Vortrag Kreft

Sitzung der Task-Force-Humatics
18. Februar, Handwerkskammer Hamburg

Humatics

Zum mathematisch-naturwissenschaftlichen Hintergrund: Wie ergeben sich die Formeln der Humatics?

Stichworte: Formeln für Wissensquantitäten, Funktionenraum, Humanpotenzial, ökonomische Temperatur, Operatoren, operable Wissenseigenschaften, Quantifizierung von Wissen, Wissensfunktionen, Wissensmenge.

Inhalt:

Hinweis.
Dies ist eine Kurzfassung eines mündlichen Vortrages. Es wird hier der Schwerpunkt auf das Operatorenkonzept der Humatics gelegt. Im mündlichen Vortrag wurden die Auswirkungen eines Mitarbeiterwechsels – wie sie in [3] beschrieben und nachzulesen sind – ergänzend besprochen.

Nomenklatur unter www.humatics.de: [V3.05]

Version 2.a

VisionPatents AG,

21521 Dassendorf, Meyersweg 10,

T: +49 4104 97 10 0; F: +49 4104 97 10 99

Office@visionpatents.com

Zusammenfassung:

Die Humatics geht humanwissenschaftliche – insbesondere ökonomische - Fragestellungen mit mathematischen Methoden an, daher auch ihr Name als Verbindung von Wortteilen aus Humanismus und Mathematik. In der Wissenschaft aber auch am Markt tauchen zunehmend Formeln auf, die geeignet sein sollen, spezifische Eigenschaften von Wissen quantitativ zu erfassen. Einen Überblick kann man aus [1], [4] gewinnen. Hier wird dargestellt, in welchem fundamentalen Sinne sich die Humatics von diesen Ansätzen abhebt. Es wird kurz das Konzept des Funktionenraumes erläutert und daraus folgend das der Wissensfunktion. Durch Anwendung von Operatoren im Funktionenraum lassen sich Formeln ableiten, die letztlich bestimmte Eigenschaften von Wissen beschreiben. Es wird erläutert, in welchem Sinne das Konzept der Humatics einen gleichen Hintergrund hat wie die so erfolgreichen Konzepte in den exakten Naturwissenschaften, insbesondere der Physik.

Im Focus: Menschen und Wissensfunktionen

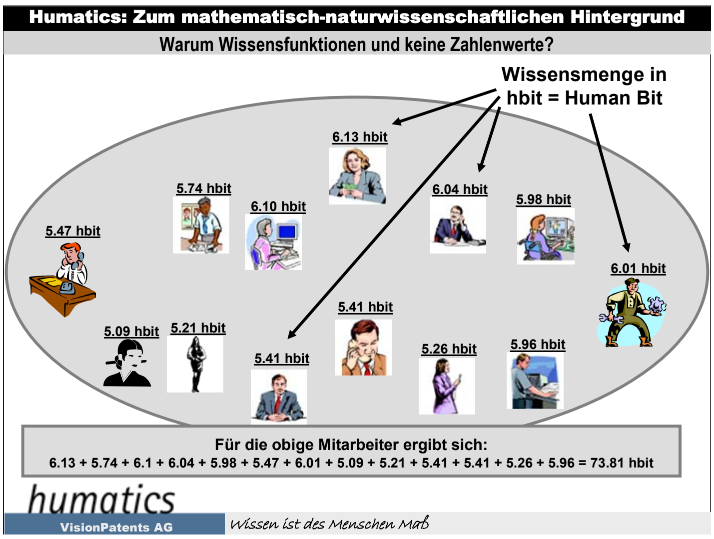

Abbildung 1: Addierte Wissensmengen

Liebe Mitglieder der Task-Force-Humatics,

für Experten des Wissensmanagements es ist ja kein Geheimnis mehr, dass die Humatics Wissenseigenschaften auf naturwissenschaftlicher Basis quantifiziert. Über die praktischen Erfahrungen bei der Einführung der Humatics in Betrieben werden die Projektverantwortlichen während dieser Tagung noch berichten. Zunehmend tauchen in Wissenschaft und in betrieblichen Anwendungen Formeln mit dem Anspruch auf, Wissen ebenfalls zu quantifizieren. Bevor es zu einem Formelwettstreit kommt, möchte ich hier einige Klarstellungen geben.

