

Der vorliegende Aufsatz war von Bodo Krause ergänzend zu den auf der Jahrestagung 2011 „Akademische und außerakademische Forschung in Deutschland. Tendenzen und Zäsuren eines Jahrhunderts“ mündlich vorgebrachten Texten zur Publikation im Band 34 der Abhandlungen der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften eingereicht worden. Ein mit Datenverlust verbundener Computerdefekt bei der Herstellung der Druckvorlage führte dazu, dass die Gesamtdati neu zusammengestellt werden musste. Der Mitherausgeber Hubert Laitko orientierte sich dabei an der Programmfolge der auf der Tagung vorgetragenen Texte. In dieser Situation war ihm nicht gegenwärtig, dass noch ein zusätzlich bereitgestellter Beitrag vorlag. Beide Herausgeber wurden auf dieses Versäumnis erst aufmerksam, nachdem der Band bereits in Druck gegangen war. Sachlich gehört der Aufsatz in den Zusammenhang des Bandes 34 der Abhandlungen. Wir bitten den Autor für unser Versehen um Entschuldigung und danken zugleich für die Möglichkeit, die Arbeit in den Sitzungsberichten zu veröffentlichen.

Karl-Heinz Bernhardt, Hubert Laitko

Bodo Krause

Entwicklung der Wechselwirkung von akademischer und außerakademischer Forschung aus Sicht der experimentellen Psychologie in Berlin

1. Anliegen

Für den Gegenstand der psychologischen Forschung, das menschliche Erleben und Verhalten, sind die Wechselwirkungen zwischen akademischer und außerakademischer Forschung sehr vielfältig und überwiegend durch die Anwendungsbereiche, also die jeweilige Handlungsumwelt, bestimmt. Typische Bereiche sind Forschungen zur Gesundheit, Bildung und der Handlungsregulation. Dabei lassen sich zwei große Trends in der Entwicklung dieser Wechselwirkung unterscheiden:

- a. der Trend, dass in der akademischen experimentellen Psychologie Gesetzmäßigkeiten des Erlebens und Verhaltens in ihrer Entstehung und Wirkung untersucht werden und damit theoretische Erklärungen psychologischer Phänomene ermöglichen. Andererseits entstehen in vielen Anwendungsbereichen Fragen nach der Rolle und Funktion von Personen bei der Bewältigung von Anforderungen. Dies unterliegt zwar den gesellschaftlichen Bedingungen, ist aber weitgehend unabhängig davon durch den Stand der Wissenschaftsentwicklung bedingt. Diese Wechselwirkung werden wir über den Verlauf der hier thematisierten Perioden hinweg an Beispielen belegen.
- b. der Trend, dass sich die Form der Wechselwirkung in der zeitlichen Entwicklung verändert (sie wurde intensiver und interaktiv) und damit der wechselseitige Einfluss neue und effektive Formen begründet.

Unter diesem Blickwinkel sollen die ausgewählten Beispiele aus dem Bereich der experimentellen Psychologie in Berlin (vgl. auch die Wechselwirkung der akademischen Forschung an der Akademie und der Universität, Blauwitz, Ebisch und Krause 2010) zeigen, dass

- a. die Erkenntnisse der akademischen Forschung direkte Voraussetzungen für Anforderungen der außerakademischen, speziell von angewandten Forschungen waren, und
- b. Anforderungsprofile der außerakademischen Forschung die Weiterentwicklung psychologischer Theorien und Methoden maßgeblich beförderten und so einen aktiven Beitrag zum wissenschaftlichen Fortschritt in der Psychologie leisteten, und
- c. diese Wechselwirkung eine sehr alte Tradition in der Psychologie ist, die u.a. auch ganz neuartige, innovative Forschungsfelder in der Wissenschaftsentwicklung eröffnete, und
- d. die Form der Wechselwirkung in der Entwicklung zu effektiveren, insbesondere interaktiven Anwendungen führte.

2. Zwei klassische Beispiele

Mit den ersten beiden Beispielen soll demonstriert werden, wie mit der Entwicklung der gesellschaftlichen Bedingungen und der experimentellen Psychologie auch die Verflechtung von akademischer und außerakademischer Forschung erfolgreich entstand.

Unser erstes Beispiel ist mit dem Begründer der experimentellen Gedächtnisforschung, Hermann Ebbinghaus (1850-1909), verbunden. Mit seiner Berufung an die Berliner Universität (1880 als Privatdozent, 1894 als

außerordentlicher Professor) wurde erstmalig die Vertretung der experimentellen Psychologie an der Berliner Universität gefordert. Nach seinem Wechsel an die Universität Breslau wurde Ebbinghaus dort mit einem Problem konfrontiert, das sich auf Beobachtungen des fünfständigen Vormittagsunterrichts bezog. Es wurde festgestellt, dass die Kinder Abspannung und nervöse Überreiztheit zeigten, so dass diesem Umstand Abhilfe gebracht werden sollte. (Ebbinghaus, 1897).

