

Kinaesthetics ist praktische Kybernetik

Ein „Wegbereiter“ von Kinaesthetics ist die Wissenschaft der „Behavioral Cybernetics“ (Verhaltenskybernetik), gegründet von Karl Ulrich Smith (1907–1994). Stefan Knobel und Stefan Marty-Teuber präsentieren das Werk und Leben dieses Wissenschafters.

Kybernetik ► Verhaltenskybernetik ► Kinaesthetics. Ab Mitte der 1960er-Jahre nannte der amerikanische Psychologe Karl Ulrich Smith sein Spezialgebiet „Behavioral Cybernetics“ (Verhaltenskybernetik). Er hatte sich nach dem Zweiten Weltkrieg insbesondere dem Forschungsgebiet der Ergonomie oder besser der Wissenschaft der „Human Factors“ gewidmet. Damit sind die menschlichen Einflussgrößen an der Schnittstelle Mensch – Umwelt (insbesondere Maschinen, Werkzeuge etc.) gemeint (vgl. Infobox „Human Factors/Ergonomie“). Offenbar pflegte er keinen engen Kontakt mit den Begründern der Kybernetik. In den Literaturverzeichnissen seiner Bücher sucht man jedenfalls (fast) vergeblich nach ihren Aufsätzen und Werken. Und doch waren seine Forschungen, Experimente und Theorien seit dem Zweiten Weltkrieg „kybernetisch“, auch wenn Smith den Begriff „cybernetic(s)“ erst ab 1964 verwendet.

Während seiner langen Lehrtätigkeit betreute er ungefähr 60 Doktoranden; unter ihnen befand sich Frank Hatch, einer der Begründer von Kinaesthetics. Das ist der Grund, weshalb man viele, in Ki-

naesthetics gängige Begriffe und Inhalte im Werk von K. U. Smith findet und mit gutem Recht Kinaesthetics als angewandte Verhaltenskybernetik bezeichnen kann. Wegen der großen Bedeutung von Smith für Kinaesthetics ist der vorliegende Teil unserer Artikelserie länger als sonst.

Akademische Karriere. 1907 wurde K. U. – wie ihn seine Freunde und Kollegen nannten – in Zahnesville, Ohio, geboren und wuchs zusammen mit neun Brüdern auf. Er studierte Psychologie und promovierte 1935 an der Brown University. Dann wechselte er zur University of Rochester, wo er Verantwortlicher für die Entwicklung des Unterrichts, der Laboreinrichtungen und der Forschungsprogramme in experimenteller Psychologie wurde. Seine eigenen Forschungen an der Brown- und Rochester-Universität betrafen die neurologische Steuerung des Sehens, Hörens und Lernens bei Menschen und Tieren. 1943 stieß er als assistierender Forschungsleiter zu einer Gruppe von etwa 20 Psychologen, die im Auftrag der amerikanischen Armee ein Trainingsprogramm für Radar-Operatoren entwickelten. Ab 1944 leitete er

Die Beschäftigung mit der Steuerung des Geschützes des B-29-Bombers war eine Schlüssel-erlebnis von K. U. Smith im Zweiten Weltkrieg.





Literatur:

- > **Smith, K. U.; Smith, W. M.:** The Behavior of Man. Introduction to Psychology. Holt, Rinehart and Winston Inc., New York 1958
- > **Smith, K. U.; Smith, W. M.:** Perception and Motion. An Analysis of Space-Structured Behavior. W. B. Saunders Company, Philadelphia 1962a
- > **Smith, K. U.; Smith, W. M.:** Delayed Sensory Feedback and Behavior. W. B. Saunders Company, Philadelphia 1962b
- > **Smith, K. U.:** Behavior Organization and Work. College Printing, Madison 1965
- > **Smith, K. U.; Smith, M.:** Cybernetic Principles of Learning and Educational Design. Holt, Rinehart and Winston Inc., New York 1966
- > **Smith, K. U.; Smith, M.:** Psychology. An Introduction to Behavior Science. Little, Brown and Company, Boston 1973
- > **Smith, K. U.:** Industrial Social Cybernetics. Behavioral Cybernetics Laboratory, University of Wisconsin, Madison 1974
- > **Smith, K. U.:** Human Factors and Systems Principles for Occupational Safety and Health. National Institute of Occupational Safety and Health, Cincinnati 1979

Alle im Text aufscheinenden Übersetzungen stammen von den Autoren des Artikels.

ein eigenes Projekt in Laredo, Texas, das mit dem neuen, aber nicht mehr mit menschlicher Muskelkraft steuerbaren Geschütz des B-29-Bombers von Boeing zu tun hatte. Die Entdeckungen, die K. U. Smith im Rahmen dieses Projektes gemacht hatte, waren Schlüsselerlebnisse und stehen in direktem Zusammenhang mit der Gründung der Verhaltenskybernetik in den 60er-Jahren.

