

Vortrag von Dipl. Ing. Hans-Diedrich Kreft
anlässlich der Arbeitstagung der Deutsche Physikalische Gesellschaft e.V.
Bad Honnef, 2. 12. 03

Humatics

Wissen als quantifizierbare wirtschaftliche Größe Modell – neue Erkenntnisse – Konsequenzen

Naturwissenschaftlich erklärbare Zusammenhänge zwischen Wissen, Information, Geld, Energie, Innovation.

Inhalt:

Zusammenfassung	2
Teil 1: Ökonomische Nutzung von Wissensfunktionen.....	3
Erste Hinweise auf Zusammenhänge zwischen Ökonomie und Physik	4
Wissensfunktionen im betrieblichen Umfeld.....	6
Wissensmengen und Shannonsche Formel.....	10
Die ökonomische Temperatur	14
Kompetenz und Rationalisierungspotenzial	15
Teil 2: Physikalische Herleitung von Wissensfunktionen	18
Wissen und Information	19
Wissen, Energie, Geld	22
Wissen und Innovation	24
Freie Energie, Rationalisierung, Kosteneinsparung	27
Teil 3: Ökonomische Folgerungen aus Wissensfunktionen.....	28
Wissen und Umsatzrendite.....	28
Einige volkswirtschaftliche Folgerungen	33
Teil 4: EUROKNOW und weitere Informationen.....	37
Vita	39

Version 1.3

ZUSAMMENFASSUNG

Am 3. 12. 03 wurde im Physikzentrum Bad Honnef anlässlich einer Arbeitstagung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft der folgende Vortrag gehalten. Obwohl dem Redner zusätzliche Zeit zur Verfügung gestellt wurde, konnten manche Aspekte - insbesondere zu Teil 2 des Vortrages – nur angerissen werden. In dieser schriftlichen Version werden ergänzende Hinweise gegeben.

Die Humatics ist eine neue ökonomisch-physikalische Disziplin. Sie verbindet die Vielfalt der humanen Kenntnisse und Fähigkeiten mit der Exaktheit der Mathematik (daher der Name Humatics). Dies gelingt, indem die Humatics Wissensfunktionen zur Beschreibung von bestimmten Wissenseigenschaften einführt. Diese mathematisch behandelbaren Wissenseigenschaften werden als operable Wissenseigenschaften bezeichnet. Derart werden vielfache Eigenschaften, wie sie auch im Allgemeinverständnis dem menschlichen Wissen zuzuordnen sind, für mathematische Operationen zugänglich. Es ergeben sich völlig neue Erkenntnisse, Gesetzmäßigkeiten und Einsichten in wissensabhängige Strukturen und Prozesse. Dies gilt insbesondere für sozioökonomische Fragestellungen wie aber auch darüber hinaus naturwissenschaftliche Ansichten neu formuliert werden können, wovon auch die Physik profitiert.

Im Vortrag wird der aktuelle Stand zur Humatics dargestellt.

Teil 1 des Vortrages behandelt auf anschauliche Weise äußere Eigenschaften von Wissensfunktionen und deren Anwendung im betrieblichen Umfeld. Teil 2 stellt den Hauptteil des Vortrages dar, indem innere Eigenschaften von Wissensfunktionen zur Erklärung von Innovation herangezogen werden. Es werden erstmals operable Wissenseigenschaften auf physikalischer Grundlage an Hand eines Experimentes erklärt. Es wird gezeigt, wie operables Wissen, Geldmengen und physikalische Energiemengen zusammenhängen. Es gelingt, den Begriff Innovation als operable Wissenseigenschaft an Automaten zu erklären. Operable Wissenseigenschaften stellen nach diesen Ausführungen eine Brückenfunktion zwischen Physik und Ökonomie dar. In Teil 3 werden einige daraus abzuleitende mikro- und makroökonomischen Folgerungen mit ihren weitreichenden gesellschaftlichen Auswirkungen dargestellt. Teil 4 gibt Hinweise zum Projekt EUROKNOW und zu weiterführenden Informationsquellen.

Mit der letzten Abbildung sind Hinweise zu weiteren Informationen gegeben.

TEIL 1: ÖKONOMISCHE NUTZUNG VON WISSENSFUNKTIONEN

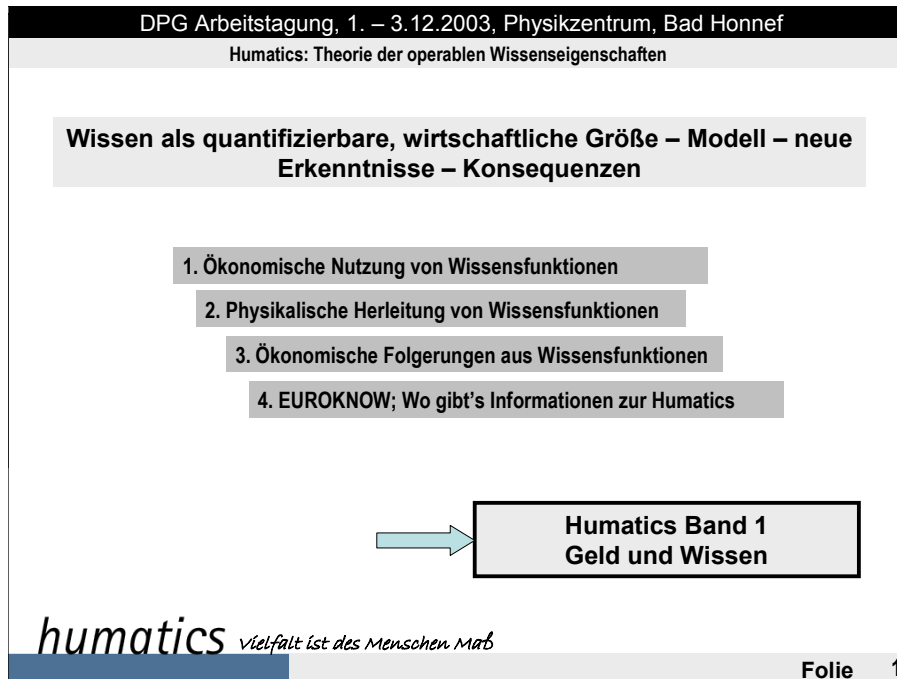


Abbildung 1: Vortragsabschnitte, Hinweis auf das Buch "Geld und Wissen".

Meine sehr geehrten Damen und Herren, lassen sich mich zunächst der Deutschen Physikalischen Gesellschaft (DPG) danken, die mich im dritten Jahr hintereinander eingeladen hat, zu dieser Thematik zu sprechen. Ich hoffe, die Ursache ist in der wachsenden Bedeutung zu finden, die der Humatics als der Theorie der operablen Wissenseigenschaften beizumessen ist. Ich darf gleich am Anfang auf das soeben erschienene Buch hinweisen, von dessen Erstausgabe hier noch 8 Exemplare zur Verfügung stehen. In dem Buch finden Sie zu vielen der hier nur ansatzweise angedeuteten Themen nähere Ausführungen (Daten zum Buch siehe, Abbildung 22: Informelle Hinweise, Seite 38).

Ich werde zunächst die ökonomische Nutzung von Wissensfunktionen auf anschauliche Weise darstellen und damit den wieder zahlreich aus verschiedensten Disziplinen erschienenen Neuzuhörern einen ersten Eindruck vermitteln. Dieser Teil ist sozusagen eine Wiederholung der Vortragsinhalte aus den letzten beiden Jahren. Im zweiten Vortragsteil stelle ich Ihnen die neuesten Ergebnisse und Entdeckungen dar. Es ist heute der zentrale Teil, und es wird mir hoffentlich gelingen, Ihnen operables Wissen sowohl als physikalische wie als ökonomische Größe darzustellen. Womit der Brückenschlag zwischen Physik und Ökonomie hergestellt wäre. Im dritten Teil stelle ich Ihnen einige Folgerungen für Ökonomie und Gesellschaft dar. Abschließend weise ich auf das Projekt EUROKNOW hin, in dem sich 18 europäische Universitäten, Institutionen, Industriefirmen zusammengeschlossen haben, um die Humatics in einem großen interdisziplinären Ansatz auf Herz und Nieren zu prüfen.

Erste Hinweise auf Zusammenhänge zwischen Ökonomie und Physik

Den mir bekannten mehr als 13 verbalen und in der wissenschaftlichen Literatur auftauchenden Definitionen von Wissen möchte ich heute gewiss keine weitere hinzufügen. Die auch schon in den letzten Jahren anwesenden Zuhörer erinnern sich sicher an die kleine Geschichte von "Elfriede". Deren Mann, im Urlaub angekommen, auf seinem Handy liest, "Komme 9.45 Elfriede", woraufhin er am nächsten Morgen zum Bahnhof fährt und seine Frau Elfriede abholt. Wir hatten aus der Tatsache, dass der Mann aus einer Information – der SMS-Message – seine Zukunft am nächsten Tag gestaltet, gefolgert, dass Wissen aus Fakten einen Zukunftswert generieren kann. Diese Definition begleitete uns durch alle Stufen der mathematischen Ableitungen und Folgerungen zu Wissensfunktionen. Wir hatten bei genauerer Analyse festgestellt, dass Wissen auch in dieser kleinen Geschichte schon in zwei Formen, in der des applikativen und der des interpretativen Wissens auftritt. Applikativ war das Wissen, die Information auf dem Handy überhaupt lesen zu können. Das war der erlernte, routinierte und damit aus der Vergangenheit heraus zu erklärende Teil von Wissen. Das interpretative Wissen konnte hingegen nicht aus der Vergangenheit heraus erklärt werden, da das Fahren zum Bahnhof am nächsten Morgen durch nichts zu erklären ist, was in den Buchstaben auf dem Handy gegeben ist. Was ein Mensch am nächsten Tag tut, ist beim besten Willen nicht aus den Fakten dieses Tages abzuleiten.

Wir waren mit diesem Ansatz recht weit gekommen und ich hatte Ihnen schon im letzten Jahr einige Hinweise gegeben, dass wir bei diesen operablen Wissenseseigenschaften nur die äußere Erscheinungsform von Wissensfunktionen nutzen, ihre innerer Zusammensetzung außer Acht lassen. Wir sprachen von den Wissensfunktionen 1. Ordnung.

Ich bin recht froh gewesen, dass vor einem Jahr nicht die Frage auftauchte, wie die wohl wichtigste Eigenschaft von Wissen, die, Neues in die Welt zu setzen, durch Wissensfunktionen zu erklären ist. Natürlich wussten einige Eingeweihte bei der DPG von meinem Vorhaben, mit den inneren Eigenschaften von Wissensfunktionen und damit den Wissensfunktionen 2. Ordnung auch diese Frage anzugehen. So darf ich heute – da auf Wunsch der Deutschen Physikalischen Gesellschaft mit der Thematik Innovation ein zentraler Aspekt von Wissen ansteht - eine Formulierungshilfe geben, die wir gedanklich parat haben wollen, sollte uns jemand fragen, inwiefern Innovation die hervorstechendste Eigenschaft von Wissen sei:

Wissen erhöht die Vielfalt der Welt.

Nun werden Sie fragen, wo steckt denn da die Innovation?