Der Magistrat der Stadt Breslau hatte sich mit diesem Anliegen an die Hygienische Sektion der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Kultur gewendet. In einer gutachterlichen Äußerung (vgl. auch Krause, 2003) stellte Ebbinghaus die Frage danach, wie man ein Übermaß geistiger Inanspruchnahme an sicheren, objektiven Kriterien und ohne Berufung auf unbestimmte subjektive Eindrücke erkennen kann. „Wie läßt sich namentlich ein Übermaß geistiger Inanspruchnahme an leidlich sicheren objektiven Kriterien und ohne Berufung auf unbestimmte und dabei immer nur an wenigen Individuen gewonnene subjektive Eindrücke erkennen?“ (Ebbinghaus, 1897, S.402). Die einberufene Untersuchungskommission entschloss sich nach einer ausführlichen Diskussion bisher angewandeter Methoden, zwei abgewandelte Untersuchungsmethoden einzusetzen:

- die *Rechenmethode*, bei der die Schüler nach jeder Stunde leichte Additions- und Multiplikationsmethoden zu lösen hatten (dies entsprach dem methodischen Zugang von Griesbach, 1895), und
- die *Gedächtnismethode*, bei der kurze Serien von einsilbigen Zahlwörtern zu reproduzieren waren (dies entsprach der Methode, mit der Ebbinghaus die bekannte Gedächtniskurve als Gesetzmäßigkeit psychischen Geschehens begründete).

Beide Anforderungen erschienen jedoch als sehr einseitig und stellten relativ niedrige Anforderungen hinsichtlich der Kennzeichnung der geistigen Inanspruchnahme der Schüler. Und dies war die Stelle, an der Ebbinghaus aus der experimentellen Gedächtnisforschung heraus eine neue Methode entwarf, die sich dann glänzend bewährte und bis heute eine beliebte Untersuchungsmethode im Bildungsbereich ist. Dies war die *Kombinationsmethode*, auch als Lückentext bekannt. Also die Aufforderung in einem Text mit fehlenden Stellen (Lücken), diese „möglichst schnell, sinnvoll und mit Berücksichtigung der verlangten Silbenzahl“ zu ersetzen. Nach Voruntersuchungen legte Ebbinghaus dann ein Bewertungsschema der Antworten fest, aus dem sich als Summe ein Fehlerpunktwert der Leistung ergab (vgl. auch Krause, 2003).

Das zweite Beispiel bezieht sich auf einen ganz anderen Bereich und ist mit dem Problem verbunden, im Kriegsfall die Richtung feindlicher Kanonen akustisch festzustellen (Richtungshören). Aus der ausführlichen Darstellung von Hoffmann (1994) resümieren wir:

- Im Psychologischen Institut gab es unter Carl Stumpf umfangreiche Forschungen zur Tonwahrnehmung, aus denen auch das bekannte Phonogrammarchiv resultierte.

Schon vor dem 1. Weltkrieg hatte Carl Stumpf Untersuchungen zur Schalllokalisation angeregt, die u.a. von Wolfgang Köhler durchgeführt wurden und auf der damals allgemein akzeptierten Hypothese basierten, dass die Lokalisation von Tönen durch Phasen- und Intensitätsdifferenzen ermöglicht wird.

- Wissenschaftlichen Untersuchungen von Hornborstel und Wertheimer (Hornborstel, Wertheimer, 1920, S. 388ff) basieren auf der alternativen Hypothese, dass für die Lokalisation von Geräuschen die Zeitdifferenz zwischen dem Eintreffen des Reizes an den beiden Ohren entscheidend ist. Wenn z.B. der Reiz ohne Zeitdifferenz an beiden Ohren wahrgenommen wird, dann kommt er direkt von vorn (oder hinten). (Jede wahrgenommene Zeitdifferenz spricht dann für physikalische Weglängenunterschiede.) Das Forschungsprojekt wird in die wissenschaftliche Dienststelle des Preußischen Heeres eingebunden.

Hoffmann resümiert: „Geradezu beispielhaft für die neue Kooperation wirkt es sich aus, daß die Ergebnisse dieser Forschungen zum einen zu unmittelbaren theoretischen Fortschritten innerhalb der Psychologie führen und darüber hinaus Grundannahmen der Berliner Gestaltschule bekräftigen“ (Hoffmann, 1994, S.263).

Entscheidend dabei war, dass für das Richtungshören die Zeitdifferenzen ausgewertet werden, die sich bei Eintreffen des Mündungsknalls der feuernenden Geschütze an den Beobachtungsstellen ergeben. Dabei zeigte sich, dass die menschliche Unterschiedsempfindlichkeit zwar für die Orientierung im Raum ausreichend war, aber nicht den militärischen Anforderungen entsprach. Dafür fanden Hornborstel und Wertheimer eine geniale Lösung, die als Patentschrift „Vorrichtung zur Bestimmung der Schallrichtung“ eingetragen ist. Die Idee war eine Verbreiterung der Hörbasis dadurch, dass in einem festen Abstand von den beiden Ohren Schalltrichter (oder Mikrophone) angebracht wurden und der Schall dann durch einen Hörschlauch zu den beiden Ohren geführt wurde. Diese Wegverlängerung erhöhte die Zeitdifferenzen und damit das Differenzierungsvermögen, „bislang unterschwellige Differenzen werden damit wahrnehmbar, der Bereich des Mitteneindrucks verklei-

nert sich entsprechend“ (Hoffmann, 1994 S. 267). Ab 1916 war das Gerät im 1. Weltkrieg im Einsatz.