Ein Schlüsselerlebnis. Das Geschütz des B-29-Bombers basierte auf einer brandneuen Technologie und war wegen seines Gewichts mit einem Servosystem, d. h. einer technischen Steuerungshilfe, ausgerüstet. K. U. Smith stellte nun fest, dass dieses Servosystem eine zeitliche Verzögerung von 50 bis 100 Millisekunden aufwies. Wenn der Schütze die Steuerung betätigte, reagierte das Geschütz ganz leicht verspätet. Das hatte zur Folge, dass der Schütze daneben schoss und seine anschließenden Fehlerkorrekturen das System zum Oszillieren, d. h. zu einem unkontrollierten Zittern brachten. Die Analyse dieses Problems stellt eine sehr frühe „kybernetische“ Studie dar, weil Smith das Verhalten des Schützen aufgrund von Feedback-Prozessen erklärt. Sie führte ihn zu seinem lebenslangen Interesse für die Auswirkungen eines gestörten, hier zeitlich verzögerten sensorischen Feedbacks auf das Folgevermögen (Tracking) und das Verhalten des Menschen. Zugleich zeigte das Problem die Bedeutung der „Human Factors“/Ergonomie (vgl. oben) auf; dieses Thema sollte Smith ein Leben lang begleiten.

Human Factors / Ergonomie. Nach dem Zweiten Weltkrieg wechselte Smith an die University of Wisconsin in Madison und wurde dort ordentlicher Professor an der psychologischen Fakultät. Er soll seine wissenschaftliche Situation etwa so beschrieben haben: Im Zweiten Weltkrieg sei es darum gegangen, die Ausrüstung an Kampfsoldaten anzupassen; nun wolle er seine Energie darauf verwenden, die Arbeit an die Arbeiter anzupassen.

Von 1956 bis 1959 evaluierte die European Productivity Agency, eine Organisation im Rahmen der „Organization for European Economic Cooperation“ (OEEC, ab 1961 die heutige OECD), die amerikanischen Forschungseinrichtungen für Ergonomie bzw. Human Factors. Es zeigte sich, dass Smith einer der wenigen nicht-militärischen Forscher auf diesem Gebiet war. Im Jahr 1957 lud darum die Universität Leyden (Holland) Smith ein, ein Seminar zum Thema „Fitting the Job to the Worker“ (Die Anpassung der Arbeit an den Arbeiter) zu halten. Smith schlug aus diesem An-

lass vor, eine internationale Vereinigung der Arbeitswissenschaftler zu gründen. Sein Vorschlag fand Anklang, und er stellte sich als Mitglied einer entsprechenden Steuerungsgruppe zur Verfügung. So wurde er zum ersten Kassier der „International Association of Ergonomic Scientists“, die 1958 an einem Treffen in Paris formell begründet und 1959 in Zürich in die bis heute existierende „International Ergonomics Association“ (IEA) umbenannt wurde.

Arbeit und Werkzeuggebrauch. Zeit seines Lebens war Smith überzeugt, dass Arbeit und Werkzeuggebrauch bzw. die damit verbundenen Feedback-Prozesse von zentraler Bedeutung für die individuelle Entwicklung des Menschen und für die evolutionäre Entwicklung der Menschheit sind. Arbeit manifestierte sich für ihn in der persönlichen Entwicklung ebenso wie in allen Aspekten von Gesellschaft, Kultur und sozialer Beziehungen. So erforschte er den Zusammenhang zwischen der Gestaltung (Design) von Arbeitsplätzen und Arbeitsabläufen und der Leistung der ArbeiterInnen auf der theoretischen Grundlage von geschlossenen Rückkoppelungen zwischen Design und Leistung (z. B. Smith, 1965).

Sein Forschungsinteresse fand in den 50er-Jahren eine konkrete Anwendung in der Unterstützung der Arbeiterunion bei der Bekämpfung von unangemessenen psychologischen Tests bei der Anstellung, Ausbildung und Beförderung von ArbeiterInnen. 1965 referierte er vor einem Ausschuss des US-Senates über den unangemessenen Gebrauch von psychologischen Tests und löste eine Serie von Urteilen des Obersten Gerichtshofes aus, die auf seinen beiden zugehörigen Papieren beruhten. Durch seine Forschungen konnte er auch wesentliche Beiträge zur konkreten Verbesserung der Sicherheit, Gesundheit, Eigenverantwortung und Produktivität von ArbeiterInnen leisten (z. B. Smith, 1979).

Auf einer abstrakteren Ebene entwickelte er eine Arbeitstheorie des ökonomischen Verhaltens, eine Theorie der technologischen Evolution der Menschheit und eine generelle Theorie der biologischen Evolution. Seine Evolutionstheorie war sehr umstritten, vertrat er doch im Gegensatz zu Darwin, dass die Selektion vorrangig durch Selbstregulation und Feedback-Prozesse im Zusammenhang mit Arbeit und Werkzeuggebrauch bestimmt werde.

Lernbuch-Design. Im Jahr 1958 erfüllte sich für Smith ein langgehegter Wunsch, wie man dem Vorwort von „The Behavior of Man. Introduction

Human Factors/Ergonomie

Der Begriff menschlicher Faktor, auch menschliche Einflussgröße, Humanfaktor (engl. Human Factor), ist ein Sammelbegriff für psychische, kognitive und soziale Einflussfaktoren in sozio-technischen Systemen und Mensch-Maschine-Systemen.