Sehen Sie bitte, das möchte ich Ihnen mit einem kleinen Experiment nahe bringen – und ich spreche ganz besonders die vielen Physiker unter Ihnen an. Wenn jetzt hier dies Stück Papier zu Boden fällt, (Vorführung) ist die Vielfalt der Welt nicht erhöht worden, das war physikalisch möglich. Aber sehen sie, wenn ich das Papier aufhebe (Vorführung), dann ist das in der Lebenszeit dieses Universums nicht möglich. Da ist plötzlich Neues in diese Welt gekommen. Ja, der zweite Hauptsatz der

Physik verbietet das "Hochfallen" des Papiers geradezu. Als Ursache dafür, dass mit dem Papieraufheben etwas Neues in der Welt ist, die Vielfalt der Welt erhöht wird, dürfen wir Wissen anführen. Ich weiß eben, wie Papier aufzuheben ist. In diesem Sinne dürfen wir unseren Satz verstehen: Wissen erhöht die Vielfalt der Welt, wissend, dass wir von der Vielfalt sprechen, die neu ist. Und so steckt in jedem Wissen potenziell Innovation. Das werden wir noch genauer unter dem Abschnitt "Wissen und Innovation", ab Seite 24 ausführen. All die Gegenstände, Schreibgeräte, die da vor Ihnen auf den Tischen liegen, die Stühle auf denen Sie sitzen, wären niemals in der Welt, gäbe es kein Wissen. Sehen wir die Quasidefinition von oben "Wissen generiert aus Fakten einen Zukunftswert" in Zusammenhang mit dem Satz "Wissen erhöht die Vielfalt der Welt", sind wir dem, was Wissen ist, schon recht nahe gekommen. Ich habe das Papier aufgehoben, weil ich darin einen Zukunftswert für das Verständnis dieses Vortrages sah und gleichzeitig habe ich damit die Vielfalt der Welt erhöht. Und wir dürfen schon jetzt vermuten, dass Wissen mit den hier dargestellten Kernelementen geradezu der Motor, die treibende Kraft, das Potenzial ist, das hinter unserem ökonomischen Tun und Handeln unserem Innovieren steht. Das meine ich auch wieder ganz anschaulich.

Stellen Sie sich bitte vor, neben mir steht nun ein Ökonom – und sie werden sehen, warum ich nicht einen von den vielen Ökonomen hier im Raume bitte, mich zu unterstützen – und wir halten diesen 100 Euroschein hoch (Vorführung) und fragen: "Lieber Ökonom, was macht den Wert von diesem Stück Papiers aus?". Sicher wird er ob dieser für ihn einfachen Frage lächelnd antworten, dass hinter dem Wert des Geldes die Leistungskraft der Wirtschaft steht. Nicht so schnell aufgebend fragen wir sokratisch weiter: "Und was macht diese Leistungskraft der Wirtschaft aus?". Unser Ökonom mag antworten: "Es ist die Wettbewerbsfähigkeit der Güter und Leistungen, die den Wert einer Währung bestimmt." Wir sind noch nicht zufrieden: "Was bestimmt die Wettbewerbsfähigkeit der Güter und Leistungen?". Und, lassen wir nicht locker, antwortet der Ökonom alsbald, dass allein das Wissen der Menschen, wettbewerbsfähige Güter und Leistungen in die Welt zu setzen, den Wert einer Währung ausmacht. Sie sehen, wir kommen auf einem zweiten Weg zu den Dingen, die da vor Ihnen auf den Tischen stehen und entdecken wiederum als deren Ursache das Wissen. Wobei dem Wissen in der Ökonomie die wohl typischste ökonomische Eigenschaft Geldwert zugeordnet wird. Und zurückschauend entdecken wir, dass oben dem Wissen in der Physik eine typische physikalische Eigenschaft, die Entropie zugeordnet wurde. Wie beides miteinander zusammenhängt werden wir im Teil 2 noch sehen und ist im Buch "Geld und Wissen" wesentlich ausführlicher dargestellt.

Wir können nun unserer obigen Hilfssätze beliebig verbinden. Es werden aus Fakten (Rohstoffe, Vorleistungen..) Zukunftswerte geschaffen, die durch Vielfalt uns neue Lebensräume erschließen. Oder wir können auch sagen, wir schaffen aus Fakten den Zukunftswert: Mehr Vielfalt für unsere Lebensgestaltung. Sie sehen, es macht Sinn, keine zu enge Definition zu verwenden. Und ich darf an ein im letzten Jahr hier vor Ihnen mathematisch abgeleitetes und für mich fundamentales Ergebnis der Humatics erinnern, das sich bei Verwendung kontinuierlicher Wissensfunktionen ergab: Die Erhöhung der Präzision von Begriffen vermindert ihre Bedeutung und die Erhöhung ihrer Bedeutung vermindert ihre Präzision. Also hören wir mit den begrifflichen Definitionen auf und lassen die Definition in einem gesunden Spannungsfeld von Exaktheit und Bedeutung und wenden uns den mathematischen Teilen der Humatics zu. Derart haben wir den unschätzbaren Vorteil, dass die Verwendung von mathematischen Symbolen lernbar ist und somit nur deren Auswir-

kung, d. h. Zukunftswert offen bleibt. Es geht uns eben wie Elfriedes Mann: Das Lesen der Symbole auf dem Handy kann gelernt werden, wie die Methodik der Humatics erlernbar ist. Ob der gesetzte Zukunftswert am nächsten Tag gegeben ist, d. h. ob Elfriede auch da ist, ob die Humatics das hergibt, was ich vermute, kann allein die Zukunft zeigen. Aber sie sehen, ich gebe mir ja alle Mühe, rechtzeitig zum Bahnhof zu kommen.

Wir sind nun ganz gewiss nicht hier, um der einen oder anderen Wissenschaft Versäumnisse vorzuhalten, dürfen aber darauf hinweisen, was wir von einer Theorie der operablen Wissenseseigenschaften erwarten. Sehen Sie zu diesem Zweck sich bitte die folgenden beiden Formulierungen an. Die Richtigkeit einer dieser widersprüchlichen Formulierungen ist mit herkömmlichen Mitteln kaum zu beantworten:

- A. Die Wettbewerbsfähigkeit einer Wirtschaft wird durch Erhöhung des Wissensniveaus stärker als durch Erhöhung der Innovationsleistung gefördert.
- B. Die Wettbewerbsfähigkeit einer Wirtschaft wird durch Erhöhung der Innovationsleistung stärker als durch Erhöhung des Wissensniveaus gefördert.

Beziehen sich die beiden Aussagen auf operable Wissenseseigenschaften, kann ein Ergebnis errechnet werden, womit wir genau wissen, warum die Aussage B richtig ist (siehe Erläuterung zu Abbildung 18: Umsatzrendite in Abhängigkeit von operablen Wissenseseigenschaften, Seite 31). Sofern die Humatics nicht herangezogen werden kann, wird es sicher Menschen geben, die der einen oder anderen Aussage anhängen und möglicherweise werden politische Programme unter gutwilliger Annahme der Richtigkeit der einen oder der anderen Aussage durchgeführt. In diesem Sinne kann die Humatics zur Klärung herangezogen werden.

Auf einen ebenso erstaunlichem wie für mich glücklichen Umstand, den wir in der Physik wie der Ökonomie antreffen können, möchte ich hier hinweisen. Weder die Physik noch die Ökonomie haben in ihren Formalismen einen Messwert, ja nicht einmal ein Symbol für Wissen. Beide Disziplinen nutzen weltweit für ihre wichtigen Größen einheitliche Symbole und ich erspare es mir bei der versammelten physikalischen und ökonomischen Kompetenz in diesem Raum solche Symbole und die dahinterstehenden ökonomischen bzw. physikalischen Größen aufzuzählen. Genau diesen Mangel können wir als glücklichen Umstand ansehen, wären wir doch sonst nicht in der Lage, ihn zu beheben und daraus folgend, neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Zunächst lassen sie uns nun auf ganz anschauliche Weise mit Wissensfunktionen beginnen, bevor im zweiten Teil der angedeutete Brückenschlag vollzogen wird.

Wissensfunktionen im betrieblichen Umfeld

In der Humatics werden die sogenannten operablen Wissensfunktionen durch Eigenschaften von Wissensfunktionen bestimmt. Wir werden die fundamentalen Elemente einer Wissensfunktion anhand eines praktischen Beispiels mit Hilfe der Abbildung 2 darstellen.

In der Abbildung 2 ist im oberen Teil ein Balkendiagramm dargestellt, in dem der Umsatz einer Firma auf die Mitarbeiter, z. B. gemäß ihrem Gehaltsanteil, umgelegt

ist. Ein solches Diagramm dürfte so oder ähnlich vielfach in Firmen vorliegen. Von dieser Darstellung ausgehend, wird der Pro-Kopf-Umsatz weiter auf die von den Mitarbeitern eingebrachten Kenntnisse und Fähigkeiten umgelegt. Mit dieser Methode wird durchgeführt, was in verdeckter Form in jedem Einstellungsgespräch geschieht: Der Mitarbeiter wird nach seinen Kenntnissen und Fähigkeiten bewertet. Letztlich hängt das Überleben von Firmen von dieser richtigen Bewertung ab.

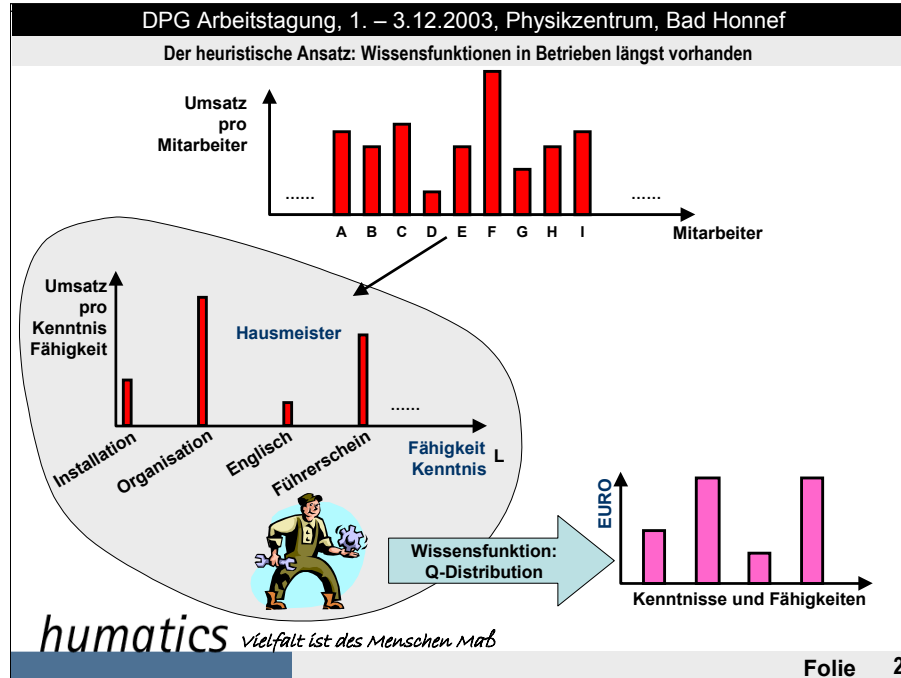


Abbildung 2: Die Entstehung einer Wissensfunktion (hier Q-Distribution) in einem Betrieb

Ein solches Verfahren ist in Abbildung 2 an dem Hausmeister, der sich hinter dem Buchstaben E verbirgt, beispielhaft dargestellt. Wird also der Umsatz pro Kopf weiter auf die Kenntnis und Fähigkeit umgelegt, die als Gründe dafür stehen, dass Menschen als Mitarbeiter in Firmen benötigte werden, entsteht eine Wissensfunktion, die den Namen *Q-Distribution* erhält. Auf der x-Achse einer Q-Distribution tauchen die dem Mitarbeiter zuzuordnenden Kenntnisse und Fähigkeiten auf, die als *Konstituenten* bezeichnet werden. Schauen wir uns die Höhen der Geldwerte beim Hausmeister an, können wir das in diesem Fall vielleicht so deuten. Der Hausmeister wurde ursprünglich wegen seiner Installationsausbildung eingestellt. Im Laufe der Zeit hat sich herausgestellt, dass sein Organisationstalent wesentlich höher zu bewerten ist, da Installateursleistung in ausreichendem Maße am Markt vorhanden ist. Wir ersehen dass *Hardfaktoren*, z. B. ein Zeugnis neben *Softfaktoren* (Organisationstalent) als Konstituenten auftauchen. Außerdem wird ersichtlich, dass der Führerschein höher bewertet wird als die vorhandenen Englischkenntnisse, da diese für den Hausmeister zurzeit nicht relevant sind usw. Wird dieses für den Hausmeister skizzierte Verfahren auf sämtliche Mitarbeiter angewandt, ergibt sich für jeden Mitarbeiter je nach Zusammenstellung und Bewertung der Kenntnisse und Fähigkeiten eine individuelle Q-Distribution.