3. Konstruktionsanforderungen im Blickfeld der experimentellen Psychologie

Für die experimentelle Psychologie begründeten die rasanten Entwicklungen der Kybernetik und Rechentechnik sowie in den Neurowissenschaften eine neue Forschungsrichtung, die an den Informationsbegriff und die Bedeutung von Information für psychische Prozesse und die menschliche Verhaltensregulation gebunden war. Das Lehrbuch „Information und Verhalten“ von Klix (1971) ist Ausdruck dieses Trends und spiegelt als internationales Standardlehrbuch seine Bedeutung für die Psychologie wider. Im Rahmen dieser Entwicklung gab es drei Gründe dafür, dass Konstruktionsanforderungen zunehmend in das Blickfeld der experimentellen Psychologie in Berlin rückten:

- a. die Begründung einer interdisziplinären Arbeitsgruppe „Psychophysik und Kybernetik“ durch Friedhart Klix an der Berliner Universität. In dieser Gruppe wirkten neben vier Psychologen auch ein Physiker, zwei Mathematiker, zwei Diplom-Ingenieure und ein Mediziner (später auch ein Biologe) mit, darunter auch Werner Krause, der aus seinen Erfahrungen das Aufgabenfeld der Konstruktionsanforderungen einbrachte und entwickelte.
- b. die Begründung einer Diplomfachrichtung „Ingenieurpsychologie“ an der Berliner Universität, die in der Kombination mit der Arbeitspsychologie und der experimentalpsychologischen Basis beste Voraussetzungen für eine Zusammenarbeit mit der außerakademischen Forschung aufweisen konnte.
- c. die Begründung einer Arbeitsgruppe „Psychologie“ (später eines Bereichs) am Zentralinstitut für Kybernetik und Informationsprozesse der Akademie der Wissenschaften, den auch eine intensive Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe an der Universität verband (vgl. Blauwitz, Ebisch und Krause 2010).

Eine der ersten wesentlichen Fragen in diesem Themenfeld war die Frage nach der Funktion und Organisation des menschlichen Gedächtnisses, das trotz seiner natürlich begrenzten Ressourcen in der Lage ist, in komplexen Umwelten vernünftige, zielführende Entscheidungen zu treffen, und dies häufig auch unter Zeitdruck und unvollständiger Ausgangsinformation. Ein

Tatbestand der lange Zeit prototypisch am Schachspiel demonstriert wurde. Theoretisch klar war, dass das Ausprobieren aller Möglichkeiten maschinell möglich ist und damit das Schachproblem optimal lösbar war. Doch es dauerte bis in Neuzeit um wenigstens dem Menschen vergleichbare Leistungen zu erbringen. Erst die Leistungsfähigkeit des Programms „deep blue“ ermöglichte es, einen maschinellen Vorteil zu begründen. (1996 gelang es mit „deep blue“ erstmalig einem Programm, den amtierenden Schachweltmeister Garri Kasparow zu besiegen.) Lange Zeit hat das Schachproblem die kontroversen Diskussionen über die menschliche intellektuelle Leistungsfähigkeit stimuliert und die Frage nach den Techniken, also dem „wie“, in den Mittelpunkt einschlägiger Forschungsarbeiten gestellt. (Mir ist auch nicht bekannt, dass ein Schachcomputer im Bereich des Simultanschachs erprobt wurde, was meisterlichen Schachspielern überzeugend gelingt.)

Ein im Kontext der Konstruktionsanforderungen wesentlicher Meilenstein dieser Entwicklung war die Begründung des Programms „General Problem Solver (GPS)“ durch Herbert Simon und Allen Newell (1957), begründet aus dem „Logic Theorist“ (vgl. Newell, A., Shaw, J.C. und Simon, H.A., 1959). Allein der Titel „GPS, a program that simulates human thought.“ macht unseren Ansatzpunkt deutlich. Grundlage des Programms waren u.a. denkpsychologische Untersuchungsergebnisse, die Carl Duncker an der Berliner Universität gewonnen und daraus in seinem Buch „Produktives Denken“ (1932) menschliches Denken als einen hierarchisch-genetischen Prozess gekennzeichnet hatte, in den verschiedene Strategien eingebettet sind. U.a. die Ziel-Mittel-Analyse, die das strategische Vorbild für die Gestaltung des GPS-Programms war.