Wer aus unserer vertrauten Welt des Dreisatzes kommt, mag ungefähr Vorstellungen zur Quantifizierung von Wissensmengen im Kopf haben, wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind. Danach kann man jedem individuellen Menschen in einer Firma, Abteilung oder Organisation seine Wissensmenge – hier gleich in der humatischen Einheit Human Bit angegeben – zuordnen und addieren. Das Ergebnis der Addition ist unten in Abbildung 1 dargestellt. Wir sehen, Wissensmengen werden in diesem Sinne behandelt, als ob es Gewichtsmengen wären. Letztere können wir ja problemlos aus den Einzelgewichten zu einem Gesamtgewicht addieren. Um es gleich vorweg zu sagen, Wissen hat - anders als Gewicht - einen Strukturwert, der beim Addieren verloren geht. Dieser Aspekt kommt in der Humatics durch Wissensfunktionen zum Ausdruck (siehe Abbildung 2).

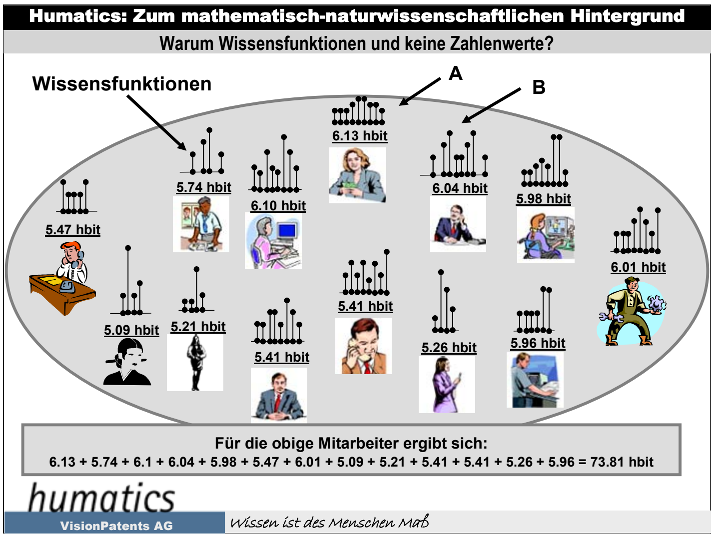

Abbildung 2: Addierte Wissensmengen mit Wissensfunktionen als ihren Trägern

Mit Wissensfunktionen sieht die Sache so aus: Jede Wissensfunktion ist Träger eines Mengenwertes. Dieser ist für mehrere Wissensfunktionen zu einem Gesamtwert addierbar. Für eine vorgegebene Wissensfunktion ist ihr Mengenwert größer, wenn die Wissensfunktion gleichmäßig (Abbildung 2: A) und kleiner, wenn sie ungleichmäßig (Abbildung 2: B) aussieht. Wenn wir nur den Mengenwert von Wissensfunktionen betrachten, geht Information über die Struktureigenschaft, die in den Wissensfunktionen vorhanden ist, verloren. Wir könnten die Sache auch anders anpacken und erst die Wissensfunktionen als geometrische Gebilde addieren (überlagern), womit der addierte Mengenwert verloren geht. Kurz, Wissen hat wesentlich mehr Eigenschaften als einen addierbaren Mengenwert. Wissen hat z. B. eine Kompetenzgüte, eine Wissensstabilität, eine Effektivität, einen Temperaturwert, ein Innovationspotenzial, um nur einige zu nennen.

Alles was wir aus Wissensfunktionen mit mathematischen Methoden "herauskitzeln", bezeichnen wir als operable Wissenseigenschaft. Wenn wir Wissensfunktionen als die eigentlichen Träger von Wissenseigenschaften nutzen, kann uns das Missgeschick mit Wissensmengen so zu hantieren, als wären es Gewichtsmengen, nicht passieren. Wenn also jemand von Wissen redet, ohne Wissensfunktionen zu nutzen, redet er über nicht-operable Wissenseigenschaften. Das ist dann nicht unser Thema. Wir halten uns quasi in einem definierten Reinraum, im Raum der operablen Wissenseigenschaften auf. Dass Wissensfunktionen Wissen auch tatsächlich abbilden, wird letztlich durch die Erfahrung in den Projekten bestätigt, über die in den anderen Vorträgen berichtet wird.

