

Diskussionsrunde zum Themenheft „Komplexes Problemlösen“

Joachim Funke (Gesprächsleitung), Axel Buchner, Dietrich Dörner,
Heinz-Martin Süß und Regina Vollmeyer

JF: Vor gut 25 Jahren, also Mitte der 70er Jahre, ist von Ihnen, lieber Herr Dörner, eine radikale Umorientierung der klassischen Problemlöseforschung eingeleitet worden. Seit damals ist viel passiert, wie auch die Beiträge des vorliegenden Themenheftes beispielhaft dokumentieren. Lassen Sie uns doch einmal damit beginnen, die eigenen Ansätze und Standpunkte ein bißchen näher zu beleuchten. Der Einfachheit halber fange ich mal an.

Meine eigenen Vorstellungen haben sich aus der Begeisterung für die Arbeiten ergeben, die Sie, Herr Dörner, und ihre Mitarbeiter seit Ende der 70er Jahre vorgetragen haben und an denen ich neben vielen anregenden Aspekten auch eine ganze Reihe kritischer Aspekte gesehen habe, wie zum Beispiel die willkürlich erscheinende Szenario-Konstruktion, die Schwierigkeit der Ableitung reliabler und valider Indikatoren oder die Mißachtung des Vorwissens von Versuchspersonen. Aus diesen Überlegungen heraus entstand meine Beschäftigung mit formalen Strukturen, innerhalb derer eine Reihe dieser Probleme als gelöst angesehen werden können. Stärken bei der Verwendung formaler Modelle liegen z.B. in der genauen Kenntnis des Problemraums und der dadurch gegebenen Möglichkeit, individuelle Lösungswege fair und nachvollziehbar bewerten zu können und verschiedene Szenarien innerhalb ein- und desselben formalen Rahmens vergleichend beurteilen zu können. Mit der Heranziehung dieser Formalismen macht man sich das dafür bereits entwickelte analytische Rüstzeug zugänglich und gewinnt somit eine erhebliche Potenz sowohl für die Konstruktion als auch für die Analyse komplexer Szenarien.

RV: Aufmerksam auf lineare Systeme wurde ich, als ich auf der Suche nach einer Aufgabe war, anhand derer ich meine Fragestellung untersuchen konnte, nämlich: Wie wird Wissen über unbekannte Sachverhalte erworben (Induktion, Hypothesentesten, *scientific discovery*) bzw. wie wird dieses Wissen angewendet zum Problemlösen? Es war also nötig, eine Aufgabe zu finden, bei der der Wissenserwerb erfaßt werden kann und Personen nicht nur durch ein trial-and-error-Vorgehen die Aufgaben lösen können. Dies ist bei linearen Systemen einfachster Art möglich, weil der Problemraum beschreibbar ist. Unter einfachen Systemen verstehe ich z. B. finite Automaten und Systeme mit geringer Variablenanzahl und einfachen Verknüpfungen zwischen den Variablen. Wenn die Komplexität des Systems, wie z. B. die Systeme, die Dörner und Kollegen benutzen, steigt (Eigendynamik, Zeitverzögerung, Verknüpfung zwischen den Outputvariablen, usw.), wird der Problemraum zwar noch mathematisch bestimmbar, für Problemlöser erscheint der Problemraum jedoch unendlich. Sie können nicht einmal ein richtiges Modell der Aufgabe bilden, da sie die Art der Verknüpfungen nicht kennen.

AB: Der Ansatz finiter Automaten, den Joachim Funke und ich vor einiger Zeit in die einschlägige Diskussion eingebracht haben, stellt mit seinem formalen Hintergrund Mittel zur systematischen Beschreibung und Konstruktion experimenteller Aufgaben zur Verfügung. Damit können ganze Klassen von dynamischen Systemen erzeugt werden, die hinsichtlich wohldefinierter Kriterien variieren. Damit ist – jedenfalls in bezug auf die formale Struktur der Problemsituation – eine der Grundbedingungen für sauberes Experimentieren erfüllt. Die Verwendung der Theorie finiter Automaten innerhalb der Problemlöseforschung legt außerdem eine Reihe von Annahmen zur mentalen Repräsentation von Systemwissen nahe, durch welche die Problemlöseforschung näher an die klassische Lern- und Gedächtnispsychologie heranrückt (z. B. assoziative Lernprozesse, Gruppierungs- und Kompositionsprozesse, etc.). Ähn-