Im Gegensatz zur Ergonomie und zur klassischen Arbeitswissenschaft liegt der Schwerpunkt dabei weniger auf den physischen und anthropometrischen Eigenschaften. Häufig wird vom „Faktor Mensch“ im Bereich Design sowie im Schnittpunkt von Sicherheitsfragen und Psychologie gesprochen. Dabei wird von vielen Autoren der Plural, also menschliche Faktoren bzw. Human Factors, verwendet, um die Mehrdimensionalität und Komplexität der psychologischen und sozialen Einflussfaktoren zu betonen (vgl. Badke-Schaub et al., 2008).

Dabei spielen die psychischen und kognitiven Leistungen und Fähigkeiten von Menschen ebenso eine Rolle wie die Leistungs- und Fähigkeitsgrenzen. Die Fragestellungen sind: Welche menschlichen Eigenschaften müssen berücksichtigt werden, um

- > eine technische Umgebung dem Menschen optimal anzupassen,
- > die Aufgaben, Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten zwischen Mensch und Maschine optimal zu verteilen,
- > eine reibungslose Interaktion an der Mensch-Maschine-Schnittstelle zu ermöglichen,
- > die Folgen technischer und menschlicher Fehler zu vermindern und
- > die Sicherheit und Effektivität des Gesamtsystems Mensch-Maschine zu verbessern.

(Quelle: Wikipedia, s. v. Menschlicher Faktor)

to Psychology“ (Das Verhalten des Menschen. Einführung in die Psychologie) entnehmen kann (Smith, 1958). Zusammen mit seinem Bruder und Psychologen William, mit dem er nach dem Zweiten Weltkrieg konstant zusammenarbeitete, gab er diese Einführung für StudienanfängerInnen heraus. Dieser Wunsch entsprach der Tatsache, dass Smith sich immer für umfassende Darstellungen und Theorien interessierte und schon lange Ideen zur Gestaltung dieses Buches sammelte.

Das Werk stellt den damaligen Stand der psychologischen Forschung dar und enthält noch wenige Spuren kybernetischen Denkens oder typischer Begriffe. Beim Thema der Wahrnehmung wird immerhin der Begriff Feedback (sensorisches, auditives, kinästhetisches) eingeführt und im Glossar als „von einem reagierenden System ausgehende Information über sein eigenes Handeln“ definiert. Vergeblich sucht man nach späteren Themen wie „closed-loop feedback“ oder „Feedback Control“. Allerdings wagt es Smith in einem kleinen Abschnitt, der gängigen Vorstellung, dass das menschliche Denken eine Aktivität des Gehirns sei, seine eigene Auffassung entgegenzustellen. Gemäß dieser ist das Denken eine Aktivität des ganzen Körpers, ein Muster des sensomotorischen Verhaltens, das sich nicht grundsätzlich von anderen Formen des Verhaltens unterscheidet und ebenso sehr auf der Motorik und Wahrnehmung bzw. auf den entsprechenden Feedback-Mechanismen beruht wie auf den Funktionen des Gehirns (Smith und Smith, 1958, S. 331).

Typisch für Smith ist die formal und inhaltlich ansprechende und pädagogisch geschickte Gestaltung des Buches. So bringt das Werk häufig Vor- und Rückschauen, stets Zusammenfassungen der einzelnen Kapitel, ein ausführliches Glossar und viele Fotos, eingefärbte wissenschaftliche Zeich-

nungen und Abbildungen, die den Studierenden die dargestellten Sachverhalte anschaulich machen und sie durch das weitverzweigte Gebiet führen.

Elektronische Unterstützung. In seinen eigenen Forschungen spezialisierte sich Smith auf die neuen Möglichkeiten, die die Technologien der Video- und Audio-Aufnahme bzw. -Wiedergabe der experimentellen Psychologie ermöglichten. So stellte er 1956 in einem kleinen Artikel („The Electronic Handwriting Analyzer and Motion Study of Writing“) die elektronische Analyse von Handschriften und darauf basierend eine Bewegungsstudie des Schreibens vor. Sein Interesse galt besonders den „Various electronic motion analyzers“ (Smith und Smith, 1962a; vii), den verschiedenen Möglichkeiten der elektronischen Analyse der Bewegung des Menschen. Das untersuchte Spektrum reicht dabei von grobmotorischen Bewegungen bis hin zu den Bewegungen des Auges beim Folgen von visuellen Reizen. An sein Schlüsselerlebnis anknüpfend arbeitete er mit Video- und Audio-Versuchsanlagen in geschlossener Rückkoppelung. Sie ließen ihn die Auswirkungen von zeitlich verzögertem oder räumlich verschobenem Feedback auf das (Bewegungs-)Verhalten des Menschen unter Laborbedingungen in Echtzeit untersuchen.