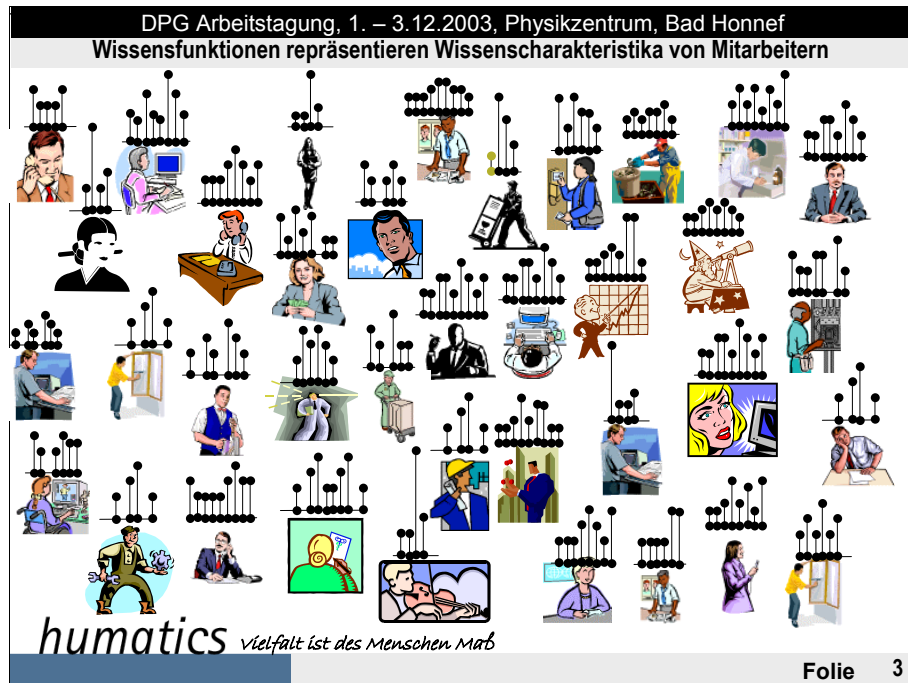


Abbildung 3: Firma mit Mitarbeitern und ihren Wissensfunktionen.

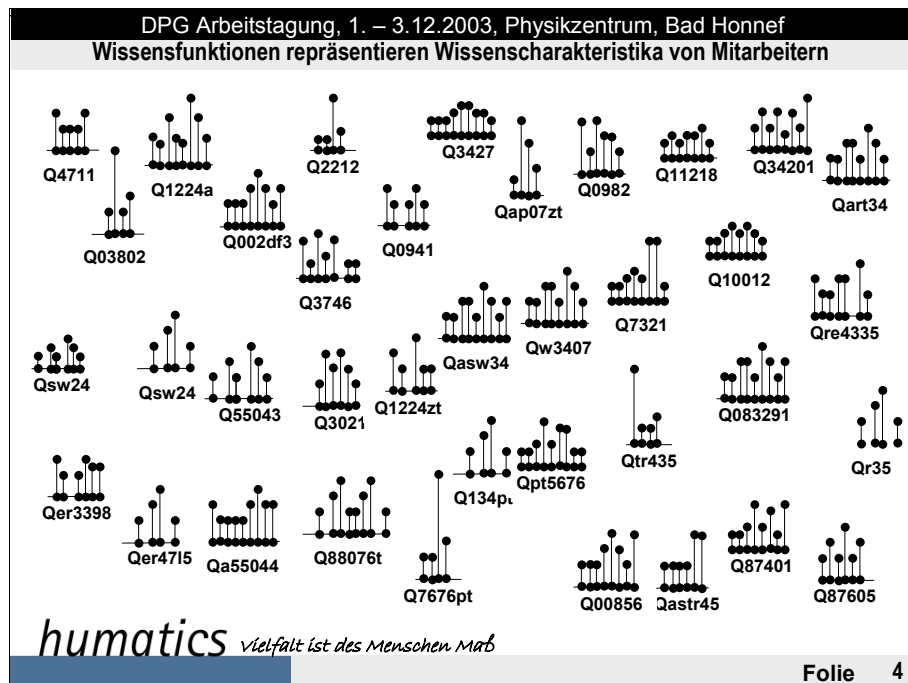


Abbildung 4: Dieselbe Firma mit anonymisierten Wissensfunktionen

Es sei hier nur am Rande erwähnt, dass es auch vielfache andere Verfahren gibt, Q-Distributionen zu erstellen. So könnten wir uns eine Börse für die Werte von

Kenntnissen und Fähigkeiten vorstellen und diese Werte in die individuellen Q-Distributionen übernehmen.

An dieser Stelle taucht natürlich sofort die berechtigte Frage auf, um wie viele Geldeinheiten höher z. B. der Führerschein gegenüber den Englischkenntnissen oder dem Organisationstalent zu bewerten ist. Die mathematischen Methoden lehren uns, dass eine Höherbewertung um *eine* Geldeinheit ausreicht. Es ist also nicht erforderlich, einen bestimmten Geldbetrag genau zu treffen, für einen ersten Ansatz und um die folgenden, dargestellten Ergebnisse zu erzielen, reicht es voll und ganz, wenn die Wertunterschiede sich in den Geldmengen schwach widerspiegeln.

Welche Folgerungen sich bereits aus der Verwendung einfacher Q-Distributionen ergeben, soll an zwei Beispielen (siehe Abbildung 3, und Abbildung 4) veranschaulicht werden. In Abbildung 3 sind für eine Firma symbolisch Mitarbeiter mit ihren Wissensfunktionen angegeben. In Abbildung 3 ist dieselbe Firma ohne Offenlegung der Individuen angegeben. Mit diesen beiden Abbildungen wird deutlich, dass sich aus dem Zusammenspiel der Wissensfunktionen viele Eigenschaften über das Zusammenspiel von Wissen in Firmen ergibt, ohne dass die individuellen Menschen hinter den Wissensfunktionen zu diesem Zweck bekannt sein müssen

Mit der Einführung von Wissensfunktionen können wir das Zusammenwirken von Menschen in Firmen oder auf gesellschaftlicher Ebene aus einer neuen Perspektive heraus untersuchen.

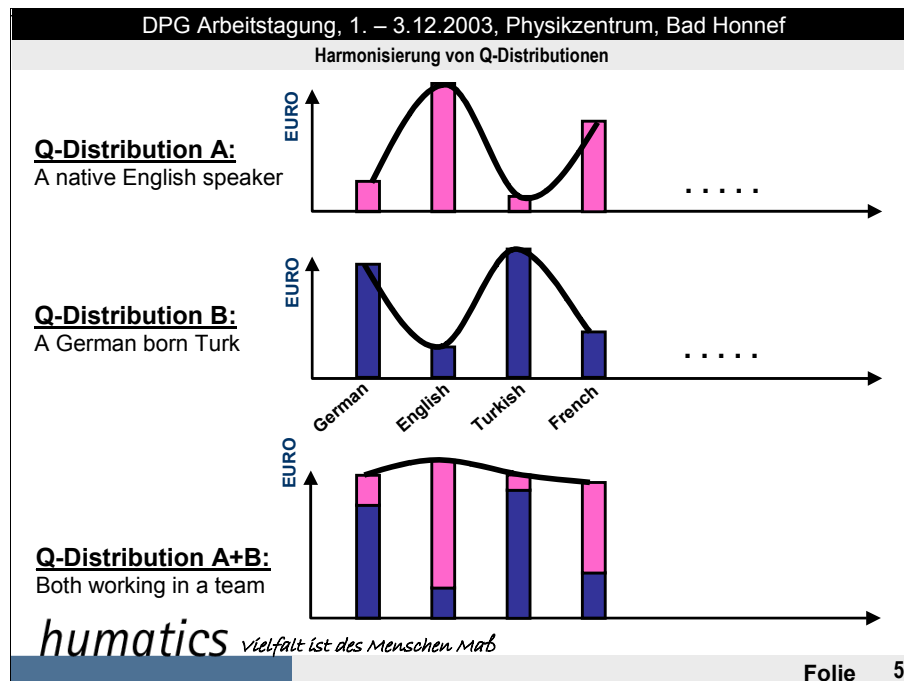


Abbildung 5: Harmonisierung eines Zweimannteam

In Abbildung 5 ist ein sehr einfaches Beispiel für die Harmonisierung eines Zweimannteam gegeben. Stellen Sie sich bitte während der folgenden Erläuterungen vor, dass es sich um ein viel größeres Team mit einem Dutzend Teammitgliedern und demgemäß Hunderten von Konstituenten handelt. Lassen Sie das Team so groß werden, dass Ihre Anschauung versagt und Sie einen Rechner für das geeignete Instrument halten, um Ihnen zu helfen. Wir haben also in Abbildung 5 nur die

beiden Distributionen A und B von zwei Übersetzern vorliegen. Auf der y-Achse stehen Geldmengen in EURO, auf der x-Achse sind Kenntnisse und Fähigkeiten nebeneinander angeordnet. Wir gehen von einem gleichen Arbeitslohn der beiden Übersetzer aus und legen dies auf die gesprochenen Sprachen um. Mit der Höhe der Umlage schätzen wir ab, wie gut die jeweilige Sprache beherrscht wird. Der Übersetzer A, dem die Q-Distribution A zugeordnet ist, spricht beispielsweise besser Englisch und Französisch als Deutsch und Türkisch. Bei Übersetzer B verhält es sich entgegengesetzt. Lassen wir diese beiden Übersetzer in einem Team zusammenarbeiten, werden wir eine Ergänzung der Übersetzungsfähigkeiten erzielen. Durch die Viersprachigkeit wird diesem Team die Möglichkeit gegeben sein, dass z. B. jeder Übersetzer seinen Kollegen am Telefon vertreten kann. Auch kann evtl. der Inhalt kurzer Briefe an den jeweils nicht so fähigen Kollegen auf Dringlichkeit geprüft werden. Addieren wir diese beiden Q-Distributionen A und B, wie es in Abbildung 5 unten dargestellt ist, so ergibt sich eine neue Q-Distribution, die wesentlich gleichmäßiger aussieht, als es die beiden Einzeldistributionen sind.