Warum dürfen wir den vielen Versuchen, Eigenschaften von Wissen ohne Wissensfunktionen in Formeln zu erfassen, äußerst kritisch gegenüber stehen? Die Antwort ist einfach: Weil die vielen Formeln, die ja ein und dieselbe Realität, eben die von Wissen erfassen sollen, nicht aus einem einheitlichen Konzept folgen. Es ist ungefähr so als ob elf Fußballer nach unterschiedlichen Regeln Fußball spielen. Der eine wendet Handballregeln, der andere Tennisregeln, ein dritter erscheint mit einem Pferd, um Polo zu spielen und der Schiedsrichter pfeift nach den Regeln des Tischtennis. Damit erhebt sich die Frage nach dem einheitlichen Konzept, unter dem sich die verschiedenen Formeln (Regeln zum Umgang mit Wissenseigenschaften) einheitlich erklären lassen. Dies Konzept liegt mit dem mathematischen Funktionenraum vor. Es dürfte sich um das erfolgreichste Konzept zur Beschreibung von Realität handeln. So folgen die modernen Erkenntnisse der Physik über den Anfang des Universums bis hin zu den Hintergründen eines Laserpointers aus mathematischen Methoden, die sich sämtlich in einem Funktionenraum darstellen lassen.

Was es mit dem Funktionenraum auf sich hat und wie er für die Humatics genutzt wird, soll hier beispielhaft und anschaulich erläutert werden.

Wissenswertes zum Funktionenraum.

Wenn wir uns im Rahmen der üblichen Schulrechnerei aufhalten – damit meine ich nicht mehr als den Dreisatz - dann nutzen wir Zahlen (auch Brüche, evtl. auch noch Wurzeln). Auf die Zahlen wenden wir die vier Grundrechenarten Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren, Dividieren an. Mehr geschieht in der ganzen herkömmlichen Mathematik nicht. Der Dreisatz stellt z. B. eine lineare Relation zwischen Zahlen her. Wenn wir diese Rechenmethoden geometrisch veranschaulichen (Analytische Geometrie), können wir das im so genannten Euklidischen Raum darstellen. Das ist in Kästchen 1, 2 der Abbildung 3 gezeigt.