Perception and Motion. Auf der Grundlage solcher Forschungen veröffentlichte er mit seinem Bruder und der Assistenz seiner Frau Margaret das Buch „Wahrnehmung und Bewegung. Eine Analyse des raumstrukturierten Verhaltens“ (Smith und Smith, 1962a). Das Hauptanliegen des Buches ist es, die enge Verbindung von Wahrnehmung



Lebensqualität

die Zeitschrift für Kinaesthetics

Ein Kooperationsprodukt von:
Kinaesthetics Deutschland, Kinaesthetics Italien, Kinaesthetics Österreich, Kinaesthetics Schweiz,
European Kinaesthetics Association, Stiftung Lebensqualität.
Herausgeber: Stiftung Lebensqualität, Nördling 20, CH-8854 Siebnen.

www.zeitschriftliq.com www.kinaesthetics.net



Kinaesthetics



und Bewegung aufzuzeigen, die für die Autoren die beiden Seiten derselben Münze sind. Sie stützen sich dabei auf die Resultate vieler Experimente über die Effekte eines räumlich verschobenen oder größenverzerrten visuellen Feedbacks auf verschiedene Typen von Bewegungen (Haltungs-, Transportbewegungen und manipulative Bewegungen). Diese Resultate veranlassen die Smiths dazu, gängige Konzepte über Reflexe, die Bedeutung der Synapsen im Hirn und die Natur und Bedeutung des Lernprozesses zu verwerfen. Im Gegenzug formulieren sie eine „neurogeometrische Theorie“. Sie besagt, dass der wichtigste organisatorische Faktor der Reaktion eines Lebewesens räumlich (und nicht zeitlich) ist und die grundlegende strukturelle Einheit des Hirns die Neuronen selbst sind. Diese reagieren auf Unterschiede der Stimulation und des sensorischen Feedbacks. „Der springende Punkt ist, dass das Individuum auf Unterschiede reagiert und fortlaufend zusätzliche unterscheidende Reizmuster durch seine eigene Aktivität produziert“ (Smith und Smith, 1962a, 7). Aus diesem Blickwinkel ist Lernen viel eher mit einer angepassten Gestaltung der Umgebung als mit Konditionierung, Verstärkung und Motivationstheorie in Verbindung zu bringen.

Ein Kapitel des Buches wird dem zeitlich verzögerten sensorischen Feedback gewidmet. Dieses Thema schien dem Autorenteam ein so wichtiges experimentelles Feld zu eröffnen, dass es in einem separaten, kleineren Buch „Verzögertes sensorisches Feedback und Verhalten“ (Smith und Smith, 1962b) behandelt wurde. Darin werden

Experimente mit verzögertem visuellem und auditivem Feedback sowie ihre grundsätzliche Bedeutung und Implikationen beschrieben.

Ein eigenes Labor. Smith war für alle Forschungsprogramme, die er an der Universität von Wisconsin durchführte, auf die technische Unterstützung anderer Abteilungen (z. B. des „Television Laboratory“) oder gar von außen angewiesen. Im Jahr 1964 konnte er im Primatenforschungszentrum der Universität das noch heute existierende „Behavioral Cybernetics Laboratory“ (Verhaltenskybernetisches Laboratorium) eröffnen und wirkte bis zu seiner Emeritierung als dessen Direktor.

Interessanterweise verwendet Smith in diesem Namen den Begriff Cybernetics (Kybernetik). Auf der Grundlage der uns zugänglichen Publikationen von und über Smith bekennt er sich hier zum ersten Mal explizit zur Kybernetik. Smith beschäftigt sich zwar schon lange mit „kybernetischen“ Themen, gebraucht typische Begriffe und Erklärungen und erwähnt im Literaturverzeichnis von „Wahrnehmung und Bewegung“ (1962a) – allerdings als fast einzigen entsprechenden Verweis – das berühmte Buch des Kybernetik-Pioniers Norbert Wiener „Cybernetics, or Control and Communi-

Wir können nicht stehen.

Um darzustellen, wie menschliches Verhalten funktioniert, wird oft eine Computer-Metapher verwendet. Dementsprechend wäre z. B. die Fähigkeit „Stehen“ im Gehirn gespeichert, würde bei Bedarf von dieser „Festplatte“ abgerufen und von der Motorik ausgeführt.

K. U. Smith konnte nachweisen, dass eine solche lineare Computer-Metapher die Verhaltenssteuerung unzutreffend beschreibt. Aus einer kybernetischen Perspektive ist es vielmehr so, dass durch das Zusammenspiel zwischen motorischer Aktivität, der Sinneswahrnehmung und der Verarbeitung dieser Wahrnehmung durch das zentrale Nervensystem ein Regelkreis entsteht, der das Stehen steuert (Feedback Control) und ständig neu produziert.

Eine kleine Bewegungserfahrung.