Mit der in Abbildung 5 dick eingetragenen Kurve haben wir ganz nebenbei auf die äußeren Eigenschaften von Q-Distributionen aufmerksam gemacht. Wir nennen Q-Distributionen, bei denen nur diese äußeren Eigenschaften eine Rolle spielen Q-Distributionen 1. Ordnung. Wir werden sehen, dass spätestens wenn es um Innovation geht, die inneren Eigenschaften von Wissensfunktionen zum Tragen kommen (siehe Wissen und Innovation, ab Seite 24).

Wissensmengen und Shannonsche Formel

Wir können die vorstehenden Ergebnisse so zusammenfassen. Die Humatics ordnet jedem Menschen eine individuelle Wissensfunktion zu. Indem diese Wissensfunktionen mathematisch zu behandeln sind, stellt sie einen neuen Ansatz dar, um Wissenseseigenschaften zu analysieren. In Abbildung 6 sind die wesentlichen Elemente einer Wissensfunktion angegeben. In der x-Achse sind Kenntnisse und Fähigkeiten aufgeführt, die als Konstituenten einer Wissensfunktion bezeichnet werden. In der y-Achse sind Geldwerte als Messbasis für die Zukunftswerte der Konstituenten aufgeführt. Eine Wissensfunktion ordnet jeder Wissenskonstituente einen Geldwert und damit einen Wert zu, der ein Maß für die Änderungsmöglichkeit, Beeinflussung der Zukunft ist. Wer für eine Kenntnis oder Fähigkeit viel Geld bekommt, kann in der Zukunft auch viel dafür kaufen.

Es ist nun die Aufgabe zu lösen, einen Mengenwert für Wissen zu bestimmen. Die von der Humatics angegebene Methode dient in der Kommunikationswissenschaft sowohl zur Bestimmung von Informationsmengen (gemessen in bit- bzw. Byte-Mengen), wie sie auch in etwas abgewandelter Form die Grundlage eines der wichtigsten physikalischen Gesetze, des sogenannten zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik ist. Bei diesem dreifachen Auftreten dieser Methode ist von ganz entscheidender Bedeutung, dass die Bestimmung von Wissensmengen ausschließlich aus Forderungen über die Eigenschaften von Wissensmengen abzuleiten ist, da ansonsten Wissen z. B. entweder aus dem Informationsbegriff oder aus dem Entropiebegriff heraus zu erklären wäre. Wir werden sehen, dass genau dies nicht der Fall ist (siehe Teil 2: Physikalische Herleitung von Wissensfunktionen, ab Seite 18).

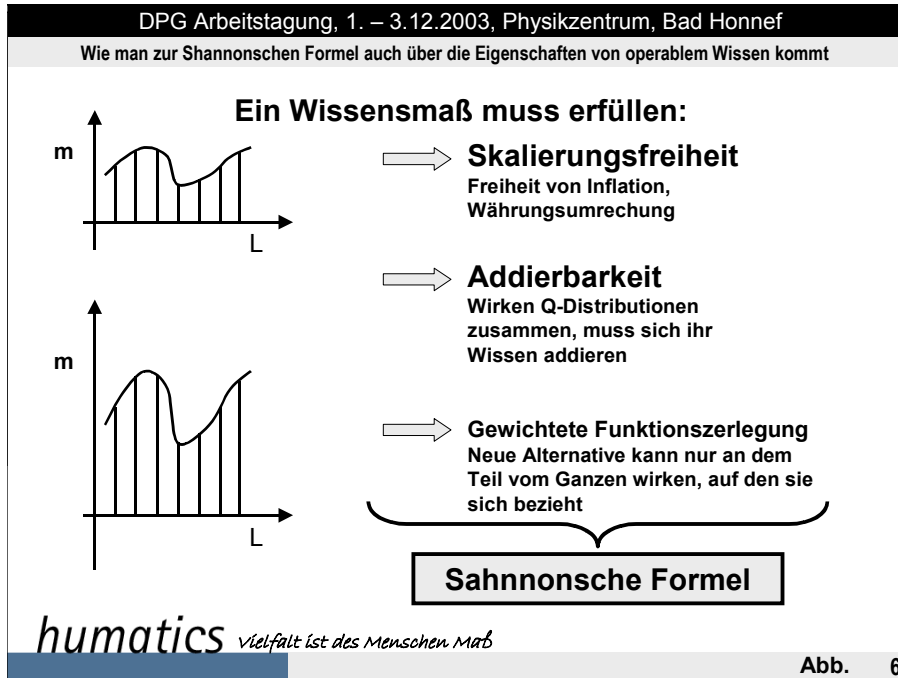


Abbildung 6: Forderungen an ein Maß für Wissensmengen

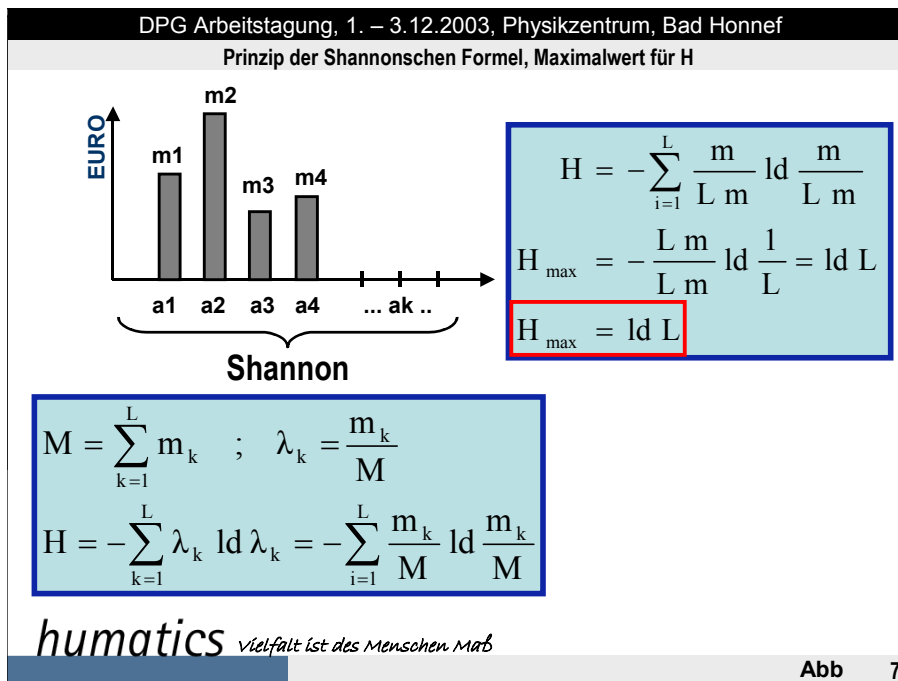


Abbildung 7: Shannonsche Formel zur Bestimmung von Wissensmengen.

Eine erste humatische Forderung an ein Maß für Wissensmengen ist die Skalierungsfreiheit (siehe Abbildung 6). Damit ist gemeint, dass die Wissensmenge (Humanpotenzial H) nicht von der Höhe der verwendeten Geldwerte abhängen darf. Tritt z. B. Inflation auf, darf die Wissensmenge nicht wachsen. Inflation heißt, dass

sämtliche Geldwerte steigen, das entspricht mathematisch einer "Skalierung", d.h. Multiplikation der m -Werte in einer Q -Distribution mit einem Faktor. Mit dieser Forderung ist auch gewährleistet, dass eine Q -Distribution aus einer Währung in eine andere unter Verwendung der international gültigen Umrechnungsfaktoren transformiert werden kann, ohne dass die ermittelte Wissensmenge (das Humanpotenzial) sich ändert. Auch für Firmen ist derart berücksichtigt, dass Umsatzerhöhungen, die in die m -Werte der Wissensfunktionen eingehen, nicht zur einer Veränderung der in der Firma aktiven Wissensmenge führen.

Eine weitere humane Forderung ist, dass Wissensmengen addierbar sein müssen. Kombiniert mit der vorstehenden Forderung ergibt sich das gleiche zu lösende Problem, wie es bei der Suche nach einem Informationsmaß aufgetreten ist, es muss ein logarithmisches Maß verwendet werden.

Als Drittes wird gefordert, dass Wissensfunktionen nur so zerlegt werden dürfen, dass die Wissensmengen der Teildistributionen im Verhältnis ihrer Geldwerte zueinander stehen. Dies ist eine fundamentale Forderung der Humatics, die wir intuitiv bereits erfasst haben, indem wir die m -Werte der Konstituenten im Verhältnis ihrer Geldwerte bestimmt haben. Anders ausgedrückt lautet diese Forderung: Konstituenten gehen in ein gemeinsames Wissensmaß gemäß ihrer Anteile am Gesamtwert ein.

Als einzige mathematische Methode die die obigen drei Forderungen erfüllt, ergibt sich die Shannonsche Formel, deren Prinzip ist in Abbildung 7 dargestellt¹.

Zunächst werden die einzelnen Konstituentenwerte m_k zu M addiert, anschließend wird der Wert λ_k als Quotient aus Konstituentenwert m_k zu M gebildet. Von diesen λ_k -Werten wird der binäre Logarithmus gebildet, der mit λ_k multipliziert, d.h. gewichtet wird. Diese gewichteten Logarithmenwerte ergeben in der Summe das Humanpotenzial einer Q -Distribution. Damit wird das Humanpotenzial H in gleicher Weise wie ein Informationswert berechnet. Im rechten Kästchen der Abbildung 7 ist der Maximalwert des Humanpotenzials einer Q -Distribution angegeben, der sich zu $H_{\max} = \text{Id } L$ errechnet.

Wir müssen hier bereits darauf hinweisen, dass der nach dieser Methode errechnete Wert in der Humatics den Shannonwert H_S der Distribution darstellt. Zu diesem Wert ist die Einheit 1 zu addieren, so dass sich der Humanpotenzialwert zu $H = H_S + 1$ ergibt. Diesen Wert geben wir die Einheit human bit [hbit]. Nähere Erläuterung gebe ich im zweiten Teil des Vortrages (siehe insbesondere Formel 3, Seite 21).

In Abbildung 8 interpretieren wir einige Sonderfälle von Distributionen unter Zuhilfenahme der Shannonschen Formel. Zu diesem Zweck ist in Abbildung 8 oben links eine Q -Distribution angegeben, bei der die Geldwerte der Konstituenten gleich sind, d. h. das Individuum hat keine besonderen Präferenzen für bestimmte Kenntnisse und Fähigkeiten. In diesem Fall der Gleichverteilung hat H seinen Maximalwert. Das können wir so interpretieren: Wenn ein Individuum viele gleich bewertete Fähigkeiten und Kenntnissen hat, ist sein Entwicklungspotenzial-, also sein Humanpotenzial groß. Welche Fähigkeit oder Kenntnis sich am besten ausbauen lässt, ist

¹ Der Originalartikel von Shannon ist zu erhalten unter: Claude E. Shannon: A mathematical theory of information; <http://www.cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf>

noch nicht bestimmt, d. h. die Spezifität des Wissens ist gering. Beide Werte, Humanpotenzial und Spezifität, lassen sich aus der Shannonschen Formel errechnen.