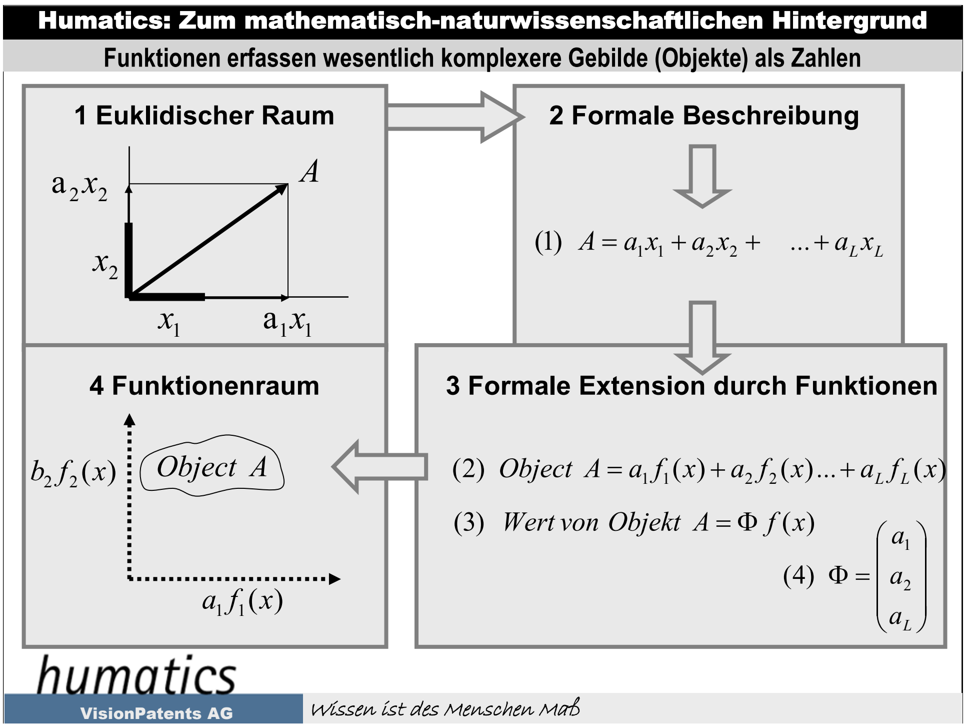

Abbildung 3: Zum Funktionenraum

Das Objekt A (ein Vektor in Kästchen 1) lässt sich im Euklidischen Raum durch die Addition seiner Komponenten in den Achsenrichtungen (a_1x_1, a_2x_2) darstellen. Die Komponenten geben an, wie häufig (Dreisatz) ein Maßstab (in Kästchen 1 sind das die dick markierten Achsenabschnitte x_1, x_2) mit einem Faktor a mal genommen werden muss, um eine senkrechte Verbindung zum Objekt A herzustellen. Aus diesem Verfahren ergibt sich die mathematische Formel (1) in Kästchen 2. Das Objekt A ist die Summe seiner Komponenten. Diese Ausdrucksweise können wir beruhigt auf beliebige Gegenstände unserer erfahrbaren Welt übertragen. Enttäuschend ist, dass sich komplexere Dinge wie Atome, Wissen etc., dieser einfachen Beschreibung durch Zahlen im Euklidischen Raum entziehen.

Die Mathematiker sind Meister im Übertragen von Analogien. Sie sagen: Auch komplexere Objekte setzen sich aus ihren Komponenten zusammen, sofern die Komponenten nicht mehr durch einfache Zahlen wie im Euklidischen Raum sondern durch Funktionen dargestellt werden. In diesem Sinne, setzen sie ein *Objekt A* (siehe Formel (2)) genau so durch Summation zusammen, wie es im Euklidischen Raum auch der Fall ist. Statt der konstanten Maßstäbe nutzen sie nun Funktionen ($f_1(x), f_2(x), \dots f_L(x)$) und sprechen vom Funktionenraum statt vom Euklidischen Raum. Die Analogie zwischen Formel (1) und (2) springt förmlich ins Auge. Für x_1 könnte im Funktionenraum nun x^2 oder $\cos x$ etc. stehen. Man sieht, der Euklidische Raum ist zu einem besonderen Raum des Funktionenraumes geworden. Für den einfachen Fall, in dem die Funktion $f(x) = x$ ist, wandelt sich der Funktionenraum zum Euklidischen.

Was ist mit dem Funktionenraum gewonnen? Es lassen sich wesentlich komplexere Objekte beschreiben, als es im Euklidischen der Fall ist. Das geht so: Es werden auf Objekte im Funktionenraum verschiedene, mathematischen Rechenvorschriften (Operatoren) angewandt, womit sich unterschiedliche Ergebnisse einstellen. Ein solcher Operator ist in Abbildung 3 mit $\mathbf{\Phi}$ (Phi) angegeben (Operatoren werden in der Physik und Mathematik zumeist fett geschrieben). $\mathbf{\Phi}$ enthält hier sämtliche Konstanten a_1, a_2 bis a_L in einer besonderen Operatorenschreibweise (Formel (4)). Derart ist die Formel (2) in der einfachen Form (3) schreibbar. Wir lesen das so: Operator $\mathbf{\Phi}$ auf die Funktion $f(x)$ angewandt ergibt das *Objekt A*. Ändern wir die Konstanten a_1, a_2 bis a_L in diesem Operator werden die Funktionen mit anderen Werten multipliziert, d. h. die Funktionen werden gestreckt oder gestaucht. Das *Objekt A* wird entsprechend gestreckt, gestaucht, evtl. auch gedreht usw. Ein Operator könnte auch aus lauter Differentiationsanweisungen bestehen, dann würden die Funktionen im Funktionenraum differenziert usw. Derart werden Eigenschaften des Funktionenraumes durch besondere Operatoren (mathematische Prozeduren, die auf Funktionen wirken) dargestellt. Ohne Rücksicht auf mathematische Feinheiten können wir für unserer Zwecke sagen: Wir erhalten unterschiedliche Formeln, wenn wir unterschiedliche Operatoren im Funktionenraum anwenden. Anders ausgedrückt: Operatoren zeigen unterschiedliche Eigenschaften von Objekten im Funktionenräumen auf.

