bewußt als typische Feministin und untypische Bankangestellte konstruiert). Folglich muß nun der Begriff „Wahrscheinlichkeit“ nicht mehr länger unter der Prämisse der Relevanzmaxime interpretiert werden, und die Pbn können jetzt aus dem gesamten Spektrum der möglichen Bedeutungen von „Wahrscheinlichkeit“ sowohl die mathematischen wie auch die nicht-mathematischen wählen.

Eine weitere Konversationsmaxime, die *Quantitätsmaxime* („Make your contribution as informative as is required“) und das Faktum, daß das Wahrscheinlichkeits- und das Typikalitätsurteil im

teile („Schätzen Sie die Wahrscheinlichkeit der folgenden Ereignisse“). Das Modell von Hertwig und Chase (1997) basiert auf der Annahme, daß unterschiedliche Urteilsformate unterschiedliche kognitive Prozesse, und in Folge auch unterschiedliche Urteile hervorrufen.

Im Falle eines Rangurteils postuliert das Modell einen „One-good reasoning“-Algorithmus, in dem das Urteil nur auf der Grundlage einer einzigen Information getroffen wird, nämlich der, die den „evidential support“ maximiert. Die potentiellen Informationen bestehen aus der Persönlichkeitsbeschreibung von Linda (z. B., daß sie 31 Jahre alt ist, Philosophie studiert hat etc.). Die Annahme, daß Rangurteile auf der Grundlage einer einzigen Information getroffen werden (One-good reasoning), ist konsistent mit Befunden in anderen Studien (z. B. Billings & Scherer, 1988; Schkade & Johnson, 1989).

Gleichfalls konsistent mit anderen Befunden sind die Annahmen, daß bei Schätzurteilen, anders als bei Rangurteilen, mehr Informationen über Linda oder sogar alle in einen einzelnen Wahrscheinlichkeitswert integriert werden (z. B. indem der „evidential support“ aller Informationen addiert wird). Hertwig und Chase (1997) bezeichnen einen solchen Algorithmus als „Integration“-Algorithmus. Diese Überlegung hat eine interessante Implikation: Ein Integration-Algorithmus nicht aber ein One-good reason-Algorithmus führt bei der Beurteilung des Ereignisses „feministische Bankangestellte“ zur Anwendung von Kombinationsregeln.

Zunächst zur Frage: Was sind Kombinationsregeln? Kombinationsregeln sind Handlungsanweisungen, die spezifizieren, wie man die Wahrscheinlichkeit der verknüpften Ereignisse B&F aus den Wahrscheinlichkeiten der einzelnen Ereignisse, B und F, schätzen kann. Es gibt verschiedene Kombinationsregeln: Beispiele sind die Multiplikationsregel (nach der die Wahrscheinlichkeiten der Einzelereignisse multipliziert werden), die Additionsregel oder das arithmetische Mittel. Warum führt ein Integration- nicht aber ein One-good-reason-Algorithmus zur Anwendung von Kombinationsregeln, wenn das Ereignis „feministische Bankangestellte“ beurteilt werden soll?

Der Grund ist folgender: Um, wie der Integration-Algorithmus postuliert, die gesamten Informationen über Linda in ein Urteil zu integrieren, bedarf es eines Vergleichs der Informationen mit der sozialen Kategorie „feministische Bankangestellte.“ Dieser Vergleich ist notwendig, um den „evidential support“ der einzelnen Informationen zu bewerten. Dies wiederum bedeutet, daß der Integration-Algorithmus in der Tat über eine Repräsentation der Kategorie „feministische Bankangestellte“ verfügen muß. Geht man davon aus, daß niemand von uns eine solche Repräsentation gespeichert hat, muß die Kategorie „feministische Bankangestellte“ aus den einzelnen Kategorien „Bankangestellte“ und „Feministin“ erstellt werden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit ist dies ein aufwendiger Prozeß (siehe Hastie, Schroeder & Weber, 1990; Kunda, Miller & Claire, 1990). An dieser Stelle kommen nun Kombinationsregeln ins Spiel: Man kann sich der aufwendigen Konstruktion einer Repräsentation der Kategorie „feministische Bankangestellte“ entziehen, indem man das Urteil für die Kategorie B&F mit Hilfe von Kombinationsregeln aus den Urteilen für die Kategorien B und F erschließt. Im Unterschied zum Integration-Algorithmus benötigt der One-good-reason-Algorithmus nicht die Konstruktion der Kategorie B&F. Hier genügt ja schon das Wissen über einen einzelnen Aspekt der Kategorie (z. B. die Annahme, daß die meisten feministischen Bankangestellten offen ihre Meinung sagen), um ein Urteil treffen zu können. Aus diesem Grund muß dieser Algorithmus auch nicht auf Kombinationsregeln zurückgreifen.