Das hier wiedergegebene Gespräch fand im Hinterzimmer der Schneiderwerkstatt von Lohhausen statt und wurde von einem finiten Automaten aufgezeichnet, dessen IQ gemessen an psychometrischen Standards für diesen Zweck genügte. Wir bedanken uns für die freundliche Bedienung durch einige angenehm mutierte Ψ 's, die sich hervorragend mit dem vom Planeten Sinus eingeflogenen Hilfspersonal (Gaseln, Sisen und Schmorken) vertrugen.

liches trifft auf die vor diesem formalen Hintergrund abgeleiteten Wissensmaße zu (z. B. geförderte Reproduktion, Verifikationsaufgaben oder Identifikationsaufgaben). Die Verbindung mit der Lern- und Gedächtnisforschung ermöglicht den Transfer von Wissen aus diesen Forschungsfeldern in die Problemlöseforschung und macht zudem klar, wo es überflüssig ist, für die Problemlöseforschung neue Konzepte zu erfinden.

- HMS: Mein Ansatz steht in der Tradition der psychometrischen Forschung, einem bislang sehr erfolgreichen Ansatz der Psychologie. Psychometrie ist nach meinem Verständnis ein äußerst flexibles, in sich durchaus heterogenes und sich kontinuierlich weiter entwickelndes methodisches Rahmenkonzept, mit dem die unterschiedlichsten Forschungsfragen bearbeitet werden können. Eine aktuelle Erweiterung, die zahlreiche neue Möglichkeiten zur Prüfung komplexer Modelle und Theorien eröffnet, sind Strukturgleichungsmodelle. Der psychometrische Ansatz eignet sich für Fragestellungen in zahlreichen Forschungsfeldern der Psychologie und erlaubt es, auch „praxisrelevante“ Forschung zu betreiben. Viele der bisherigen Erfolge der Psychologie basieren auf diesem Ansatz. Psychometrische Forschung kennt Methodenstandards und ist methodenkritisch. Sie ist dann erfolgreich, wenn Behauptungen repliziert und Vorhersagen gemacht werden können. Diese Qualitätskriterien gelten bekanntlich für viele Wissenschaftsdisziplinen. Sie werden leider in der Psychologie allzu oft vernachlässigt.
- DD: Das kann ich so nicht gelten lassen. Die psychometrische Forschung ist doch wesentlich weniger theoriegeleitet als das, was wir hier in Bamberg entwickelt haben. Uns geht es hier nicht um die Entwicklung von Meßinstrumenten, sondern um eine Integration der verschiedenen Teilgebiete der Allgemeinen Psychologie. Eine solche Theorie ist unbedingt notwendig! Sie muß sich nicht nur empirisch im Labor durch Prognosen bewähren, sondern muß vor allem psychologische Alltagsergebnisse besser erklären können. Ich halte die alleinige psychometrische Erforschung komplexen Problemlösens schlicht für eine Sackgasse!
- HMS: Psychometrische Forschung eignet sich nach meinem Dafürhalten sehr gut für das Forschungsfeld komplexes Problemlösen, weil damit untersucht werden kann, ob all die Spekulationen, die damit verbunden sind, überhaupt empirische Substanz aufweisen, so daß es sich lohnt, Detailarbeit (etwa Prozeßanalysen) zu machen. Für Prozeßanalysen sollten im übrigen dieselben Standards gelten wie für die effektorientierte Forschung, d. h. daß diese Art der Forschung wirklich aufwendig ist, wenn sie erfolgreich sein will. Die bisherigen Ergebnisse belegen m. E., daß es mit simulierten komplexen Problemen kaum weniger schwierig und aufwendig ist, gute Forschung zu betreiben als mit „real life“-Kriterien. Die Qualität der verwendeten Simulationen ist die große Schwachstelle. Hier ist viel Kärnerarbeit zu verrichten, oder die Karre bleibt tatsächlich in den „lernäischen Sümpfen“ stecken. Mein Ansatz beschränkt sich im übrigen nicht auf der Verwendung realitätsorientierter Szenarien, formale Systeme und die traditionellen Aufgaben der Denkpsychologie finde ich ebenfalls interessant. Meine Herangehensweise hat überwiegend eine differentiell-psychologische Perspektive, sie ist aber nicht darauf beschränkt. Der psychometrische Ansatz bedarf, da stimme ich Ihnen zu, Herr Dörner, der Ergänzung durch kognitionspsychologische und experimentelle Methoden, umgekehrt gilt dies aber auch!