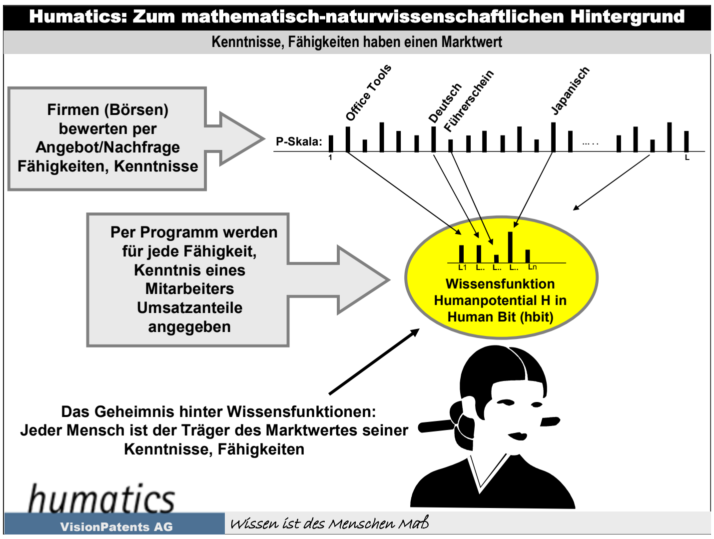

Abbildung 4: Angebots- Nachfragefunktionen für Kenntnisse, Fähigkeiten

Damit haben wir aber auch schon den wesentlichen Unterschied zwischen den Formeln der Humatics und den vielen anderen, die z. Zt. in die Welt gesetzt werden, herausgearbeitet. Die Humatics arbeitet mit Wissensfunktionen, das sind Objekte im Funktionenraum. Die bisher bekannt gewordenen Formeln arbeiten mit Zahlen (Punktmengen), das sind Objekte im Euklidischen Raum.

Wie ergeben sich nun die Funktionswerte in Wissensfunktionen, also die *f(x)* in Formeln (2), (3) der Abbildung 3?. Firmen fragen Kenntnisse, Fähigkeiten nach, Bewerber (Mitarbeiter) bieten sie an. Damit liegen also Angebots-/Nachfragefunktionen vor. Das ist in Abbildung 4 dargestellt. Wir könnten uns auch eine Börse für Kenntnisse, Fähigkeiten vorstellen und würden ebenfalls auf Grund von Angebot und Nachfrage irgendwelche funktionalen Zusammenhänge zwischen einer Kenntnis, Fähigkeit und ihrem Gleichgewichtswert in Geldeinheiten gemessen, erhalten. Werden auf diese Angebots-/Nachfragefunktionen z. B. zeitliche Ableitungsoperatoren angewendet, erhalten wir Geldflüsse als Funktionswerte, die können wir z. B. als Umsatzanteile in Firmen identifizieren. Dahinter steckt, dass ja jede Gehaltszahlung (also ein Geldfluss) an einen Mitarbeiter sich als Anteil aus dem Umsatz ergeben muss, den eine Firma im Wettbewerb am Markt erzielt. Dieser funktionale Zusammenhang ist ganz elementar, da nur Firmen überleben, die für die richtigen, d. h. wettbewerbsstarken Kenntnisse, Fähigkeiten ihrer Mitarbeiter Geld ausgeben. Wie der genaue funktionale Zusammenhang ist, interessiert uns hier nicht. Wir sagen einfach, es besteht einer. Das reicht als Begründung für die Nutzung des Funktionenraumes aus.

Halten wir uns nun mit solchen Objekten wie Wissensfunktionen im Funktionenraum auf, können wir das Operatorkonzept anwenden und erhalten prompt einen fundamentalen Zusammenhang. Das soll an einem Beispiel gezeigt werden.