Die Literatur verweist darauf (vgl. McDermott, 1976), dass dieses Programm keineswegs so allgemein sondern hinsichtlich der lösbaren Aufgaben eher eingeschränkt war. Dies zeigte sich auch beim Bezug auf die Konstruktionsanforderungen, z.B. bei der Lösung des Leiterplattenproblems (Anordnung von Bauelementen auf Leiterplatten) oder von konkreten konstruktiven Entwurfsanordnungen. Entscheidend wird deutlich, dass GPS nicht die flexible Vielfalt menschlicher Denktätigkeiten erfasst sondern auf die Ziel-Mittel-Analyse eingeschränkt bleibt, das Programm wurde auch nie als Modell menschlichen Denkens angesehen. Konzepte der Einschränkung und Erweiterung von Suchräumen werden dabei nur begrenzt umsetzbar, insbesondere Suchraumerweiterungen, die innovativen Lösungen zugrunde liegen, unmöglich. Dies demonstriert eine klassische denkpsychologische Anforderung besonders, die Neun-Punkte-Aufgabe, deren Lösung nur dann gelingt, wenn

man den optisch vorgegebenen Suchraum erweiterte und dadurch eine Lösung ermöglicht.

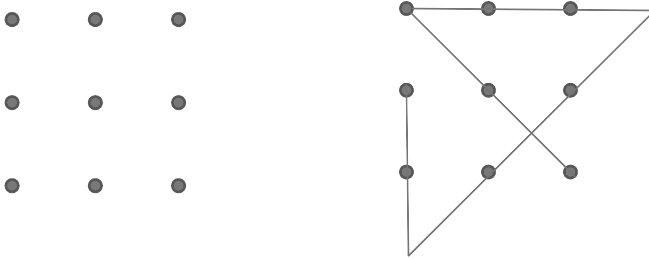


Abb.1: Neun-Punkte-Aufgabe: Verbindung der neun Punkte durch einen Linienzug aus vier geraden Linien (links Aufgabe, rechts eine Lösung)

Am Beispiel der Konstruktion eines umschaltbaren Getriebes konnten wir (Krause, W., Krause, B. 1969, 1970) die Bedeutung dieser Suchstrategien demonstrieren und insbesondere für die Strategie der Suchraumerweiterung den innovativen Charakter der Lösungsfindung herausstellen.

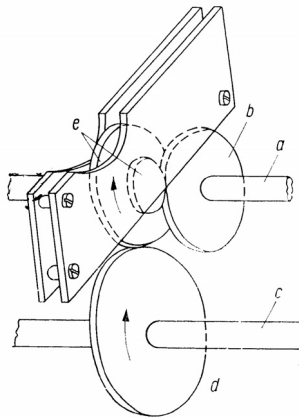


Abb. 2: Konstruktionsaufgabe eines Wechselgetriebes nach Pöschl (1960)

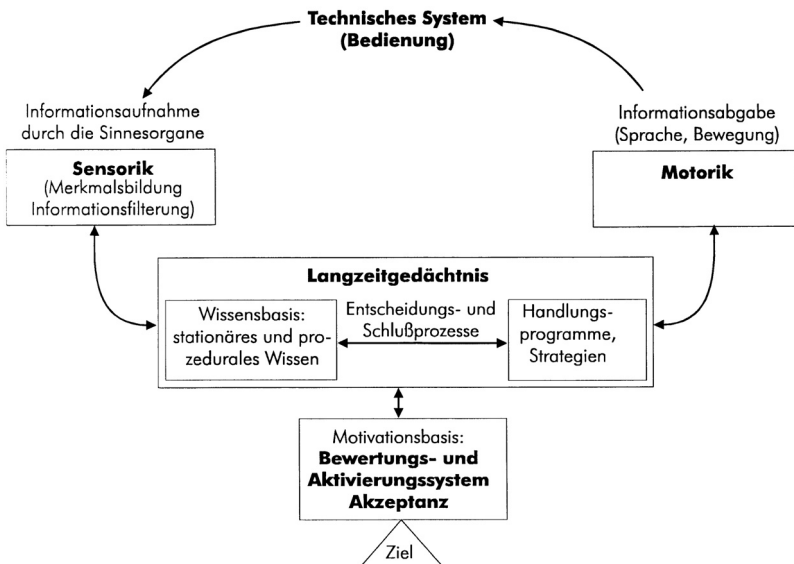
Von entscheidender Bedeutung war dabei, dass es mehrere Ebenen gibt, auf denen eine günstige Lösung gesucht und in der Erweiterung gefunden werden kann:

- elementar im Bereich der Zahnradkombinationen,
- erweitert unter der Hinzunahme von Rollen und Hebeln
- am günstigsten unter Beachtung der mechanischen Elemente.

Erst durch diese Suchraumerweiterungen wurde das Finden einer optimalen Lösung ermöglicht, bei der magnetische Wirkungen der Zahnräder das Wechselgetriebe realisieren.

Aus diesen Anfängen entwickelte sich die gesamte Linie des rechnergestützten Konstruierens (CAD), die vielfache Wechselwirkungen zwischen akademischer und außerakademischer Forschung initiierten. Bezogen auf die Psychologie waren das vor allem drei Gruppen von Fragen:

- a. die Frage nach der Begründung effektiver Anwendersysteme
- b. die Frage nach der Bewertung von gefundenen Lösungen
- c. die Frage nach der Vorbereitung und Entwicklung der Nutzer so, dass die Schnittstelle Mensch-Entwicklungssystem optimiert wird.