Nach diesen Überlegungen sind wir jetzt bei der letzten Annahme angelangt. Nur einige der Kombinationsregeln führen zu einem Inklusionsurteil, andere hingegen nicht. Die Multiplikationsregel ($p(B \& F) = p(B) * p(F)$) zum Beispiel generiert ein Inklusionsurteil, wohingegen die Anwendung der Additionsregel ($p(B \& F) = p(B) + p(F)$) in der Regel zu einer Verletzung der Konjunktionsregel führt. Es ist nun plausibel anzunehmen, daß Menschen mit mehr Wissen über Statistik auch eher solche Regeln anwenden, die zu Inklusionsurteilen führen.

Wozu befähigen uns diese ganzen Annahmen? Sie erlauben uns, eine Reihe interessanter Vorhersagen zu machen, die wir (Hertwig & Chase, 1997) empirisch überprüft haben. Ich möchte mich hier lediglich auf zwei konzentrieren. Erste Vorhersage: Verfügt man über ein relativ fundiertes Ausmaß an statistischem Wissen, dann sollte die Instruktion, Schätzurteile zu geben, zu einer Mehrzahl von Inklusionsurteilen führen. Hingegen sollte die gleiche Gruppe von statistisch gebildeten Menschen bei Rangurteilen weiterhin die Konjunktionsregel verletzen. Diese Vorhersage wurde mit Pbn an der „University of Chicago“ getestet. Im Vergleich zu Studenten an vielen anderen amerikanischen Universitäten, genießen UofC-Studenten eine relativ fundierte Ausbildung in Statistik und verfügen im Durchschnitt über einen relativ hohen Wert in der mathematischen Sektion des „Scholastic Aptitude“-Tests (eines landesweiten Zulassungstests zur Universität).

Zwei Gruppen von Pbn wurden in der Linda-Aufgabe entweder um ein Rang- oder um ein Schätzurteil gebeten. In Übereinstimmung mit der Vorhersage des Modells war die Anzahl der Inklusionsurteile für Schätzurteile wesentlich höher als für Rangurteile: 60 % versus 20 %. Wohlge-merkt, es handelte sich bei beiden Pbn-Gruppen um Studenten mit relativ fundiertem Wissen über Statistik. Das Modell erlaubt weiterhin die Vorhersage, daß Schätzurteile häufiger als Rangurteile zur Anwendung von Kombinationsregeln führen. Auch diese Vorhersage fanden wir bestätigt. Bei Rangurteilen berichteten 20 % der Pbn, Kombinationsregeln angewendet zu haben, wohingegen es bei Schätzurteilen Hinweise gab, daß 51 % der Pbn eine Kombinationsregel anwendeten.

Dieses Modell ist ein erster Schritt, jene kognitiven Prozesse zu modellieren, die den Urteilen in Konjunktionsaufgaben wie der Linda-Aufgabe zugrunde liegen. Interessant sind solche Versuche in dem Maße, in dem sie erlauben, überraschende Vorhersagen zu machen, wie zum Beispiel über den Unterschied von Schätz- und Rangurteilen oder den differentiellen Gebrauch von Kombinationsregeln.

5. Fazit: Sind die Gesetze des Denkens die Gesetze der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Logik?

Lassen sie uns zur Ausgangsfrage zurückkommen. Die Befunde in der Forschung zur „conjunction fallacy“ wurden immer wieder als Beleg dafür gewertet, daß „our minds are not built (for whatever reason) to work by the rules of probability“ (Gould, 1992, S.469). Im Widerspruch zu dieser Schlußfolgerung habe ich Ihnen drei verschiedene Wege aufgezeigt, wie man eine als bislang stabil angesehene kognitive Illusion (z. B. Teigen, Martinussen & Lund, 1996) abschwächen oder nahezu zum Verschwinden bringen kann. Man kann dies tun, (1) indem man einen Kontext schafft, der es erlaubt, die Relevanzmaxime in der Linda-Aufgabe zu bewahren und gleichzeitig eine mathematische Bedeutung des Begriffs „Wahrscheinlichkeit“ zu erschließen; (2) indem man anstelle eines „Wahrscheinlichkeits“- ein „Häufigkeits“-Urteil erfragt; und (3) indem man anstelle eines Rangurteils ein Schätzurteil erfragt (in einer Pbn-Population mit relativ fundiertem Wissen über Statistik).

Ich habe mich gleichfalls der Frage zugewandt, woher die Fehlerfixierung des Forschungsprogramms „Urteilen unter Unsicherheit“ rührt. Die Antwort, die ich vorschlug, war: Sie hängt eng mit der antipsychologistischen Grundüberzeugung dieses Programms zusammen. Eine antipsychologistische Überzeugung jedoch ist nicht nur diesem Programm eigen, sondern ist ein weit verbreitetes Phänomen in der zeitgenössischen Forschung zum Denken und Urteilen. Man findet sie zum Beispiel auch in der Forschung zu der Aufgabe, der vermutlich am meisten Aufmerksamkeit in der gesamten kognitiven Psychologie geschenkt wird, der „Wason-Selektions“-Aufgabe (siehe z. B. die gesamte Ausgabe von „Thinking & Reasoning“, Volume 1, 1995). Ähnlich wie ich es anhand der Konversationsmaximen in der Forschung zur „conjunction fallacy“ gezeigt habe, kann man auch für diese