Probieren Sie es selbst aus. Stehen Sie auf einem Bein und schließen Sie dabei die Augen. Anfänglich beschreiben Sie diese Erfahrung vielleicht als Unsicherheit. Sie erleben mit geschlossenen Augen, was grundsätzlich für die Verhaltenssteuerung gilt, solange Sie leben: Sie korrigieren ständig „Fehler“, die Sie durch ihre eigene Bewegung erzeugen und wahrnehmen. Wenn Sie das Experiment weiterführen, können Sie feststellen, dass Sie auch in allen anderen Positionen ständig damit beschäftigt sind, mit ihrer eigenen aktiven Bewegung ihre Position in der Schwerkraft zu kontrollieren und zu korrigieren. Resümee: Wir können gar nicht stehen – wir können nur ständig kontrollieren, dass wir nicht umfallen.



Können Sie flüssig vorlesen?

Eines der vielen Experimente von Smith, das nach seinen eigenen Angaben auf G. Fairbanks zurückgeht, lässt sich leicht nachvollziehen und wird bisweilen in technischen Museen erfahrbar gemacht:

Sie sitzen vor einem Mikrophon und haben einen Kopfhörer auf. Ihre Aufgabe ist es, einen Text flüssig vorzulesen. Der Versuchsleiter hat nun die Möglichkeit, Ihnen Ihre Stimme ohne oder mit beliebiger zeitlicher Verzögerung über die Kopfhörer zuzuspielen. Das Gerät zeichnet dabei Ihr Sprechverhalten haargenau auf (vgl. Abbildung 1).

Wie Sie vielleicht ahnen, ändert sich das Sprechverhalten schon bei einer sehr geringen Verzögerung massiv. Die meisten Menschen beginnen zu stottern oder verlieren durch diese Form der Rückkoppelung tatsächlich die Fähigkeit, etwas vorlesen zu können. KirchenorganistInnen bewältigen eine vergleichbare

Herausforderung bei mit Luftdruck angesteuerten Orgelfernwerken, bei denen die angespielte Pfeife mit einer zeitlichen Verzögerung im Sekundenbereich auf den Tastendruck durch die OrganistIn reagiert.

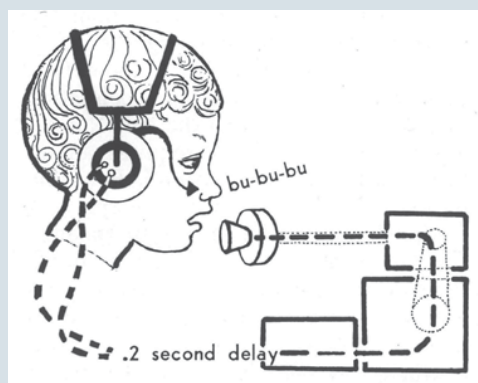


Abbildung 1: The technique of delaying auditory feedback of speech. ("Die Technik der Verzögerung des auditorischen Feedbacks des Sprechens.")

cation in the Animal and the Machine" (Kybernetik, oder Steuerung und Kommunikation bei Lebewesen und Maschinen, 1948). Bis zur Gründung seines Labors taucht aber der Begriff Cybernetics in seinen Texten und Sachregistern nicht auf. Fortan verwendet Smith diesen Begriff häufig, und so scheint die Geburtsstunde des Wissenschaftszweiges der „Behavioral Cybernetics“ (Verhaltenskybernetik) in dieser Zeit zu liegen.

Der Verhaltenskybernetiker. Ein ganz neues Selbstbewusstsein spricht aus dem gut 500-seitigen Buch „Cybernetic Principles of Learning and Educational Design“ (Kybernetische Prinzipien des Lernens und der pädagogischen Gestaltung, des Bildungsdesigns), das er 1966 mit seiner Frau Margaret Foltz als Koautorin verfasste. Das Vorwort beginnt mit dem Satz: „Dieses Buch repräsentiert die Bemühung, einen neuen wissenschaftlichen Zugang zu den Phänomenen des menschlichen Lernens zu etablieren.“ Und ein bisschen weiter unten über die Resultate der Trainingsforschung während und nach dem Zweiten Weltkrieg, die sich als universitäre Disziplin mit der Bezeichnung „Human Engineering“ etabliert hatte: „Lernen wurde so verstanden, dass es sowohl durch die Natur des sich verhaltenden Individuums als auch durch die Gestaltung der Lernsituation bestimmt wird. Des weiteren lenkten die Analysen des Human Engineerings die Aufmerksamkeit auf das Konzept, dass das sich verhaltende Individuum ein System mit geschlossenen Schlaufen (closed-loop system) oder eben ein kybernetisches System ist, das die Prozesse des sensorischen Feedbacks zur fortlaufenden Kontrolle seines Verhaltens be-

nützt. Diese Ideen sind zentral für das Gebiet der Theorie und Forschung, das Verhaltenskybernetik genannt wird“ (1966, vii; vgl. Abbildung 2).