Von besonderer Bedeutung war dabei die Bewertung von gefundenen Lösungen als Qualitätskriterium. Traditionell wurden dabei ausgearbeitete Lösungen einer umfangreichen Bewertung unterzogen und entsprechend der Ergebnisse modifiziert. Als Ergebnis der Zusammenarbeit von Entwicklungs-

abteilungen in der Industrie (z.B. mit Daimler Benz) und vor allem arbeits- und ingenieurpsychologischen Arbeitsgruppen gelang es dabei, einen neuen höchst effektiven Zugang zu entwerfen. Sein Grundgedanke bestand darin, Bewertungstools schon in den Entwicklungsprozess eines Produktes einfließen zu lassen und somit bereits im Konstruktionsprozess effektive (Teil-) Lösungen auf unterschiedlichen Stufen zu ermöglichen. Prototypisches Beispiel dafür ist die Entwicklung eines methodischen Leitfadens (Wetzenstein u.a.), der die psychologisch-ergonomische Analyse und Bewertung von Gestaltungslösungen in Mensch-Maschine-Systemen zum Gegenstand hatte. Sie beschreiben das theoretische Konzept in Anlehnung an Klix (1971, 1980) durch ein komplexes Bedingungsgefüge, das insbesondere durch die Prozesse der Informationsverarbeitung bei der Informationsaufnahme durch den Nutzer, den Austauschprozessen im Langzeitgedächtnis und der Handlungsausführung beschrieben wird. Der methodische Leitfaden für Systementwickler (vgl. Wetzenstein u.a.) kennzeichnet dies mit obigem Diagramm.

4. Mensch-Maschine-Interaktion als Beispiel der Entwicklung eines innovativen Forschungsfeldes der experimentellen Psychologie

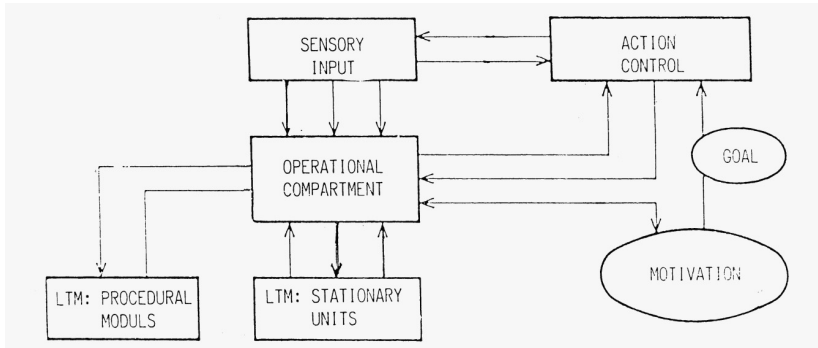
Neben den Konstruktionsanforderungen hielt die Rechentechnik Einzug in viele Bereiche, in Bildungseinrichtungen, in Finanzinstitutionen, usw. und sogar in den Privatbereich. Diese Entwicklung, zusammen mit der theoretischen Orientierung der Psychologie auf die Prozesse der Informationsverarbeitung, begründete ein (zunehmend interdisziplinäres) Forschungsfeld, das als Mensch-Maschine-Interaktion beschrieben wird. Information war zu einem wesentlichen Bestandteil der psychologischen Analyse von Erleben und Verhalten und „Information und Verhalten“ von Friedhart Klix (1971) zu einem internationalen Standardwerk der Allgemeinen Psychologie geworden. Entscheidend wurde, dass für die Gestaltung solcher Mensch-Maschine-Systeme neben der Maschine mit ihrer Hard- und Software gleichbedeutend der Mensch als Nutzer in den Gestaltungsprozess eingebunden war, und dies vorrangig über Prozesse der Informationsaufnahme, -speicherung und -verarbeitung. Mit anderen Worten ging es darum, Maschinen zu entwickeln, die in der Interaktion mit dem menschlichen Nutzer optimale Lösungen für vorgegebene Aufgabenklassen ermöglichten. Und dies schließt eben neben der Entwicklung von Hard- und Software für die Maschinen insbesondere auch die Entwicklung und Gestaltung der Interaktion und der Ausbildung der Nutzer ein. Dieses letzte Aufgabenfeld ist aber ein typisch psychologisches Feld, das

unter dem Dach der International Union of Psychological Science (IUPsyS) und mit Unterstützung des International Council of Scientific Unions (ICSU) durch die Gründung eines internationalen Netzwerks „Man-Computer Interaction Research (MACINTER)“ besondere Beachtung fand. Von Berlin aus organisierte Friedhart Klix dieses Netzwerk, das neben einer Reihe internationaler Workshops und Symposia auch präsidiale Sitzungen in Berlin abhielt:

MACINTER-I als erstes Netzwerk-Seminar der IUPsyS vom 16.- 19. Oktober 1984 (Klix u.a. 1986). Es war im Wesentlichen eine Standpunktbestimmung, die einen Überblick über bestehende Forschungsvorhaben lieferte und dabei insbesondere die Rolle der psychologischen Forschung in und für Mensch-Maschine Systeme kennzeichnete. Letztere bezog sich sowohl auf allgemeine Aspekte der Mensch-Computer Interaktion, wie die kognitive Ergonomie, die Metakommunikation, die Kompetenzanalyse der Nutzer und methodische Probleme als auch auf den Erwerb und die Repräsentation von Wissen, die Bedeutung der Gedächtnisforschung, das Interface design, die Evaluation der Mensch-Computer Interaktion und die Job Organisation.