Humanpotenzial und ökonomische Wirkung

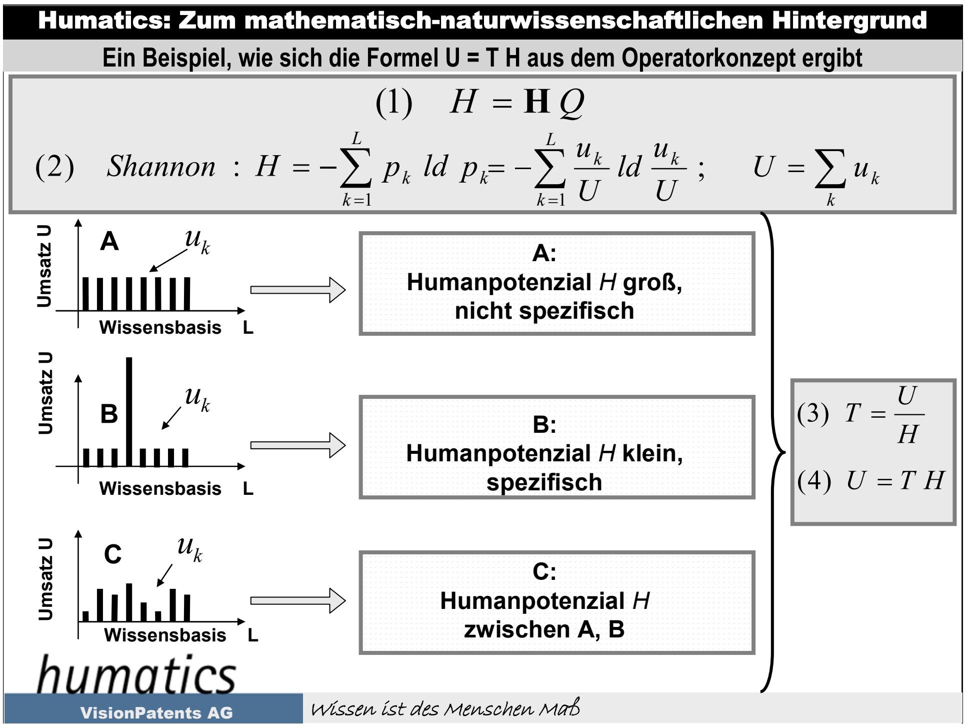

Abbildung 5: Operatorenkonzept der Humatics am Beispiel der Shannonformel

In Abbildung 5 ist das Operatorenkonzept am Beispiel des Shannonoperators **H** dargestellt. Wir schreiben mit Formel (1) ganz formal: *H* = **H** Q. Mit dem Buchstaben Q kürzen wir die Schreibweise für eine Wissensfunktion ab. Die Formel *H* = **H** Q sagt also: Wende den Operator **H** auf die Wissensfunktion Q an und du erhältst eine Zahl H. Das entspricht in Abbildung

4, der Formel (3). Was diese Zahl H bedeutet, müssen wir uns an Beispielen klar machen. Zu diesem Zweck sind grafisch drei Wissensfunktion Q in verschiedenen Ausprägungen A, B, C in Abbildung 5 dargestellt. Mit **H** wird als Operator also eine ganze Rechenvorschrift - die der Shannonschen Formel - auf diese Wissensfunktionen Q angewandt. Die Rechenvorschrift ist in Formelschreibweise in (2) angegeben. Mit der Anwendung des Operators auf Wissensfunktionen, ergeben sich *H*-Werte, wie sie in den mittleren Kästchen zu den Wissensfunktionen A, B, C angegeben sind. Diese *H*-Werte sind als Humanpotenzialwerte in der Humatics bekannt und werden in der Einheit Human Bit (hbit) angegeben. Angenommen, die Summe U der einzelnen Konstituentenwerte u_k (das sind im Funktionenraum die Komponenten) jeder der drei Wissensfunktion A, B, C sei konstant, ergibt sich für den Quotienten $T = U / H$ (siehe Formel (3)) für die gleichmäßig verteilte Wissensfunktion A ein größerer *T*-Wert als im Falle B. Damit erhalten wir mit *T* eine neue Größe, die umgekehrt proportional zu *H* ist. Wir haben mit *T* die so genannte ökonomische Temperatur erhalten. Schreiben wir die Formel (3) in der Form (4) ergibt sich die erste humatische Fundamentalgleichung: $U = T\,H$, deren grafisches Darstellung ist in Abbildung 6 angegeben. Der Wert *T* wird in der Humatics in der Einheit Geldfluss pro Human Bit (also Geldfluss pro Wissenseinheit) angegeben. Verbal sagt die Formel $U = T\,H$: Umsatz *U* ist das Produkt aus Wissenswirkung *T* mal Wissensmenge *H*.

Ersichtlich wird für uns nun der Zusammenhang des Mengenwertes *H* einer Wissensfunktion mit ihrem Wirkungswert *T*. Ist eine Wissensfunktion "breit" angelegt, d. h. werden sämtliche Wissenskonstituenten u_k (das sind die in der Wissensfunktion ausgewiesenen Geldflüsse für eine Kenntnis, Fähigkeit) in einer Wissensfunktion gleich bewertet, ergeben sich ein hoher *H*-Wert und ein kleiner *T*-Wert und umgekehrt. Alle möglichen *TH*-Wertekombinationen einer Wissensfunktion liegen somit auf Hyperbelästen. Damit ist klar, dass zu *H*-Werten (Wissensmengen) der entsprechende *T*-Wert (Temperatur, Wissenswirkung) mit angegeben werden muss.