Humanfaktoren und Bildungsdesign. In diesem Buch richten die Smiths ihren Blick auf die Interaktionen zwischen den Human Factors und den Faktoren des materiellen Bildungsdesigns, der „Bildungs-Hardware“. Bewusst wird hier auf das Thema der Interaktionen zwischen Lernenden und Lehrenden und unter gemeinsam Lernenden verzichtet. Die Grundüberzeugung des Buches ist, dass die bestimmenden Faktoren in der Bildung mit den spezifischen instrumentellen und symbolischen Merkmalen verbunden sind, welche die Lernsituation charakterisieren. Vor diesem Hintergrund diskutieren und analysieren die Smiths aus verhaltenskybernetischer Sicht insbesondere den Einsatz von audiovisuellen Medien im Schulzimmer und die Techniken von Teaching Machines (elektronischen und computerunterstützten Trainingsinstallationen) und Programmierten Büchern, die eigenverantwortliches Lernen erlauben. Smith war immer überzeugt, dass audiovisuelle Medien und der Computer (er verfügte über einen riesengroßen Computer, den man als frühen „Personal Computer“ bezeichnen kann) sich in der Bildung einen wichtigen Platz erobern würden.

Lernen. Um die Prinzipien des menschlichen Lernens zu klären, verbinden die Smiths ihren verhaltenskybernetischen und Human-Factors-

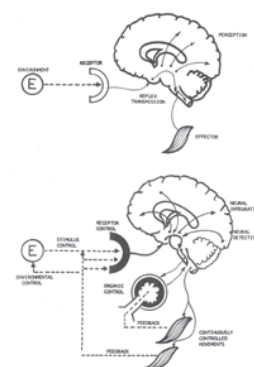


Abbildung 2: Closed-loop feedback control of response contrasted with open-loop stimulus determination of reaction. („Die Feedback-Steuerung der Reaktion mit geschlossenen Schlaufen kontrastiert mit der offenschlaufigen Bestimmung der Reaktion durch [äussere] Reize“). Hier stellt Smith die konventionelle Auffassung der Reiz- und Umweltbestimmtheit des Verhaltens (oben) der kybernetischen Auffassung der geschlossenen Selbstregulation (unten) gegenüber.





Verhaltenskybernetische Bibliothek

Die European Kinaesthetics Association (EKA) verfügt über eine stattliche verhaltenskybernetische Bibliothek, die ständig erweitert wird. Zurzeit umfasst diese Bibliothek ca. 40 Bücher und Artikel von K. U. Smith. Sie sind am jeweiligen Sitz der Kinaesthetics-Länderorganisationen für Kinaesthetics-TrainerInnen und andere Interessierte zugänglich.

Blickwinkel mit der Perspektive der Evolution und der Geschichte. Dabei behandeln sie die Evolution des nonverbalen, symbolischen Lernens, der Sprache und des Sprechens sowie der Schrift und des Schreibens. Im letzten Teil des Buches „Cybernetic Principles“ stellen die Smiths die Theorie und die Forschungsweise der Verhaltenskybernetik vor. Hier betonen sie die grundlegende Bedeutung der Bewegung bzw. der beständigen, dynamischen Aktivität der Feedback-Prozesse zwischen Zentralnervensystem, Motorik und Wahrnehmung für die Entwicklung von verbalen und instrumentellen Fertigkeiten und des kognitiven Verhaltens. Im Vorwort schreiben sie dazu: „Durch die Betonung der Bedeutung des körperlichen Verhaltens für die Regulation von Entwicklung und Lernen wie auch der psychophysiologischen Funktionen verschafft die kybernetische Theorie einen neuen Zugang zu allen Aspekten des Lehrens, Trainings und der Wissenschaft der Rehabilitation“ (1966, viii).

Unermüdlicher Forschungsdrang. In den folgenden Jahren lehrte, forschte und publizierte K. U. Smith intensiv weiter und setzte sich durch die Mithilfe bei der Gründung neuer Abteilungen der Universität Wisconsin (z. B. Industrielle Psychologie, Psychopharmakologie) für die interdisziplinäre Forschung ein.

Ein Meilenstein seiner Karriere war die Veröffentlichung der zweiten Einführung in die Psychologie im Jahr 1973: „Psychology. An Introduction to Behavior Science“ (Psychologie. Eine Einführung in die Verhaltenswissenschaft). Seine Frau als Koautorin und er entschieden sich bewusst – auch aus Rücksicht auf die StudienanfängerInnen – für einen traditionellen Aufbau und behandelten alle konventionellen Bereiche der Psychologie. 15 Jahre nach der Publikation der ersten Einführung vertraten sie hier aber konsequent einen Standpunkt, der auf den kybernetischen Konzepten der Feedback-Kontrolle und der Selbstregulierung beruht, und stellen ihn den gängigen Lehrmeinungen gegenüber. Ihre hauptsächliche Absicht besteht darin, einen systemischen Blickwinkel (a systems point of view) in den Verhaltenswissenschaften zu definieren und eine kybernetische Einführung in die Psychologie zu verfassen, die sich hauptsächlich auf experimentelle Befunde abstützt.