Das Spektrum macht deutlich, dass es hier im Kern darum ging, die Rolle und Bedeutung der psychologischen Forschung im Kontext der Mensch-Maschine Systeme auszuweisen und zu einem innovativen Forschungsfeld für die Psychologie zu entwickeln.

MACINTER-II als zweites Netzwerk-Seminar der IUPsyS vom 22.- 25. März 1988 (Klix u.a. 1989). Dieses Seminar war der Demonstration der Weiterentwicklung insbesondere des psychologischen Forschungsfelds in der Mensch-Maschine Interaktion gewidmet. In unserem Einführungsbeitrag diskutieren wir (Klix u.a. 1989) die Hauptprobleme der psychologischen Forschung mit ihrem Bezug zur kognitiven Ergonomie. Als entscheidendes psychologisches Problem erweist sich die Frage nach der Struktur und der Strukturbildung (Strukturierung) im Rahmen des Informationsaustausches und der Informationsverarbeitung in Mensch-Computer Systemen. Dies gilt insbesondere auch für Wirkungen der Gestaltgesetze bei der Informationsaufnahme und -verarbeitung und begründet das Wirkungspostulat eines operativen Compartements in Verbindung mit beiden wesentlichen Bestandteilen des Langzeitgedächtnisses, dem stationären und dem prozeduralen Wissen. Es ist diejenige Stelle, in der die Verbindung zwischen dem sensorischen Input und den aktivierten Komponenten des Langzeitgedächtnisses erfolgt. (Das Kurzzeitgedächtnis ist dabei Bestandteil des operativen Compartements.) Die folgende Graphik gibt dieses Wirkgefüge wieder:



Dies beschreibt dann den Rahmen, in dem relevante psychologische Probleme für die Mensch-Computer Interaktion begründbar sind und mit unterschiedlichem Anwendungsbezug versehen werden können. Ein strategisches Konzept der Zusammenarbeit mit außeruniversitären und Praxiseinrichtungen, das bis heute aktuell und erfolgreich ist.

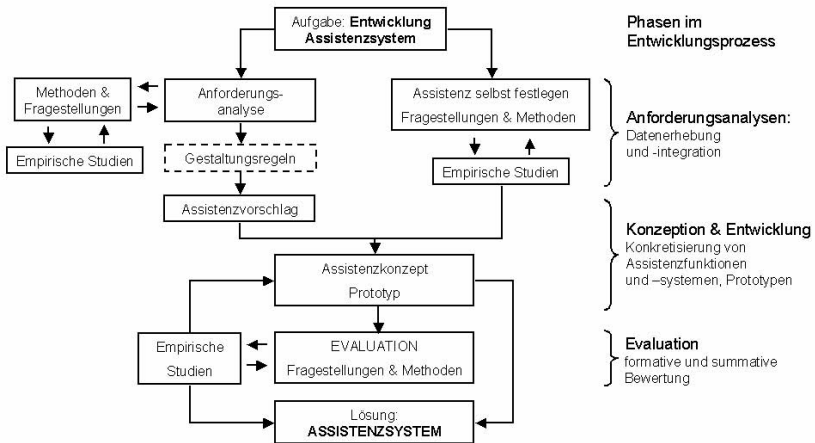
5. Assistenzsysteme als Prototyp des Zusammenwirkens von akademischer und außerakademischer Forschung

Am Beispiel der Entwicklung von Assistenzsystemen lassen sich die bisher dargestellten Ansätze des Zusammenwirkens von akademischer und außerakademischer Forschung prototypisch bis in die Gegenwart nachvollziehen. Assistenzsysteme selbst sind Unterstützungssysteme, die die Mensch-Maschine-Interaktion verbessern sollen. Solche Assistenzsysteme sind sowohl für Überwachungs- und Steuerungstätigkeiten als auch für Bedien- und Nutzungsprozesse in verschiedensten Anwendungsbereichen bekannt (z.B. als Fahrerassistenzsysteme bei unterschiedlichen Fahrzeugen etwa beim Rückwärtsfahren, Einparken oder bei der Geschwindigkeitseinhaltung).