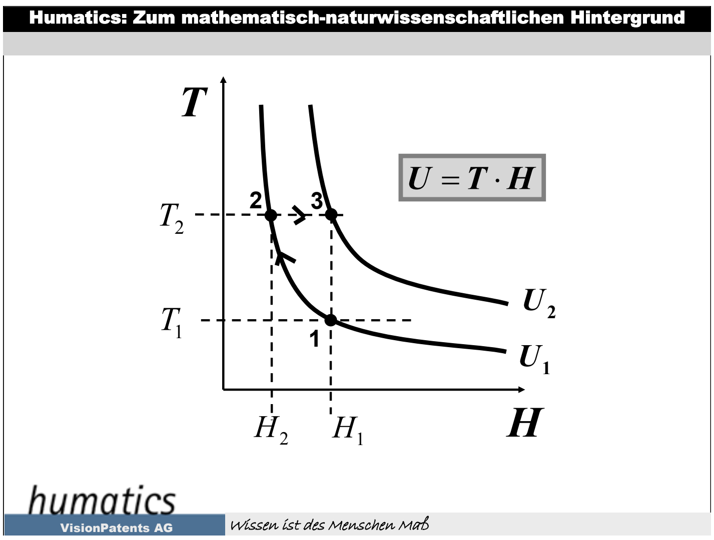

Abbildung 6: Wissenswert gleich Wissenswirkung mal Humanpotenzial (Wissensmenge)

Übertragen wir die Ergebnisse auf Abbildung 2 heißt das, die Addition von Wissensmengen gibt einen Mengenwert an, der für sehr unterschiedliche Wissensfunktionen steht. Teilen wir den Gesamtumsatzwert *U* aller Wissensfunktionen durch deren summiertes Humanpotenzial *H*, erhalten wir einen bestimmten T-Wert, in dem die Strukturinformationen der einzelnen Wissensfunktionen verloren gegangen sind. Addieren wir hingegen zuerst die Wissensfunktionen und errechnen anschließend das Humanpotenzial *H* ergibt sich ein *TH*-Wertepaar in dem die Strukturinformation eingegangen ist, wobei der Summenwert des Humanpotenzials *H* verloren ging. Es muss also sehr genau unterschieden werden, was zuerst gemacht wird.

Das Operieren mit Wissensfunktionen im Funktionenraum können wir für die betriebliche Praxis so beschreiben (siehe auch [2]). Wir bestimmen zunächst die funktionalen Zusammenhänge, die Träger im Funktionenraum werden sollen. Für Wissen sind das offenbar die Kenntnisse, Fähigkeiten, mit denen Mitarbeiter zum Wettbewerbserfolg (das ist der Umsatz) ihrer Firma beitragen. Zu diesem Zweck legen wir den Umsatz in zwei Stufen um. Zunächst bestimmen wir den anteiligen pro Kopfumsatz für jeden Mitarbeiter, anschließend legen wir diesen auf die einzelnen Kenntnisse, Fähigkeiten um, mit denen der Mitarbeiter zum Erfolg der Firma beiträgt. Die pro Kopf Umsatzanteile erhalten wir nach einem Schlüssel aus der Buchhaltung. Aus der Personalabteilung sind die Kenntnisse, Fähigkeiten bekannt (Skilldatenbank), die den Mitarbeitern individuell zugeordnet sind. Die einzelnen Abteilungen geben an, welche Kenntnisse, Fähigkeiten sie mit welchen Umsatzanteilen u_k bewerten. So mag die Kenntnis einer Programmiersprache in der Entwicklung hoch im Vertrieb gering bewertet sein. Die Kenntnis Französisch sprechen mag hingegen im Vertrieb hoch und in der Entwicklung gering bewertet sein usw. Diese Umsatzanteile u_k werden als betrieblich bedingte Funktionswerte in Wissensfunktionen Q für jeden Mitarbeiter individuell zusammengestellt. Anschließend werden verschiedene Programme (Operatoren), die z. B. im Controlling vorliegen, auf diese Wissensfunktionen angewandt (z. B. Shannonsche Formel oder Überlagerung von Wissensfunktionen etc.). Es ergeben sich je nach Programmauswertung (Operatorergebnis) unterschiedlichste Quantitäten, die zumeist in Formeln darstellbar sind und jeweils für spezifische Aspekte von Wissensfunktionen stehen. Letztlich bilden wir im Funktionenraum derart Teilaspekte der betrieblichen Realität – hier die operablen Wissensstrukturen – ab.