- JF: Natürlich verliert man ein Stück weit das Flair großer Szenarien wie *Lohhausen*, wenn man sich auf einen kleinen Planeten wie *Sinus* konzentriert oder wenn man einen Fahrkartenautomaten auf der Basis der Theorie finiter Automaten entwirft. Wie bei jedem Einsatz von Formalismen liegt der Schwachpunkt also eher auf der Ebene der Semantik – aber dies scheint mir nur eine Frage der Phantasie der Experimentatoren zu sein. Darüber hinaus: wieviel Systeme in unserer alltäglichen Umwelt gehorchen nicht diesen Formalismen? So weit entfernt man sich von der Realität dann doch nicht, wenn man lineare Strukturgleichungsmodelle oder finite Automaten verwendet.
- HMS: Dem kann ich zustimmen! Psychometrische Forschung ist sehr aufwendig, wenn komplexe Zusammenhänge untersucht werden sollen. Mit jeder Variablen, die in ein postuliertes Kausaldiagramm zusätzlich eingebunden wird, erhöht sich der Erhebungsaufwand ganz beträchtlich. Dies hat zur Folge, daß die untersuchten Zusammenhänge meist hinter dem zurückstehen, was theoretisch angedacht ist. Auch gibt es in der Regel einen beachtlichen „time lag“ zwischen dem Stand der Theorienbildung und dem, was empirisch gestützt werden kann.
- DD: Über den Aufwand sollten wir hier nicht streiten – auch *unser* Ansatz ist sehr mühselig, verbraucht sehr viel Zeit, braucht ein gute Vorbildung nicht nur in der Psychologie, sondern auch in der Informatik, der Logik, der Mathematik und der Neurophysiologie. Der Ansatz bringt relativ wenig Publikationen pro Zeiteinheit, die zudem in manchen Publikationsorganen des „Mainstreams“ nicht publizierbar sind. Unser Ziel ist es, die psychischen Prozesse in recht großer Breite zu erfassen; wir beschränken uns nicht auf die reine „Kognition“. Wir betrachten sehr detailliert Prozesse; unser Ansatz ist geprägt von einer großen Phänomennähe verbunden mit dem Versuch, hinter den Phänomenen die erklärende Theorie zu sehen und zu finden.
- RV: Die Stärke Ihres Ansatzes, Herr Dörner, scheint mir auch gleichzeitig seine Schwäche zu implizie-

ren. Wenn Sie Ihre theoretischen Vorstellungen anhand komplexer simulierter Szenarien überprüfen, so haben diese Studien hohe externe Validität, worunter zwangsläufig die interne Validität leidet. Das heißt, bei den Untersuchungen ist es häufig schwierig, die Ergebnisse eindeutig zu interpretieren, z. B. wenn gute Problemlöser in dem einen System nicht auch gute Problemlöser in einem anderen System sind.

Dies führt zu dem Kritikpunkt, daß nicht klar ist, wie sich die Aufgaben unterscheiden. Was hat *Moro* mit *Feuer* gemeinsam, worin unterscheiden sich *Lohhausen* und *Schneiderwerkstatt*? Schon sehr früh wurde eine Taxonomie der Aufgaben gefordert, die aber nie richtig in Angriff genommen wurde. Es ist also unklar, wie die Probanden die Systeme bearbeiten. Auch die Methode des „Lauten Denkens“ hat keinen verallgemeinerbaren Problemlöseprozeß erbracht, obwohl dadurch sehr interessante „Denkfehler“ zu Tage kamen. Um jedoch Lernprozesse vorherzusagen, müßte eine Theorie vorhanden sein.