Für die Entwicklung von Assistenzsystemen wurde nun der Gedanke der Unterstützung vergleichbar der oben beschriebenen Entwicklungsunterstützung bei konstruktiven Entwürfen dahingehend erweitert, dass Werkzeuge („tools“) gesucht werden, die den Entwicklungsprozess in seinem Ablauf zu unterstützen gestatten. Ein solches Unterstützungssystem ist GUIDEAS (GUIDance for DEVELOping ASSistance) (vgl. Graf, Wetzenstein und Wandke, 2004). Es enthält zwei wesentliche Komponenten:

- a. ein Expertensystem, das Gestaltungslösungen erzeugt, und

b. ein Wissenssystem, das ingenieurpsychologisches Wissen enthält.
Das Gesamtsystem wird von den Autoren durch das folgende Vorgehensmodell gekennzeichnet:



Ohne ins Detail zu gehen werden die drei Phasen eines Entwicklungsprozesses deutlich (rechter Bildbereich) und die Wechselwirkung von akademischer und außerakademischer Forschung, denn die empirischen Studien zum Expertensystem (linker Bildbereich) sind ohne die Wissensspezifik aus dem Anwendungsbereich nicht erfass- und implementierbar. Hinweisen möchte ich auch darauf, dass im Ablauf zwei unterschiedliche Vorgehensweisen dadurch ermöglicht werden, dass die Assistenz automatisch durch das System oder alternativ durch Nutzervorgaben entwickelt werden kann, was der Unterschiedlichkeit der Nutzer (z.B. hinsichtlich ihrer Erfahrungen) entgegen kommt.

Wichtig ist auch die Verknüpfung mit dem unteren Bildbereich, der Evaluation der entstandenen Assistenzen (wieder über empirische Studien, die das Zusammenwirken von akademischer und außerakademischer Forschung erfordern) mit dem Ziel, einen finalen Lösungsvorschlag zu erstellen.

Graf (2005) konnte in einer empirischen Studie die Wirksamkeit von GUIDEAS bei der Entwicklung von Assistenzsystemen und die Gebrauchstauglichkeit evaluieren. Im Ergebnis wurde zwar kein globaler Effekt ausweisbar, aber für eine Reihe spezifischer Assistenzmerkmale konnte die Wirksamkeit ausgewiesen werden. Auch die Bewertung der Usability fiel positiv aus. Hinzu kam, dass aus den Ergebnissen der Evaluationsstudie auch

eine Reihe von Problemen deutlich wurde, die zur Verbesserung des Systems genutzt werden konnten (z.B. eine aktivere Benutzerführung, dynamische Hilfsfunktionen).

Der gesamte Themenkomplex, der sich in der Weiterentwicklung dieser Fragestellungen ergibt, kann hier nur angedeutet werden. Wesentlich werden weiterführende Fragestellungen zum Nutzerverhalten im Umgang mit interaktiven Interfaces und dies wieder als übergreifende interdisziplinäre Fragestellung. So z.B. die Frage nach der Assistenz für Nutzer interaktiver Systeme (Wandke, 2006) oder die Frage nach der Unterstützung von Entwicklern beim Entwurf von Assistenzsystemen (Wandke und Graf 2005) oder die Frage, was Nutzerakzeptanz von Assistenzsystemen beeinflusst (Plociennik u.a. 2010).

6. Fazit

Im Fachgebiet der Psychologie konnte an ausgewählten Beispielen nachgewiesen werden, dass es seit seiner Begründung der experimentellen Psychologie an der Berliner Universität und Akademie eine wesentliche Wechselwirkung zwischen akademischer und außerakademischer Forschung gab, die die Entwicklung des Fachgebiets nachhaltig befördert und zum internationalen Ruf beigetragen hat. (Dies ließe sich auch für andere Teilgebiete der Psychologie vergleichbar ausweisen). Dies ist ein Trend, der über fast alle Zeitetappen das Gesicht der Psychologie prägte, seine Differenzierung aber immer durch die gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und den aktuellen Wissensstand im Rahmen der Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften bekam. Invariant dabei die Verflechtung der akademischen und außerakademischen Forschungen und Entwicklungen, deren Anforderungen die Weiterentwicklung der theoretischen Basis der Psychologie wohl genauso beeinflussten wie die Bemühungen, theoretische Erkenntnisse bei der Lösung psychologischer Probleme im gesellschaftlichen Umfeld einfließen zu lassen.

Literatur

- Blauwitz, J., Ebisch, S. und Krause, B. (2010). Einfluss von Akademie und Universität auf die Entwicklung der experimentellen Psychologie in Berlin. Beitrag auf der Jahrestagung 2010 der Leibniz-Sozietät der Wissenschaften zu Berlin (erscheint als Abhandlungen der Leibniz-Sozietät)
- Ebbinghaus, H. (1897): Über eine neue Methode zur Prüfung geistiger Fähigkeiten und ihre Anwendung bei Schulkindern. *Zeitschrift für Psychologie*, 13, 401-459.
- Griebach, H. (1895). Über Beziehungen zwischen geistiger Ermüdung und Empfindungsvermögen der Haut. *Archiv für Hygiene*, 24, S. 124ff.