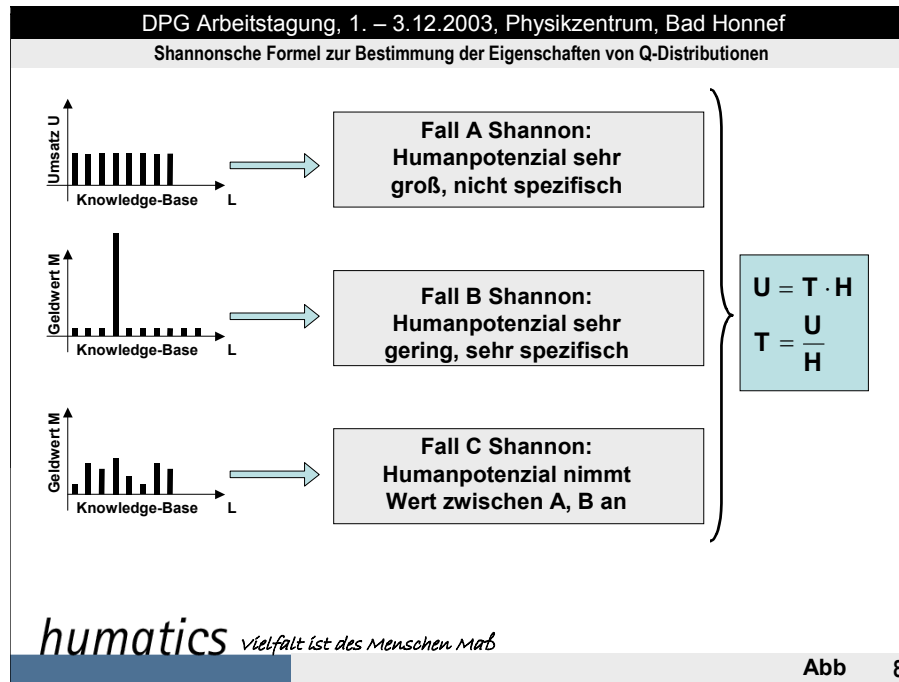


Abbildung 8: Sonderfälle von Q-Distributionen, ökonomische Temperatur

Wir analysieren nun den weiteren Extremfall, in dem ein Individuum über eine besonders hoch bewertete Fähigkeit verfügt, während andere gering bewertet sind. Dies ist in Abbildung 8 im mittleren Kästchen angegeben. Es liegt eine hohe Spezifität vor, das Humanpotenzial H nimmt einen geringen Wert an. Das Individuum hat sich spezialisiert, es muss in einer vom Wettbewerb dominierten Wirtschaft alles tun, um die hohe Bewertung seiner spezifischen Leistung aufrechtzuerhalten. Sein Entwicklungspotenzial, sein Humanpotenzial H ist gering.

Unter dem Humanpotenzial können wir uns einen Mengenwert für das fachliche Entwicklungspotenzial eines Menschen vorstellen. Zu bedenken ist, dass dieser Mengenwert von der Struktur der Geldverteilung auf die einzelnen Konstituenten abhängt. Damit kommt mathematisch zum Ausdruck, dass z. B. ein Spitzensportler ein geringes Entwicklungspotenzial hat, sofern er seine Spitzenleistung halten will. Wer dagegen viele gleich bewertete Kenntnisse und Fähigkeiten besitzt, hat ein größeres Humanpotenzial, wird aber für keine Konstituente die Spitzenleistung des Spezialisten erreichen.

Zwischen diesen beiden Extremen von Q-Distributionen werden die Werte des Humanpotenzials für die meisten Menschen liegen. Je nach Annäherung an den einen oder anderen Extremfall können wir von höherer Spezifität oder höherem Humanpotenzialwert sprechen

Aus den vorstehenden Erläuterungen wird ersichtlich, wie das Humanpotenzial H als Mengenwert von seiner Verteilungsstruktur abhängt. Wir können sagen: Im Humanpotenzial ist sowohl ein Mengen- wie ein Strukturwert enthalten. Auf einen

Korb voller Äpfel übertragen heißt das, das Gewicht der Äpfel hängt sowohl von der Menge wie von ihrer Anordnung im Korb ab. Je gleichmäßiger die Anordnung, desto größer das Gewicht (Humanpotenzial).

Die ökonomische Temperatur

Eine vollkommen neue, aber sehr bedeutungsvolle ökonomische Größe ergibt sich aus einer Q-Distribution, wenn wir die Summe M der Geldwerte der Konstituenten durch den Wert H ihres Humanpotenzials dividieren, es ergibt sich $T = M / H$ (siehe hierzu die Formel in der rechten Seite der Abbildung 8). Wir nennen T die Distributionstemperatur. Wird T für viele Distributionen bestimmt, sprechen wir auch von ökonomischer Temperatur.

Was sagt uns diese Distributionstemperatur?

Wenn eine Firma aus einem geringen Humanpotenzialwert einen großen Wettbewerbserfolg (Umsatz) generiert, dann steigt die Bewertung der Kenntnisse und Fähigkeiten in den Distributionen der Mitarbeiter, T hat einen hohen Wert (siehe Abbildung 8, mittlere Distribution). Im umgekehrten Fall wird der Wert von T geringer sein. Wir können also sagen, dass eine hohe ökonomische Temperatur eine hohe Wettbewerbsfähigkeit anzeigt. Bei einem Spezialisten wächst T gleich zweifach. Zum einen sinkt sein Humanpotenzial H, zum anderen wird er häufig hoch bezahlt – was ganz besonders für Leute wie Autorennfahrer oder Tenniscracks gilt. Damit wird der Wert M im Quotienten M / H größer und H wird kleiner, was zu einem starken Anstieg der Distributionstemperatur führt.

Letztlich gibt die ökonomische Temperatur an, wie viel Geldwert pro human bit, d. h. pro Wissenseinheit erzielt wird. Da wir Geldwerte ökonomisch nur im Wettbewerb schaffen, sagt die ökonomische Temperatur auch aus, welchen Wettbewerbserfolg eine Wissenseinheit erbringt. Die ökonomische Temperatur ist also ein Maß für die Wettbewerbsstärke von Wissen und sehen Sie, wir sind nun ganz nebenbei zur Beantwortung der eingangs gestellten Frage gelangt, was den Wert einer Währung ausmacht. Als Maß haben wir die ökonomische Temperatur gefunden und die Aussage des Ökonomen, dass der Geldwert (Temperaturwert) einer Währung vom Wettbewerbserfolg abhängt, hat sich ebenfalls bestätigt. Der Vorteil ist, es handelt sich um eine mathematische Definition, d.h. der Spielraum für Missinterpretation ist eingeeengt.

Als Formel können wir die *1. humatische Fundamentalgleichung* schreiben (siehe zur 2. und 3. in Buch "Geld und Wissen, Abbildung 22: Informelle Hinweise, Seite 38):

$$M = T H$$

Formel 1: Erste humatische Fundamentalgleichung

An dieser Stelle können wir erklären, warum der physikalische Temperaturbegriff auf die Ökonomie zu übertragen ist. In der Physik steht Temperatur für eine Energiemenge, die auf die Entropie umgelegt wird. Entropie ist in der Physik ein Maß für Ordnung bzw. Unordnung und Energie ist das Wirkungspotenzial, also die Möglich-

keit, Zukunft zu verändern. Damit ist die physikalische Temperatur so etwas wie das Wirkungspotenzial pro Ordnungszustand. Diese Eigenschaft der physikalischen Temperatur ist als schmerzlicher Unterschied wahrzunehmen, wenn wir uns eine Tasse heißen Kaffee oder eine Tasse mit zimmerwarmem Kaffee über das Bein gießen. In der Ökonomie stellen Geldmengen ökonomische Wirkungspotenziale dar. Mit Geld können wir etwas anfangen, etwas in der Zukunft bewirken. Die Menge des pro Wissenseinheit zur Verfügung stehenden Geldes ist in diesem Sinne qualitativ vergleichbar mit der Energiemenge, die einer Ordnung (oder Unordnung) in der Physik zur Verfügung steht.

Ein Hinweis noch zur oben dargestellten Skalierungsfreiheit der Shannonschen Formel. Während die Unabhängigkeit des Humanpotenzials H von der Größe der Geldmenge M aus der Skalierungsfreiheit folgt, gilt dies nicht für die ökonomische Temperatur. Die Temperatur steigt mit der Geldmenge gemäß der Formel $T = M / H$.

Kompetenz und Rationalisierungspotenzial

Kompetenz ist ein in der betrieblichen Praxis weit verbreiteter Begriff. Diesem können wir mit der Humatics eine nachprüfbare Basis geben. Und wir werden sehen (Abbildung 9), wie Kompetenz mit dem Rationalisierungspotenzial in Firmen zusammenhängt, das ist dann wieder ein ganz neuer und bisher nicht bekannter Zusammenhang.

Wir können auf eine Gruppe von Q-Distributionen (Pool von Q-Distributionen, das ist auch eine Gruppe von Mitarbeitern) verschiedene mathematische Verfahren anwenden und die Ergebnisse in Relation zueinander setzen. Ein erstes Verfahren besteht darin, die einzelnen Konstituenten der vielfachen Q-Distributionen zu addieren und in einer neuen (superpositionierten) Q-Distribution zusammenzufassen. Auf diese superpositionierte Q-Distribution wenden wir die Shannonsche Formel an. Da die Shannonsche Formel skalierungsfrei ist, gehen vielfache gleiche Konstituenten nur einmal in den errechneten Wert ein. Jede unterschiedliche Konstituente wird aber voll berücksichtigt. Diese Superposition können wir uns so veranschaulichen: Wenn wir aus dem Blickwinkel des Pfeils in Abbildung 9 in Richtung der Q-Distributionen schauen, werden die vielen gleichen Balken überdeckt. Der eine rote wird dagegen deutlich sichtbar sein. Per Superposition wird das Besondere also voll gewertet, das vielfache Gleiche dagegen nicht.

Wie können wir uns diesen Kompetenzwert veranschaulichen?

Eine andere Art Q-Distributionen zusammenzufassen, ergibt sich, wenn wir die Humanpotenzialwerte der einzelnen Distributionen addieren und die Summe durch die Anzahl der Q-Distributionen teilen, d.h. die eine zusätzliche Eigenschaft wird ebenfalls durch die Anzahl der Q-Distributionen geteilt. Wir erhalten das mittlere Humanpotenzial. Es passiert nun folgendes: Während ein Pianist bei 20 Geigern noch gut zu hören sein, wird er bei 10 000 Geigern nicht mehr herauszuhören sein.

Mathematisch können wir nun mittlere und superpositionierte Distributionen miteinander kombinieren und erhalten den Wert Φ , den wir als Kompetenzwert bezeichnen (siehe Abbildung 9).