DD: Das sehe ich anders! Ich bin nicht der Meinung, daß man eine Vp-unabhängige, „objektive“ Taxonomie von Systemen überhaupt erstreben sollte; man bekommt sie sowieso nie. Wenn man sich Einzelfälle genau ansieht, kann man schon unterscheiden, wann und bei welchen Vpn *Moro* oder *Feuer* unterschiedliches fordern. Das kann sich im übrigen in ein und demselben Szenario und bei ein und demselben Probanden ändern. Die klassisch experimentellen Vorgehensweisen sind einfacher und mit weniger Vorbildung durchzuführen. Man braucht sich nicht genau um die Phänomene zu kümmern; so kann man mit kaum ausgebildeten Auswertern arbeiten und die gesamte Arbeit weitgehend auf studentische Hilfskräfte verlagern. Der „experimentelle Ansatz“ bringt schnell eine große Menge an Ergebnissen. Der klassische Ansatz der „Outcome-Messung“ bringt vor allem schnell Zahlen, die man verwerten kann. Wir dagegen haben es oftmals mit schwer auf Zahlen zu bringenden Strukturen zu tun.

JF: Wie mir scheint, geht es hier im wesentlichen nicht um Inhalte, sondern vor allem um methodische Fragen. Gibt es da denn wirklich den „Königsweg“?

HMS: Meine Lanze für die psychometrische Tradition habe ich bereits gebrochen. Dies sieht zwar nach einer Beschränkung des methodischen Zugangs aus, ist es aber nicht. Sicherlich sind für Hypothesen- und Theorienbildung auch andere Zugangsweisen möglich, sinnvoll und notwendig. Daher lese ich nach wie vor mit großem Interesse die Bamberger Papiere! Auch können zur Theorienprüfung durchaus Simulationen mit herangezogen werden. Ich möchte aber gerne mal erleben, daß diese Spekulationen auf den Prüfstand kommen und aufgegeben werden, wenn sie dort scheitern.

Wird dies nicht gemacht, führt dieser Weg letztlich nur zu einer völligen Immunisierung der Theorie(n) mit all den bekannten Folgen.

AB: Die Stärken Ihres Ansatzes, Herr Dörner, sehe ich in dessen Breite sowie in der Integration anderer als rein kognitiver Variablen in eine theoretische Konzeption. Das Vorhaben, Denken eingebettet in einen alltagsnahen Kontext inklusive emotionaler Belastungen, Zeitdruck, etc. zu untersuchen und innerhalb eines einheitlichen Rahmens theoretisch zu rekonstruieren, ist ehrgeizig, mutig und interessant – findest Du nicht auch, Joachim?

JF: Ich teile Deine Meinung, Axel! Auch ich bin immer neugierig auf alternative methodische Zugänge – sofern sie Bezug zur Empirie aufweisen. Mit dieser Einschränkung will ich sagen: ich halte wenig davon, nun die Labore zu verlassen und statt natürlicher Vpn nunmehr künstliche Vpn zum Gegenstand unserer Betrachtung zu machen. Je abstrakter die dort ablaufenden Prozesse beschrieben werden, umso mehr verliert man Haftung auf dem Boden der Empirie. Jenseits der Physik beginnt die Metaphysik – bezogen auf die Psychologie bedeutet dies für mich, daß es sehr sinnvoll ist, Modelle über empirische Phänomene aufzustellen und sie empirisch zu überprüfen – für wenig weiterführend halte ich es dagegen, kleine Tamagotchis zu konstruieren und sie zum Objekt unserer Studien zu machen. Damit verbleibt man auf der (reduktionistischen) Verhaltensebene und kann sich z.B. dem grundlegenden Problem der Bedeutung wohl kaum nähern.