- Graf, N., Wetzenstein, E. und Wandke, H. (2004). GUIDEAS- Meta-Assistenz zur Entwicklung benutzerzentrierter Assistenzfunktionen. In: Useware 2004: Nutzer-gerechte Gestaltung technischer Systeme. VDI-Berichte, Band 1873, 85-92. VDI-Verlag: Düsseldorf.
- Graf, N. (2005). Evaluation der Wirksamkeit und Gebrauchstauglichkeit des Experten-systems GUIDEAS. In: Krause, B. und Metzler, P. (Hrsg.). Empirische Evaluationsmethoden. ZeE-Publikationen Reihe empirische Evaluationsmethoden Band 9, 29-42. ZeE-Verlag: Berlin.
- Hoffmann, C. (1994). Wissenschaft und Militär. Das Berliner Psychologische Institut und der I. Weltkrieg. In: Psychologie und Geschichte, Jg. 5, Heft 3/4, 261-285.
- Klix, F. (1971, 1980). Information und Verhalten. Deutscher Verlag der Wissenschaften: Berlin.
- Klix, F. und Wandke, H. (1986). Man-Computer Interaction Research MACINTER-I. North Holland: Amsterdam, New York, Oxford, Tokio.
- Klix, F., Streiitz, N.A., Waern, Y. und Wandke, H. (1989). Man-Computer Interaction Research MACINTER-II. North Holland: Amsterdam, New York, Oxford, Tokio.
- Klix, F., Krause, B., Hagendorf, H., Schindler, R. und Wandke, H. (1989). Psychological Problems Concerning the Lay-Out of Human-Computer Interaction: A Challenge to Research in Cognitive Psychology. In: Klix, F. u.a. (Herausgeber). Man-Computer Interaction Research MACINTER-II. North Holland: Amsterdam, New York, Oxford, Tokio.
- Krause, B. und Krause, W. (1972). Über eine Klasse von Problemlöseprozessen und ihr Bezug zu Automatisierung geistiger Prozesse. In: Klix, F., Krause, W. und Sydow, H. (Hrsg.) Analyse und Synthese von Problemlösungsprozessen. Kybernetik-Forschung Bd. 2, 114-159. Deutscher Verlag der Wissenschaften: Berlin.
- Krause, B. (2003). Hermann Ebbinghaus auch ein Begründer der empirischen Evaluationsforschung? In: Krause, B. (Hrsg.). Mess- und Veränderungsmodelle in der Evaluationsforschung - Probleme und Anwendungen. ZeE-Publikationen, Reihe Wissenschaftliche Veranstaltungen Band 2, Berlin: ZeE-Verlag
- fehlen zwei literaturangaben
- McDermott, D. (1976). Artificial intelligence meets natural stupidity. Newsletter ACM Sigard Bulletin, Issue 57.
- Newell, A., Shaw, J.C. und Simon, H.A. (1959). Report on a general Problem-solving Program. P-1584. RAND-Corporation.
- Plociennik, Ch., Wandke, H. & Kirste, Th. (2010). What Influences User Acceptance of Ad-hoc Assistance Systems? – A Quantitative Study. in M. Bick, St. Eulgem, E. Fleisch, J. F. Hampe, B. König-Ries, F. Lehner, K. Pousttchi, K. Rannenber (Hrsg.) Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme – Technologien, Anwendungen und Dienste zur Unterstützung von mobiler Kollaboration Proceedings zur 5. Konferenz Mobile und Ubiquitäre Informationssysteme (MMS 2010). , Lecture Notes in Informatics (LNI). Bonn: Gesellschaft für Informatik, S. 57-70

- Pöschl (1960). Rationelles Konstruieren durch besseres Denken, ein Beitrag zur Konstruktionssystematik. Wissenschaftliche Zeitschrift der TH Ilmenau, 1.
- Simon, H. & Newell, A. (1961). GPS, a program that simulates human thought. In: Feigenbaum, E. und Feldman, J. (Hrsg.). (1995). Computer and Thought. ISBN 026260925.
- von Hornborstel, E.M. und Wertheimer M. (1915). Vorrichtung zur Bestimmung der Schallrichtung. Reichspatentamt. Patentschrift Nr. 301669, Klasse 74d, Gruppe 5. Patentierte im Deutschen Reich vom 7. Juli 1915 ab, Ausgegeben am 28. September 1920. Deutsches Patentamt München.
- von Hornborstel, E.M. und Wertheimer M. (1920). Über die Wahrnehmung der Schallrichtung. Sitzungsberichte der Preußischen Akademie der Wissenschaften, 388-396.
- Wandke, H. (2005). Assistance in human-machine interaction: a conceptual framework and a proposal for a taxonomy. Theoretical Issues in Ergonomics Science. 6, 129-155
- Wandke, H. & Graf, N. (2005). Wie können Entwickler beim Entwurf von Assistenzsystemen unterstützt werden? in K. Karrer, B. Gauss & Ch. Steffens (Hrsg.). Mensch-Maschine-Systemtechnik aus Forschung und Praxis. 131-147, Düsseldorf: Symposion-Verlag.
- Wetzenstein, E., Schuster, A., Enigk, H., Kehr, S. und Stolz, D. Psychologisch-ergonomische Analyse und Bewertung von Gestaltungslösungen in Mensch-Maschine-Systemen. Humboldt-Universität zu Berlin, Institut für Psychologie, Bereich Arbeits- und Ingenieurpsychologie.