Social Tracking. Das Buch „Industrial Social Cybernetics“ (Industrielle Sozialkybernetik, 1974) des folgenden Jahres befasste sich insbesondere mit den verschiedenen Formen, Modalitäten und Wirkungen des Social Trackings (Soziales Folgen). Schon in der „Psychology“ (1973, S. 37 f.) hatte er diesem Begriff eine Buchseite gewidmet

Amerikanischer Partnertest: Das Finger-Dancing-Experiment

K. U. und M. Smith illustrieren in ihrer „Psychology“ (1973) den Begriff Social Tracking durch eines ihrer Experimente, das in Amerika durch die Medien als Partnertest Berühmtheit erlangt hatte. Dabei sitzen sich die Partner gegenüber und berühren sich mit den Fingerspitzen. Nun bewegt der Partner seine Hand und die Partnerin versucht mit verbundenen Augen seinen Bewegungen zu folgen, ohne den Kontakt zu verlieren, und dann umgekehrt. Jetzt wird das Ganze mit geöffneten Augen, aber einem geringen Abstand zwischen den beiden Händen wiederholt. Die Qualität des Folgens nimmt dabei dramatisch ab. Die Qualität des gegenseitigen Folgevermögens wurde in dieser populärwissenschaftlichen Ausgabe des Experiments als Indikator des Zusammenpassens der beiden Partner verwendet.

Die Smiths selbst interpretierten das Experiment als klaren Hinweis darauf, dass die gemeinsame Bewegung mit Körperkontakt eine außerordentliche Koordination des Verhaltens zweier Menschen ermöglicht, die durch andere Interaktionsformen nicht erreicht werden kann (vgl. Abbildung 3).

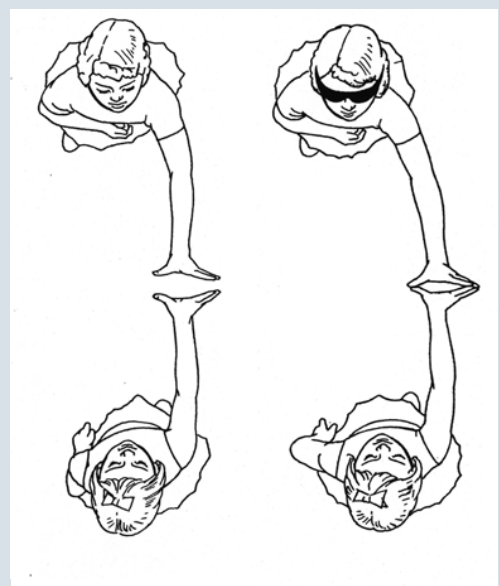


Abbildung 3: Das Finger-Dancing-Experiment: Der Unterschied zwischen taktil-kinästhetischem und visuellem Social Tracking.

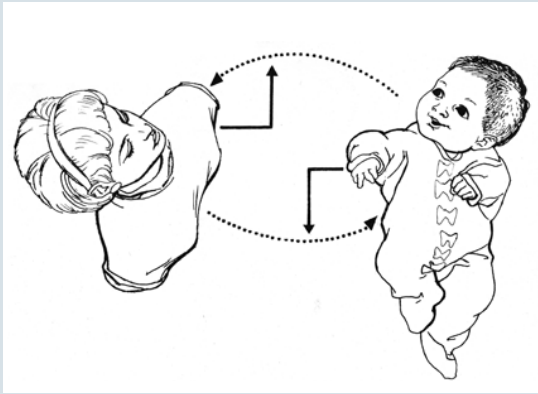


Abbildung 4, links: Die Grundidee des Social Trackings: Das Verhalten der Mutter bzw. des Kindes (gestrichelte Pfeile) als Quelle für die Feedback-Prozesse des Kindes bzw. der Mutter, d. h. für die fortlaufenden Anpassungen an das Verhalten des Gegenübers (ausgezogene Pfeile).

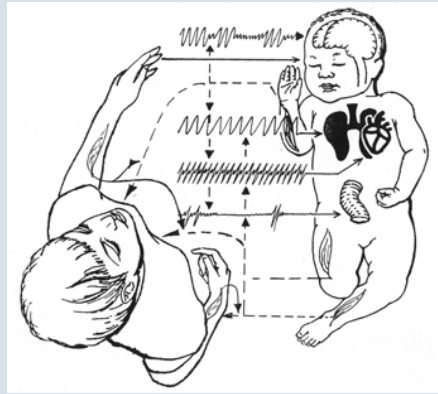


Abbildung 5, rechts: Die wechselseitigen Einflüsse des Social Trackings auf die physiologischen Prozesse der Interaktionspartner. Die „Reaktionen“ der Interaktionspartner haben nach Smith demnach nicht die Natur von Reflexen.

und die Imitation – ein bereits in der Antike zentrales Thema der Pädagogik, das in den 1960er-Jahren besonders durch A. Bandura (*1925) zu neuer Aktualität gefunden hatte – als die offensichtlichste Manifestation des Social Trackings bezeichnet. Smith versteht darunter grundsätzlich die Tatsache, dass Tracking- oder Folge-Prozesse ein wesentliches Merkmal der Interaktion von zwei oder mehreren Menschen sind. Wenn wir jemandem begegnen, folgen wir mit unserem ganzen Körper, unseren Augen und Ohren dem Verhalten des Gegenübers. In der kybernetischen Sprache von Smith ausgedrückt: Die Feedback-Prozesse der einen InteraktionspartnerIn bilden eine Quelle der Feedback-Prozesse der anderen InteraktionspartnerIn und umgekehrt bzw. und so weiter (vgl. Abbildung 4). Und zweifelsohne stellt die zwischenmenschliche Interaktion eine wichtige Quelle der Entwicklung, des Lernens und der Verhaltensänderung dar (vgl. Abbildung 5). Smith unterscheidet zwischen drei Grundformen des Social Trackings bzw. der Interaktion (1974, 2.3):