DD: Einspruch! Es scheint mir so, daß die selbst gewählten methodischen „Zwangsjacken“ teilweise den Charakter der Psychologie denaturieren. Die Psychologie hat es mit einem „System“ zu tun, welches in hohem Maße zeitabhängig verläuft; man sollte daher keine „Outcomes“, sondern Prozesse untersuchen, und wenn schon „Outcomes“, dann allenfalls als Endprodukte von Prozessen. Zudem sollte man versuchen, theoriegeleitet vorzugehen, wobei hier nicht die üblichen, in kleinen Minihypothesen ausgedrückten Vermutungen über die Einflüsse irgendwelcher UVn gemeint sind. – Und unsere „Tamagotchis“ (ein ganz klein wenig komplexer sind sie schon, gucken Sie mal ins Internet!) bringen wir ja durchaus wieder in Zusammenhang mit der Psychologie und leiten aus ihrem Verhalten Prognosen über menschliches Verhalten ab.

HMS: Ich greife nochmals das Argument von Regina Vollmeyer auf: Die Stärke des Bamberger Ansatzes ist zugleich seine größte Schwäche: Gelingt es nicht, die Theorien empirisch zu validieren, bleiben sie nichts weiter als Spekulation. Damit kann man sich zufrieden geben, damit geht aber auch das Markenzeichen wissenschaftlicher Forschung verloren. Aufgrund der Komplexität der PSI-Theorie und ihrem umfassenden Geltungsan-

spruch sehe ich nicht, wie es jemals möglich sein sollte, substantielle empirische Belege zu ihrer Stützung zu erhalten. Die Zeit der großen und umfassenden Theorien ist m.E. vorbei, da jeder Neuentwurf das vorhandene Wissen integrieren müßte. Dies ist ein aussichtsloses Unterfangen, da die Widersprüche vorliegender empirischer Befunde eben auch erklärt werden müßten.

Aber ich sehe auch Schwächen bei *anderen* Ansätzen. Die Beschränkung auf formale Modelle nimmt den komplexen Problemen ihren Reiz. Sie führt bei Axel Buchner und Joachim Funke z. B. dazu, daß nach „real life“-Problemen gesucht werden muß, die strukturgleich sind und für Anwendungen gebraucht werden können. Ich denke, daß die Beschränkung auf formale Modelle zwar kurzfristig von Vorteil ist, längerfristig aber nicht weiterführt. Möchte psychologische Forschung erfolgreich sein, muß sie sich auch mit der Komplexität von Alltagssituationen auseinandersetzen. Die lassen sich ganz sicher nicht in enge formale Strukturen zwingen. Die Außenkriterien, an denen die formalen Theorien letztlich validiert werden müssen, haben all die Schwachstellen, denen hier ausgewichen werden soll.

- JF: Die Stärke des Ansatzes von Dietrich Dörner und seinen Mitarbeitern liegt auch für mich in der Breite des Herangehens: Es geht eben nicht nur um das Steuern dynamischer Systeme, sondern es geht um die allgemeinen Prinzipien der Handlungsregulation unter Unsicherheit. Diese Breite ist tatsächlich mutig in einer Zeit, in der man immer kleiner segmentierte Forschungsfragen vorfindet, die zu immer spezialisierteren (und damit immer eingeschränkter gültigen) Theorien und Modellen führen. Das, was Alan Newell mit SOAR und John Anderson mit ACT-R intendiert haben, nämlich die Konstruktion eines umfassenden Rahmens, innerhalb dessen eine Vielzahl verschiedener Phänomene unter *einem* konzeptuellen Dach versammelt werden kann: das schimmert hinter den Bamberger Bemühungen deutlich hervor und gefällt mir. Komplexes Problemlösen ist da nur ein Schlachtfeld unter vielen, auf dem sich die PSI-Vorstellungen bewähren müssen.
- AB: Noch mal ein Wort zu den Methoden: Ich selbst favorisiere *keinen* speziellen der vorliegenden Zugänge, sondern setze auf Vielfalt. Eine Vielfalt der Zugänge halte ich schon deswegen für notwendig, weil der Prozeß der Erkenntnisgewinnung unbestimmt ist. Wichtiger als die Entwicklung und das Aufrechterhalten einer festen Präferenz für einen bestimmten methodischen Zugang scheint mir die kontinuierliche kritische Verbesserung bestehender und das Schaffen neuer Zugänge.
- HMS: Das sehe ich ähnlich: Die Bamberger Schule ist äußerst kreativ beim Entwickeln von Theorien und strebt offensichtlich eine umfassende Handlungs-