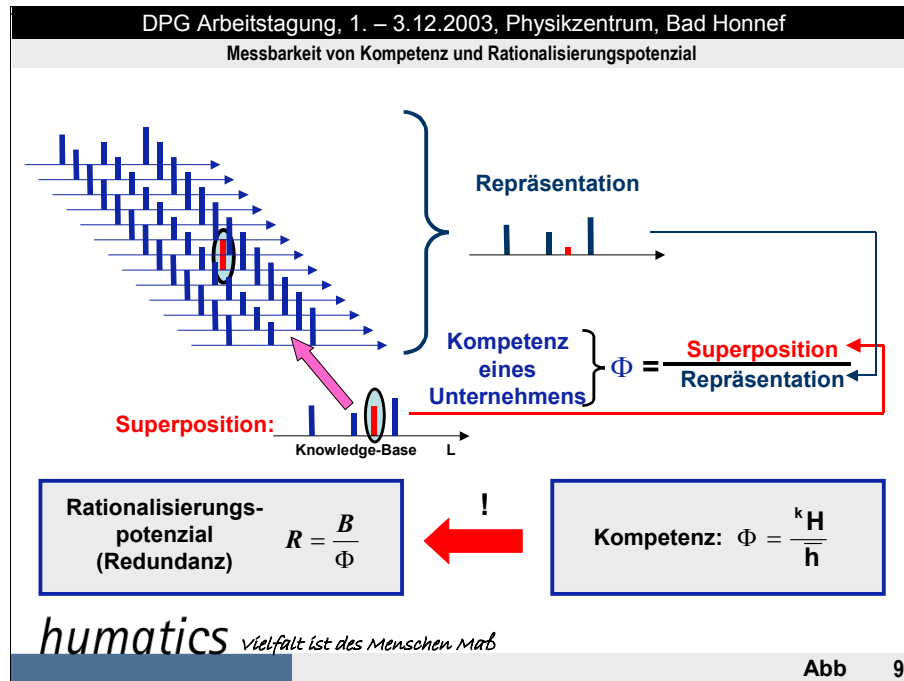


Abbildung 9: Kompetenz und Rationalisierungspotenzial

Hin und wieder bringe ich Managern, die ja viel von Kompetenz verstehen, das Ergebnis der vorstehenden Methode folgendermaßen dar: Wenn der eine rote Abweichler (z.B. der Pianist unter vielen Geigern) in Abbildung 9 nicht vorhanden ist, erhalten wir als repräsentative Distribution wie auch als superpositionierte Distribution zweimal genau das gleiche Ergebnis für deren H-Werte. Der Quotient ist 1. D.h. ein Orchester, dass aus "furchtbar" vielen Violinisten zusammengestellt ist, hat nur eine Kompetenz, es ist die, Violine zu spielen. So häufig irgendein Musiker aus dem Orchester nach Belieben herausgegriffen wird, immer ergibt sich dasselbe Können, Violine spielen. Nehmen wir an, der eine rote Balken stellt einen Pianisten dar, dann sehen wir, dass die superpositionierte Q-Distribution diesen Fall sofort erfasst. In der repräsentativen Distribution wird der Pianist natürlich umso schwächer zu hören sein, je mehr Geiger spielen. Bilden wir den Quotienten Φ unter Berücksichtigung des einen Pianisten, wächst der Zähler stark der Nenner nur schwach. Wir erhalten für Φ einen Wert, der größer als 1 ist.

Kompetenz und Rationalisierung müssen irgendwie zusammenhängen. Wenn ich viele Kenntnisse und Fähigkeiten benötige, werde ich viele Menschen benötigen, da ein Mensch kaum in der Lage sein wird, das ganze Kompetenzspektrum einer Firma abzudecken. Auf der anderen Seite benötigen wir an einem Ort zu einer Zeit eine Fähigkeit oder Kenntnis häufig nur einmal.

Gibt es einen errechenbaren Grenzwert der Rationalisierung über den wir nicht hinausgehen können, weil wir ansonsten die Kompetenz unserer Firma gefährden?

Es gibt ihn, den Grenzwert R jeder Rationalisierung. Wir nennen ihn Rationalisierungspotenzial R . Mit diesem Wert R ergibt sich erstmals ein nachprüfbarer Wert für Rationalisierungsmaßnahmen, indem entschieden werden kann, ob eine Rationalisierung bei Kompetenzerhalt oder Kompetenzverlust stattgefunden hat.

Abbildung 9 erläutert den Zusammenhang zwischen Kompetenz und Rationalisierung. Im linken unteren Feld taucht die Anzahl der Mitarbeiter als Zähler eines Quotienten auf, im Nenner steht der Kompetenzwert. Ist der Kompetenzwert im Nenner hoch, wird das Rationalisierungspotenzial gering sein. Sinkt der Kompetenzwert, steigt das Rationalisierungspotenzial R . Mit R ist also eine Anzahl von Mitarbeitern angegeben, für die es einen Grund geben muss, dass ihre Position in der Firma erforderlich ist.

Ich meine, das ist doch eine ganz aufregende Sache, dass wir erstmals mit dem Distributionskonzept der Humatics in der Lage sind, einen hieb- und stichfesten Wert für das mögliche Rationalisierungspotenzial in einer Firma anzugeben. In der Zukunft wird also dasjenige Unternehmen Wettbewerbsvorteile haben, das über die Verteilung seiner Kompetenz konkrete Informationen hat. Zur Erzielung dieses Wettbewerbsvorteils dürften dann Q-Distributionen die geeigneten Werkzeuge sein.

TEIL 2: PHYSIKALISCHE HERLEITUNG VON WISSENSFUNKTIONEN

Wir kommen nun zu dem für mich schönsten Teil des heutigen Vortrages, dem Brückenschlag zwischen Physik und Ökonomie.

DPG Arbeitstagung, 1. – 3.12.2003, Physikzentrum, Bad Honnef
Eine naturwissenschaftliche Basis für operables Wissen

Wenn ein physikalischer Zustand allein durch Wissen gegeben ist und komplett durch eine mathematische Methode zu beschreiben ist, beschreibt die mathematische Methode operables Wissen.

humatics Vielfalt ist des Menschen Maß

Abb. 10

Abbildung 10: Definition operables Wissen.

Wir hatten eingangs erläutert, in welchem physikalisch fundamentalen Sinne wir den Satz verstehen wollen: Wissen erhöht die Vielfalt der Welt. Wir können unsere dortigen Folgerungen aus dem Aufheben eines Stückes Papiers auch getrost so sehen, die physikalische Welt ist nicht in der Lage, Neues zu schaffen. Das ist nur eine andere Interpretation des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik, nach dem die Entropie zunimmt, d. h. die Ähnlichkeit in der Welt zunimmt, die Vielfalt eben abnimmt. Sehen Sie, die Physik beschreibt Zustände und leitet daraus die Erscheinungsform von Folgezuständen ab. Damit ist physikalisch das Neue bereits im Alten enthalten. Das Neue ist physikalisch eine Folge des Alten und damit natürlich nicht neu. Wenn also eine Tasse vor Ihnen steht, ist sie physikalisch möglich, doch dass der Entropiesatz lokal – d. h. dort wo die Tasse entstand – umgedreht wurde, ist nicht physikalisch erklärbar. Zur Erstellung der Tasse wurde Entropie vermindert, wobei in einem größeren Umfeld z. B. durch Nutzung von in Fossilien gespeicherter Sonnenenergie der zweite Hauptsatz eingehalten wird, die Entropiezunahme (Energieniveauabbau) zur Erzeugung der Tasse durch Wissen sogar beschleunigt wurde. In diesem Sinne können wir auch Wissen so definieren: Wissen beschleunigt die physikalisch mögliche Entropiezunahme.

Aber noch einmal: Die Physik beschreibt nicht das Neue in der Welt, dazu bedarf es der Einführung einer neuen messbaren Größe, des Wissens. Da die Ökonomie

die Wissenschaft von der Wirkung von Wissen, d. h. der Erstellung und Verteilung von Gütern und Leistungen ist, stellt sie genau die Ergänzung der Physik dar. Sie beschreibt, wie das "daseiende" Neue geschaffen, verteilt, bewertet wird. Beiden Disziplinen fehlt somit die Beschreibung ihrer Schnittstelle: Die Beschreibung von Wissen. Das wollen wir hier nachholen. Wir bedienen uns dazu der stärksten Möglichkeit, die uns zur Verfügung steht, der eines physikalischen Experimentes. Zu diesem Zweck nutzen wir für operable Wissenseigenschaften die Definition, wie sie in Abbildung 10 gegeben ist.

Wissen und Information

Wir wollen die in Abbildung 10 gegebene Definition an einem Experiment erläutern und schauen uns dazu Abbildung 11 an, wobei wir zunächst den oberen eingekreisten Teil übersehen.

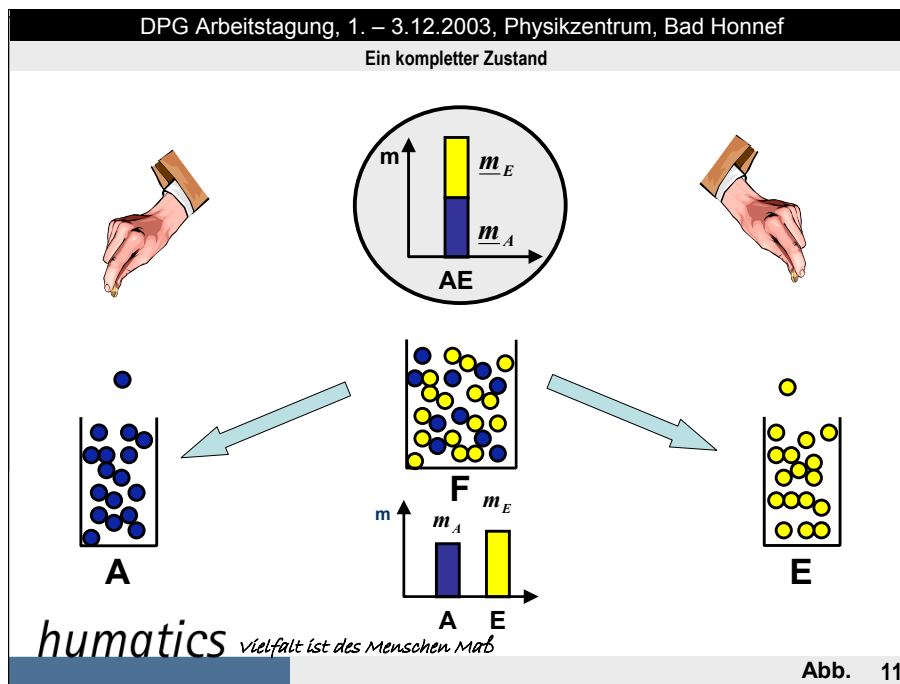


Abbildung 11: Definition operables Wissen.

In Abbildung 11 ist das Grundprinzip eines in der Physik äußerst verbreitet genannten Experimentes angegeben, der statistischen Analyse eines Zustandes. Es liegt zunächst eine unbekannte Verteilung von Kugeln in einem Behälter F vor. Werden von einer Person (angedeutet durch die Hände) wahllos Kugeln gegriffen und nach Farbe (hier z. B. blau / gelb) sortiert, ergeben sich m_A blaue Kugeln im Behälter A und m_E gelbe in E, wie es in der Häufigkeitsverteilung unterhalb des Behälters F dargestellt ist. Sind alle Kugeln sortiert, sagen Physiker, dass die erstellte Häufigkeitsverteilung den ursprünglichen Zustand in F komplett beschreibt. Wir haben derart mit diesem Kugelexperiment zwei Bedingungen unserer Definition erfüllt. Erstens handelt es sich eindeutig um einen physikalischen Zustand, der zweitens allein durch Wissen gegeben ist. Denn ebenso wenig wie ein Stück Papier vom Bo-

den auf den Tisch fällt, werden die blauen Kugeln allein auf Grund physikalischer Gesetze in den Behälter A und die gelben in Behälter E kommen.

Die von den Physikern angegebene, mathematische Komplettheit der Verteilung Abbildung 11 ist also eine Wirkung von Wissen. Wo ist aber das Wissen?

Wir kommen nun zum oberen eingekreisten Teil in der Darstellung der Abbildung 11, wir führen Wissen als Potenzial ein, Vielfalt in die Welt zu setzen. Das soll im Folgenden beschrieben werden.