1. linear- oder quasi-imitatorisch (linear-, quasi-imitative),
2. seriell verknüpft, Schritt-für-Schritt (series-linked) und
3. parallel verknüpft, gleichzeitig-gemeinsam (parallel-linked).

Diese bilden somit die Grundlage der Unterscheidung der Interaktionsformen in Kinaesthetics. Im weiteren Verlauf des Buches differenziert er mit wissenschaftlicher Akribie zwischen verschiedensten Formen und Modalitäten des Social Trackings, stützt sie mit experimentellen Resultaten und stellt sie in einen größeren Kontext.

Würdigung. Nach seiner Emeritierung im Jahr 1977 und bis zu seinem Tod 1994 im Alter von 87 Jahren war Smith ein gefragter Experte und Berater in verschiedensten Gremien und publizierte unermüdlich weiter, besonders auch mit seinem Sohn Thomas auf dem Gebiet der Ergonomie/Human Factors.

Sein Werk umfasst 15 Bücher, etwa 165 wissenschaftliche Artikel, 120 Buchkapitel, Protokolle und technische Berichte und 11 Forschungsfilme.

Ungeklärt bleibt für uns die Frage, warum die Namen von Gregory Bateson, Heinz v. Foerster und anderer Pioniere der Kybernetik nicht in den Literaturverzeichnissen von K. U. Smith auftauchen (und umgekehrt), dies vor allem angesichts der Tatsache, dass sein Leben und Werk viele Parallelen zu deren Entwicklung aufweist. Auch wenn oder gerade weil hier offenbar kein wissenschaftlicher Austausch stattgefunden hat, gebührt K. U. Smith die Anerkennung als eigenständiger und außerordentlich fruchtbarer Denker in der Geschichte der Kybernetik.

Vorschau: Der vierte und fünfte Teil der Serie (Oktober 2009/Januar 2010) widmet sich verschiedenen Weiterentwicklungen der Kybernetik – und deren Einfluss auf Kinaesthetics.

Abbildungen:

- > **Abb. 1:** Smith, K. U.; Henry, J.: Cybernetic Foundations of Rehabilitative Science. Prepared for the Conference on Therapeutic Exercise, Northwestern University Medical School 1966, Fig. 1
- > **Abb. 2:** Smith, K. U.; Smith, W. M.: Perception and Motion. Philadelphia 1962a, 251
- > **Abb. 3:** Smith, K. U.: Motorphonetic Theory of Speech and Language: The Experimental Foundations of Linguistic and Speech Cybernetics. Behavioral Cybernetics Laboratory, University of Wisconsin, Madison 1972, Fig. 7
- > **Abb. 4:** Schiamborg, L.; Smith, K. U.: The Human Social Yoke. A Parent's Guide to early Childhood Education. Behavioral Cybernetics Laboratory, University of Wisconsin, Madison 1973, Fig. 53
- > **Abb. 5:** do., Fig. 14

LQ



kinaesthetics – zirkuläres denken – lebensqualität

In der Zeitschrift LQ können die LeserInnen am Knowhow teilhaben, das Kinaesthetics-AnwenderInnen und Kinaesthetics-TrainerInnen in zahllosen Projekten und im Praxisalltag gesammelt haben. Ergebnisse aus der Forschung und Entwicklung werden hier in verständlicher Art und Weise zugänglich gemacht. Es wird zusammengeführt. Es wird auseinander dividiert. Unterschiede werden deutlich gemacht. Neu entdeckte Sachverhalte werden dargestellt und beleuchtet. Fragen werden gestellt. Geschichten werden erzählt.

Die LQ leistet einen Beitrag zum gemeinsamen analogen und digitalen Lernen.

Bestellen Sie die Zeitschrift LQ unter www.verlag-lq.net
oder per Post

verlag lebensqualität
nordring 20
ch-8854 siebnen

verlag@pro-lq.net
www.verlag-lq.net
+41 55 450 25 10



Print-Ausgaben plus Zugang zur Online-Plattform



Bestellung Abonnement LQ – kinaesthetics – zirkuläres denken – lebensqualität

Ich schenke lebensqualität

- ☐ mir selbst
☐ einer anderen Person

Meine Adresse:

Vorname _____

Name _____

Firma _____

Adresse _____

PLZ _____ Ort _____

Land _____

eMail _____

Geschenkabonnement für:

Vorname _____

Name _____

Firma _____

Adresse _____

PLZ _____ Ort _____

Land _____

eMail _____