theorie an. Dies ist angesichts der Differenziertheit, die bereichsspezifische Theorien in der Psychologie inzwischen erreicht haben, äußerst mutig. Die Ansätze von Vollmeyer und Funke sowie in noch stärkerem Maße der Ansatz von Buchner setzen jeweils auf eine Subklasse von formalen Modellen, die gut auf dem Computer implementiert werden können. Diese Beschränkungen haben den Vorteil, daß die bekannten Bewertungsprobleme von Problemlöseprozessen, -strategien und -leistungen wegfallen oder zufriedenstellend gelöst werden können, ein beachtlicher Vorzug.

- RV: Was mir persönlich beim Ansatz von Dörner und Kollegen gut gefällt: sie verlieren die Anwendungsfrage nicht aus dem Auge! Dörner und Kollegen bleiben nicht nur im Labor, sondern sie erforschen Problemlösen in Indien und untersuchen Unterschiede im Denken zwischen Ost- und Westdeutschen oder beobachten Konstrukteure bei ihrer Arbeit. Dies sind alles Lernbereiche, die viel näher am „wirklichen Leben“ sind als die künstlichen Aufgaben, die sonst in der kognitiven Psychologie verwendet werden. Es ist also kein Wunder, wenn dieser Ansatz lebendiger und anschaulicher wirkt und sogar von einer breiteren Öffentlichkeit rezipiert wird. Damit tun sich die Forschungsergebnisse mit linearen Systemen schwerer, auch wenn man die Beschreibung für einen Fahrkartenautomaten verbessern kann.
- DD: Ganz genau! Wir halten die Untersuchungen mit finiten Automaten und linearen Strukturgleichungssystemen für einen Rückfall in die Ebbinghaus'sche Tradition der Untersuchung sinnfreien Materials. Um im Bild zu bleiben: der Bartlett'schen Tradition, die sich lebensnahe – und das heißt: bedeutungshaltigem – Untersuchungsmaterial zuwendet, fühle ich mich wesentlich näher! Und was vielleicht noch wichtiger ist: die Ansätze, die formale Problemstellungen favorisieren, sind wesentlich weniger theoriegeleitet als unsere Vorgehensweise.
- AB: Nun, wir verdanken Hermann Ebbinghaus viel und sollten im Zusammenhang mit seinem Namen vielleicht nicht von „Rückfällen“ sprechen. Auch finde ich, daß zugunsten der von ihm gewählten Vorgehensweise etwa zur Untersuchung des Gedächtnisses durchaus gute Argumente geltend gemacht werden können. Abgesehen davon würde ich Faxgeräte, Fahrkartenautomaten oder Videorecorder – alle als finite Automaten darstellbar – nicht als „sinnfreies Material“ bezeichnen. Und schließlich finde ich zum Beispiel die Arbeiten von Burkhard Müller zu Lernprozessen beim Umgang mit finiten Automaten geradezu vorbildlich theoriegeleitet. Aber natürlich haben Sie insofern recht, als der Ansatz finiter Automaten unter pragmatischen Gesichtspunkten nur sinnvoll zu verwenden ist, wenn die verwendeten formalen Systeme einen bestimmten Grad an Umfang und

Komplexität nicht überschreiten. Auch scheint der Ansatz die Untersuchung *basaler* kognitiver Prozesse – assoziative Lernprozesse, Gruppierungs- und Kompositionsprozesse, etc. – in besonderer Weise nahezulegen. Jedenfalls hat bisher niemand den Umgang mit finiten Automaten zu globaleren Variablen wie Testintelligenz, der Wahl von bestimmten Interventionsstrategien und so weiter in Beziehung gesetzt, obwohl dies selbstverständlich ohne weiteres möglich wäre. Die theoretische Rekonstruktion anderer als kognitiver, also beispielsweise emotionaler und motivationaler Einflüsse auf den Umgang mit dynamischen Systemen liegt dagegen klar jenseits der Reichweite des Ansatzes – um diese Aspekte zu erfassen, wären entsprechende Erweiterungen notwendig, die bisher nicht existieren. Der Ansatz an sich *kann* also auch keine Theorie menschlicher Handlungsregulation in komplexen Situationen, wie Sie sie anstreben, liefern.