Schauen wir uns zu diesem Zweck zunächst an, wie Physiker einige ihrer Größen, die sogenannten Erhaltungsgrößen (z. B. die der Energie) definieren. Die potenzielle Energie erhält in der Physik z. B. das Symbol U und wird durch die jeweilige Wirkung gemessen, die sie erzeugt. Wenn wir beispielsweise einen Gegenstand auf dem Tisch liegen haben, dann wird die im Gegenstand enthaltene potentielle Energiemenge als Produkt aus Masse, Erdbeschleunigung und Tischhöhe bestimmt: $U = m g h$. Diese wandelt sich beim Herabfallen in Bewegungsenergie und in Wärmeenergie am Aufschlagpunkt um, bleibt also erhalten. Die Energie selbst ist dabei nie gemessen worden. Energiemengen sind operabel, man kann mit ihnen rechnen und ihre Wirkung messen. Gleiches gilt z. B. für die physikalische Größe Masse M. Wir nutzen dies Verfahren, um Wissensmengen H in gleicher Weise als operable Größe wie Energiemengen einzuführen. Auch Wissen äußert sich in einer Wirkung, es selektiert Kugeln und der Messwert, den wir daraus gewinnen können, ist eine Informationsmenge. Diese sich aus einer Wissenswirkung ergebende Informationsmenge und kann nach Shannon aus einer Verteilung mit Hilfe der beiden Zählgrößen m_A, m_E bestimmt werden. Wir schreiben für die potenzielle Wissensmenge (das Humanpotenzial) \underline{H} , die sich in einer Informationsmenge realisiert, als Formel:

$$1: \quad \underline{H} = - \sum_{k=1}^L \left(\frac{m_A}{M} \text{ ld } \frac{m_A}{M} + \frac{m_E}{M} \text{ ld } \frac{m_E}{M} \right) [\text{hbit}]; \quad M = m_A + m_E$$

$$2: \quad \underline{H} = - \sum_{k=1}^L (\lambda_{Ak} \text{ ld } \lambda_{kA} + \lambda_{Ek} \text{ ld } \lambda_{kE}) [\text{hbit}] ; \quad \lambda_{Ak} = \frac{m_{Ak}}{M} ; \quad \lambda_{Ek} = \frac{m_{Ek}}{M}$$

Formel 2: Abgewandelte Shannonsche Formel für Wissensmengen \underline{H}

Mit Zeile 1 der vorstehenden Formel wird also zur Errechnung von Wissensmengen jede Konstituente (Balken einer Wissensfunktion) in zwei Teile A, E aufgeteilt, deren Informationswerte addiert werden. Damit stellt die Formel für Wissensmengen je nach Anzahl der gefundenen Werte m_A, m_E das Wissenspotenzial für all diese Möglichkeiten dar. Mit diesem Ansatz dokumentieren wir, dass Wissen potenziell in der Lage ist, Mengen von Gegenständen nach alternativen Merkmalen zu klassifizieren. Das ist vergleichbar zur oben angegebenen Energiemenge eines Körpers auf einem Tisch. Die Formel $U = m g h$ gibt sämtliche möglichen Energiemengen für Tischhöhen h an, wie Formel 2 sämtliche möglichen Wissensmengen für alternative Merkmale angibt.

Wir wollen im Folgenden einige Besonderheiten angeben, die sich aus vorstehender Berechnungsmethode für Wissen ergeben und nutzen dazu Formel 3. Dort ist die Errechnung der Informationsmenge H_S nach Shannon bei Vorliegen einer Verteilung von L Merkmalen in Zeile 1 angegeben. Zeile 2 zeigt die humaitische Berech-

nung von Wissensmengen an. Diese Zeile 2 entspricht Zeile 2 in Formel 2. Für eine Konstituente ergibt sich bei genau hälftiger Aufteilung der m-Werte ($m_{Ak} = m_{Ek}$) der Ausdruck in Zeile 3. In der Folgezeile 4 wird dieser Ausdruck umgewandelt, es ergibt sich der logarithmusfreie Teil λ_k , der bei Summation über sämtliche L Konstituenten in Zeilen 5, 6 wegen seiner Definition ($\lambda_k = m_k / M$) den Wert 1 ergibt. In Zeile 6 ist der Maximalwert für eine aus L Konstituenten zusammengesetzte Q-Distribution angeben, wobei das Symbol H für den Ausdruck \underline{H}_{\max} genommen wird. Der Wert H setzt paarige Aufteilung der m-Werte voraus und ist gemäß Zeile 5 um eine Einheit größer als der herkömmliche, nach Shannon errechnete Wert H_S . Die maximale Wissensmenge einer Distribution, für deren Konstituenten alternative Merkmale gefunden werden, ist mithin bei Addition der Zahl 1 identisch zur Informationsmenge von zwei gleichen Distributionen, deren m-Werte gleich sind. In Zeile 6 wird hier in einem Vorgriff die Größe ∇ (Nabla) angegeben, die uns hilfreich bei der Bestimmung von Innovation sein wird.

$$\begin{aligned}
 1: \quad & \mathbf{H}_S = -\sum_L \lambda_k \text{ld } \lambda_k = -\sum_L \mathbf{h}_k \quad ; \quad \mathbf{h}_k = -\lambda_k \text{ld } \lambda_k \\
 2: \quad & \underline{\mathbf{H}} = -\sum_L (\lambda_{Ak} \text{ld } \lambda_{Ak} + \lambda_{Ek} \text{ld } \lambda_{Ek}) = -\sum_L \underline{\mathbf{h}}_k \\
 & \text{mit; } \quad \mathbf{h}_k = -(\lambda_{Ak} \text{ld } \lambda_{Ak} + \lambda_{Ek} \text{ld } \lambda_{Ek}) \\
 3: \quad & \underline{\mathbf{h}}_{k \max} = -(\lambda_{Ak} \text{ld } \lambda_{Ak} + \lambda_{Ek} \text{ld } \lambda_{Ek}) = -\left(\frac{\lambda_k}{2} \text{ld } \frac{\lambda_k}{2} + \frac{\lambda_k}{2} \text{ld } \frac{\lambda_k}{2} \right) \\
 4: \quad & \underline{\mathbf{h}}_{k \max} = -2 \frac{\lambda_k}{2} \text{ld } \frac{\lambda_k}{2} = -\lambda_k (\text{ld } \lambda_k - \text{ld } 2) = -\lambda_k \text{ld } \lambda_k + \lambda_k \\
 5: \quad & \underline{\mathbf{H}}_{\max} = -\sum_L \underline{\mathbf{h}}_{i \max} = -\sum_L \lambda_k \text{ld } \lambda_k + \sum_L \lambda_k \quad [\text{hbit}] \\
 6: \quad & \underline{\mathbf{H}}_{\max} = \mathbf{H}_S + 1 = \mathbf{H} \quad [\text{hbit}] \quad \text{mit: } \quad \sum_L \lambda_k = 1 \\
 7: \quad & \nabla = \mathbf{H} - \underline{\mathbf{H}}
 \end{aligned}$$

Formel 3: Zusammenhang Humanpotenzial H Innovationsimpuls ∇ (Nabla)

Das maximale, potenzielle Wissen, das durch den eingekreisten Teil in Abbildung 11 dargestellt ist, wird also durch zwei gleich große Zahlen m_A , m_E angegeben, zu denen eine Wissensmenge $H = H_S + 1$ und eine Temperatur $T = M / (H_S + 1)$ angegeben werden kann.

Wir dürfen hier noch einmal auf die Ursache-Wirkungs-Relation zwischen Wissen und Information hinweisen. Jede Art von Häufigkeitsverteilung setzt Wissen über die An- Einordnung von Merkmalen voraus. So setzt die Ermittlung der durchschnittlichen Sonnenscheindauer in Hamburg oder München Zeitintervalle voraus, die unseren Kugelkästen im obigen Experiment entsprechen. In diese Zeitintervalle sortieren wie die Tage nach ihrer Sonnenscheindauer ein, daraus ermitteln wir dann z. B. nach Shannon Informationswerte. Information ist somit ein Ergebnis von Wissen und nicht ein Ursache von Wissen, wie es fälschlicherweise in fast allen Darstellungen zu Managementwissen angegeben wird.

Wir können unsere Ergebnisse so zusammenfassen: Es gibt statistische Zustände in der Welt, die allein durch Wissen zu analysieren sind. Charakteristika dieser Zustände, wie z. B. Häufigkeitsverteilungen stehen für das, was Wissen leistet. Indem wir diese Häufigkeitsverteilungen rückwirkend für Wissen nutzen, wird abgebildet, was für operable Wissenseigenschaften charakterisierend ist.

Wissen, Energie, Geld

Mit der Erläuterung zu Abbildung 11 wurde ein Experiment beschrieben, das durch seine mathematisch vollständige Beschreibung die Bestimmung von operablen Wissensmengen ermöglicht. Als Ergebnis kommen Verteilungen heraus, die Anzahlen von Kugeln auf der Y-Achse enthalten. In der Ökonomie nutzen wir keine Kugelmengen in Q-Distributionen, sondern Geldmengen. Um den Zusammenhang zwischen Kugelmengen und Geldmengen zu finden, denken wir uns die in Abbildung 12 dargestellten Automaten G, G' aus, die uns ein geschickter Ingenieur problemlos aufbaut.

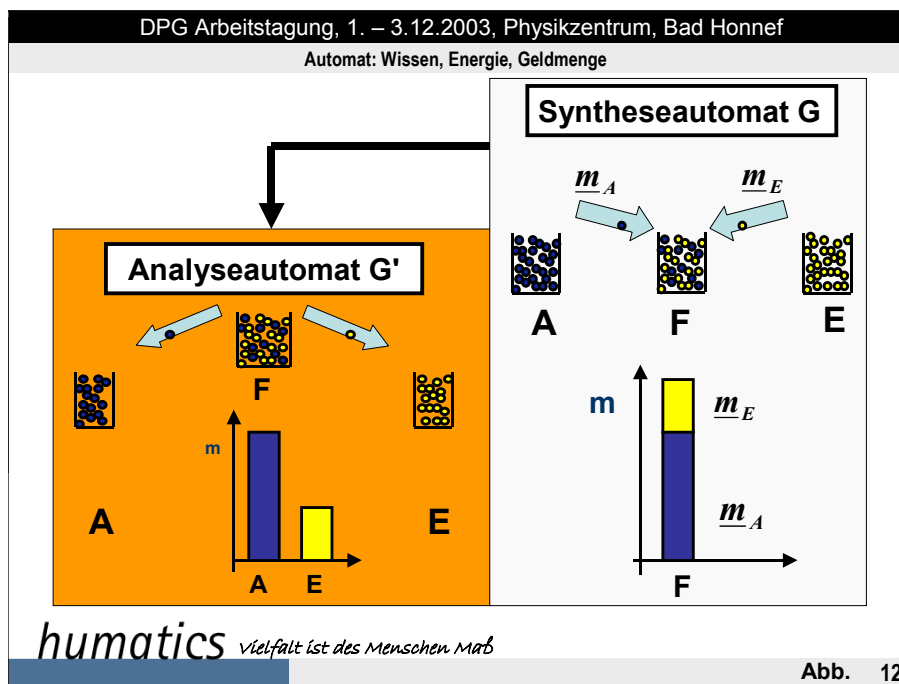


Abbildung 12: Automaten, Bestimmung Zusammenhang Wissen, Energie, Geld

Der Automat G (Syntheseautomat) stellt dem G' (Analyseautomat) einen Behälter F, gefüllt mit hellen und dunklen Kugeln, zur Verfügung, die von G' in zwei Behälter A, E sortiert werden. Es ist also in diesem Falle durch G' der gleiche Vorgang per Automat nachgebildet, wie er oben gemäß Abbildung 11 von einem Menschen mit seinem Wissen durchgeführt wurde.