Wie die vorstehenden Methoden in der betrieblichen Praxis z. B. den Abteilungswechsel eines Mitarbeiters auf Controllingebene sichtbar machen, ist in [3] dargestellt.

H.-D. Kreft

Hinweise Literatur

[1] H.-D. Kreft, (2004), Kritische Analyse zur Wissensbewertung und – bilanzierung um 2004
http://www.humatics.de/flashindex.htm

[2] H.-D. Kreft (2003), Geld und Wissen,
ISBN 3-89998-012-2, Weissensee Verlag, Berlin 2003
Download: http://www.humatics.de

[3] H.-D. Kreft (2005), Berlin, VfWM Verein für Wissensmanagement "Quantifizierbare Wissenseigenschaften in GuV und Bilanz"
http://www.humatics.de/flashindex.htm

[4] C. Scholz, V. Stein, R. Bechtel (2004), Human Capital Management, Wege aus der Unverbindlichkeit, ISBN 3-472-05632-0

Vita

Dipl.-Ing. Hans-Diedrich Kreft
Unternehmer, Erfinder, Wissenschaftler
Geboren 1943 in Hamburg

Firmenbeteiligungen

ADE - Angewandte Digital Elektronik GmbH,
ADE – Applied Digital Electronic Inc. / USA, Paoli
CLM CombiCard License Marketing
first patent house GmbH, VisionPatents AG

Mehr als 60 international patentierte Erfindungen, von denen zahlreiche von namhaften Firmen als Produkte vermarktet werden:

- Elektronischer Haustürschlüssel Ikotron, Zeiss/Ikon AG, Berlin
- POMUX, elektronisches Längenmesssystem, Fa. Max Stegmann
- Chipkartenpatente (Philips, Siemens, Gemplus)

1986, Frankfurt: Erfinderpreis: **Arthur-Fischer-DABEI-Preis**
"Erfindung und Innovation für den Menschen"

1987, Frankfurt: **Innovationspreis der Deutschen Wirtschaft**
für die kontaktlose Chipkarte

Seit 1988, Bonn / Berlin: **Mitglied im Forschungs- und Entwicklungsausschuß DIHK**

1989, Berlin: Vorsitzender des Vereins: **Freie Wahlen DDR**, Erste öffentliche Präsentationen zur "fairen Marktwirtschaft" mit Vertretern der DDR-Bürgerbewegung

1996, Helsinki: **ESCAT-European SmartCard Price**

1997, Darmstadt: **GMD SmartCard-Preis der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung** für Erfindungen zur Chipkarte.

1999, Hamburg: Fertigstellung **"Humatics",** (Operabilität von Wissen, Thermoökonomie)"

1999, Berlin: Verleihung des **Bundesverdienstkreuzes** für herausragende Leistungen als Erfinder, durch Bundespräsident Johannes Rau, im Rahmen einer feierlichen Veranstaltung im Schloss Bellevue.

23. 2. 2001, Wittringen: Verleihung der **Rudolf-Diesel-Medaille in Gold** für außerordentliche Leistungen als Erfinder im Rahmen einer feierlichen Veranstaltung durch Ministerpräsident Clement

Juli 2001, Berlin: **Buch Das Humanpotential**, Wissen und Wohlstandswachstum
ISBN 3-89700-142-X, Berlin, VWF Verlag für Wissenschaft und Forschung GmbH

6. Sept. 2001, Helsinki: **Member of Hall of Fame**, ESCAT Helsinki für die Messbarkeit von Wissen

23. 11. 2001, Neuss: **Innovationspreis für die Humatics**, Netz innovativer Bürger und Bürgerinnen

Nov. 2003. Berlin: 1. Band 1: Humatics, Theorie der operablen Wisseneigenschaften: **Geld und Wissen**; ISBN 3- 89998-021-2, Weissensee-Verlag

Weitere Informationen: www.humatics.de