- JF: Wir müssen langsam zum Ende kommen – vielleicht noch ein Wort über die Zukunft dieses Forschungsbereichs?
- AB: Nicht von mir – die Zukunft dieses Forschungsbereiches halte ich für genauso wenig vorhersehbar wie die anderer Forschungsbereiche.
- HMS: Ich denke, daß das Forschungsfeld komplexes Problemlösen nur dann eine Zukunft hat, wenn das ursprüngliche Ziel, eine Annäherung an „real life“-Situationen zu erreichen, nicht aufgegeben wird. Dies setzt die Zusammenarbeit mit Fachwissenschaftlern anderer Disziplinen voraus. Spannend, da stimme ich mit Ihnen, Herr Funke, überein, sind die höheren kognitiven Prozesse. Atomistische Zerlegungen kognitiver Prozesse sind immer möglich. Ob die gefundenen Differenzierungen relevant sind, wird aber nur deutlich, wenn sie wieder eingebettet in einen umfassenderen Zusammenhang untersucht werden. Dazu ein Beispiel: Der chronometrische Ansatz der Intelligenzforschung nimmt für sich in Anspruch, eine biologische Theorie der Intelligenz zu formulieren, die all die bekannten Schwachstellen der übrigen Ansätze nicht aufweist. Damit haben diese Forscher großen Erfolg und dominieren die internationalen Zeitschriften. Erst durch die Zusammenhangsbefunde mit komplexen

Leistungskriterien wurde aber deutlich, daß die in diesem Paradigma gewählten Beschränkungen diesen Ansatz nahezu bedeutungslos machen, ein fataler Irrtum.

- RV: Inzwischen liegen bereits viele Studien im Bereich des Komplexen Problemlösens vor, so daß es nötig wäre, nicht nur qualitative Überblicke zu publizieren, sondern Metaanalysen zu berechnen. Dazu würden sich die Themen „Wissenserwerb beim Problemlösen“ und „Intelligenz und Problemlösen“ anbieten, weil dazu die meisten Studien vorliegen.
- DD: Ich würde mir wünschen, daß die Zukunft rosiger ist, und daß man in der Psychologie immer mehr dazu übergeht, komplexere Verhaltensweisen in komplexeren Feldern zu untersuchen. Einer Systemwissenschaft (und mit der Biologie ist die Psychologie eine solche) tut es nicht gut, wenn man sie „bottom up“ betreibt. Ich bin mir aber hinsichtlich der Zukunft dieses Forschungsbereiches überhaupt nicht sicher. An manchen Stellen wurde er denaturiert dadurch, daß man etwa aus komplexen Szenarios „Tests“ machen wollte oder einfach zu handhabende „Trainingsinstrumente“. Die Forschung ist halt schwierig, verlangt einen hohen Aufwand an Intelligenz und Kreativität. Da die meisten Menschen (auch die Wissenschaftler) diesen Aufwand scheuen, wird es wohl noch über lange Zeit bei den einfach zu handhabenden, üblichen „experimentellen“ Untersuchungen bleiben.
- JF: Ich sehe eine spannende Zukunft vor uns, die den komplexeren mentalen Prozessen gehört. Je mehr sich elementare Funktionen aufhellen lassen, umso drängender wird die Frage nach dem, was hinter komplexen Handlungsabläufen steckt. Nicht umsonst ist das Thema „Bewußtsein“ zu einem neuen Höhepunkt gekommen: Je mehr wir über Details psychischer Funktionen lernen, umso geheimnisvoller wird das Zusammenspiel all dieser verschiedenen Instanzen! Hier ist nicht nur Empirie, sondern tatsächlich Theoretische Psychologie notwendig. Machen wir uns an die Arbeit, dies zu erkunden!

Meine Dame, meine Herren: ich danke Ihnen für die rege Diskussion!