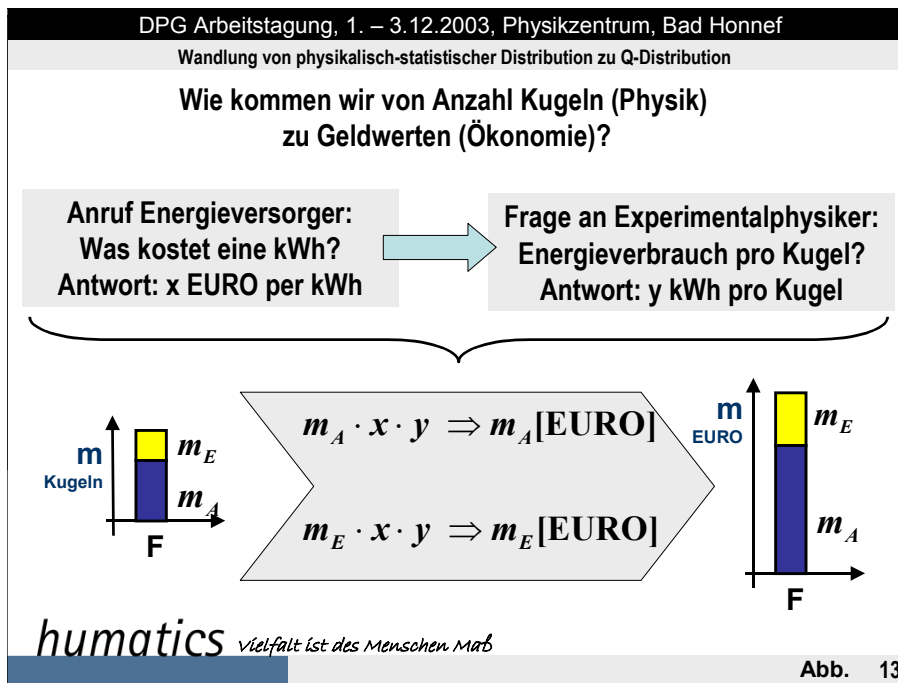


Abbildung 13: Transformation von Kugelmengen in Geldeinheiten

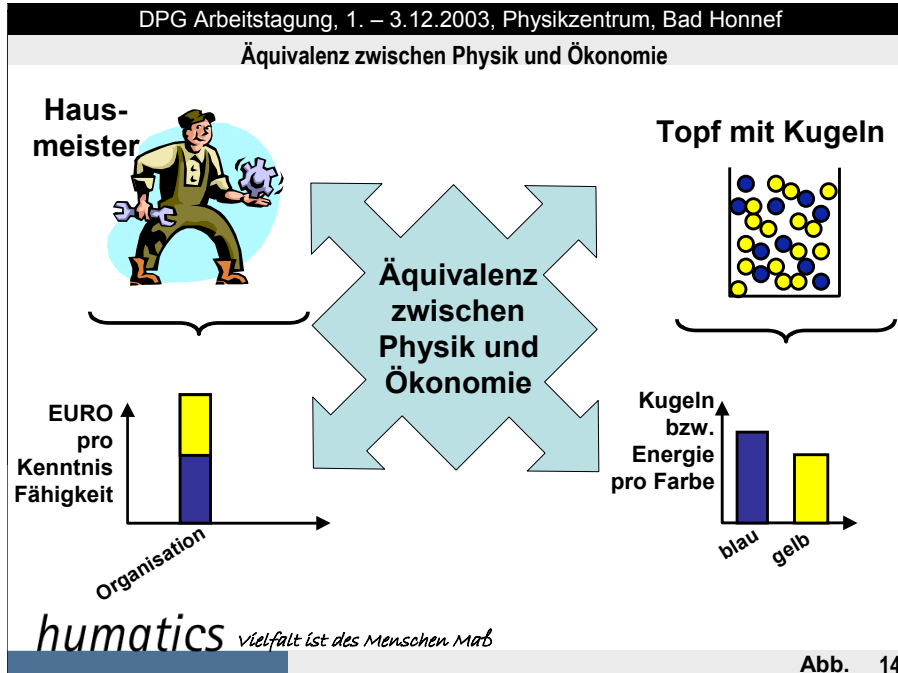


Abbildung 14: Äquivalenz von Wissensmengen zwischen Physik und Ökonomie

Bestimmen wir nun den Energieverbrauch des Analyseautomaten indem wir Stromfluss und Spannung an diesem Automaten messen, wissen wir, was dieser Automat für eine Kugel an Energie verbraucht. Es reicht nun ein Anruf beim Energiever-

sorger (siehe Abbildung 13), um den Geldwert von elektrischen Energieeinheiten zu bestimmen. Wir können also für den Automaten nun statt der Verteilung von Kugelmengen die Verteilung von Geldmengen angeben und sind derart zu den in der Ökonomie sinnvollen Q-Distribution (siehe Erläuterung: Abbildung 2: Die Entstehung einer Wissensfunktion (hier Q-Distribution) in einem Betrieb Seite 7) gekommen. Da die Shannonsche Formel skalierungsfrei ist, ergibt sich der gleiche Informationswert für eine Häufigkeitsverteilung als Kugelmenge wie für die ihr zugeordnete Verteilung von Geldmengen, das ist eine Q-Distribution.

Wir sind somit in der Lage zwischen Kugelmengen, Energiemengen und Geldmengen beliebig zu wechseln (Abbildung 14). Wir können z. B. die Q-Distribution unseres Hausmeisters (Abbildung 2, Seite 7) in Energieeinheiten oder in Kugelmengen umrechnen. Der Zusammenhang zwischen Wissen, Energie und Geldmenge, d. h. auch der Zusammenhang zwischen physikalischen und ökonomischen Größen ist gegeben.

Nehmen wir nun an, es gibt einen Automaten auf der Welt, der uns als Eichgerät zur Bestimmung seines Energieverbrauches bei Kugelselektierung zur Verfügung steht, dann können wir die ökonomische Temperatur, die ja von der Höhe des Geldwertes einer Währung abhängt, auf absolute Energiewerte transformieren.

Wissen und Innovation

Aus unseren obigen Ausführungen wissen wir, neue Verhaltensweisen sind für Automaten ebenso unerreichbar, wie eine Tasse unvermittelt ins Universum kommt. Wir wollen hier untersuchen, wie sich Automaten verhalten, wenn sie über die Information verfügen, die per Wissen in die Welt kommt. Wir wollen also die beiden Zahlen \underline{m}_A , \underline{m}_E für Kugelmengen einem Automaten als Wissen zur Verfügung stellen und untersuchen, wie das Neuverhalten eines Automaten quantifiziert werden kann.

Wir beschränken an den Automaten den Einfluss des Wissens auf die Bedienung zweier Tasten \underline{m}_A , \underline{m}_E (siehe die oberen Kästchen für \underline{m}_A , \underline{m}_E in Abbildung 15). Die Bedienung dieser Tasten am Automaten G kann nur durch Wissen erfolgen, da nichts in dieser Welt z. B. die linke Taste 500 mal drücken wird, um den Wert $m_A = 500$ für die Anzahl der blauen Kugeln einzugeben. Die über die Tastaturen eingegebenen Zahlen mögen als Information (siehe Pfeile oben links) beiden Automaten zur Verfügung stehen. Zusätzlich sei eine Lampe für die Indikation von Innovation) angebracht, die aufleuchtet, wenn der Automat sich "rationell" verhalten kann, das soll hier heißen, er kann Energie einsparen, also mit weniger Aufwand sein Ziel, die Kugelsortierung erreichen.

Wir drücken im ersten Fall die linke Taste 500 mal ($m_A = 500$). Am Analyseautomat G' wird sofort die "Innovationslampe" aufleuchten, der Automat wird den Weg zum Behälter A öffnen und sämtliche Kugeln zum Behälter durchlaufen lassen. Der Automat muss für diesen Fall keinen Analyseaufwand treiben, seine Energieeinsparung ist optimal. Es liegt offenbar Neuheit gegenüber der Analyse vor. Eine Prüfung (Sortierung am Automaten G') würde mit dem ungeprüften Vorgang übereinstimmen. Für $m_E = 500$ gelbe Kugeln gilt das Entsprechende. Wir geben nun das andere Extrem vor: $m_A = 250$, $m_E = 250$. Der Analyseautomat kann bei Kenntnis dieser beiden Zahlen nicht den linken oder rechten Weg einfach öffnen, es muss jede Kugel (im ungünstigsten Fall mit Ausnahme der letzten Kugel) getestet werden. Wissen hat seinen geringsten Neuheitswert für den Automaten, eine Einzelprüfung der Kugeln ist mit Wissen wie ohne Wissen nötig.

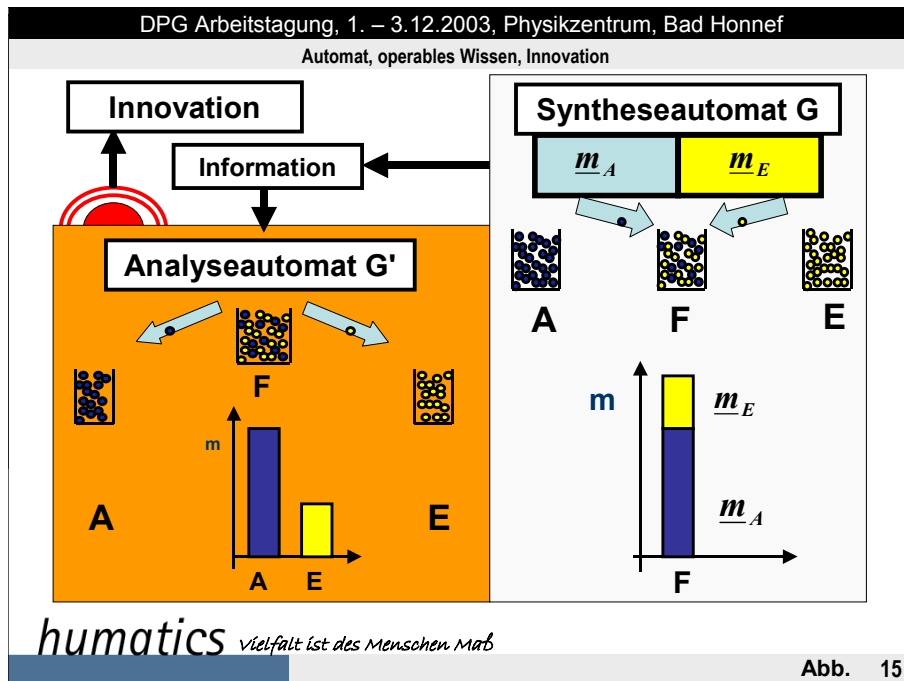


Abbildung 15: Innovation, applikatives und interpretatives Wissen.

Das vorstehende Ergebnis können wir auf die Produktionssteuerung eines Wirtschaftsunternehmens übertragen. Es wird das Ziel eines jeden Unternehmens sein, eine Fabrik zu entwerfen, die mit wenigen Tastenbedienungen ihren Output erzeugt. Aus diesem Grunde wird auch versucht, die Produkte möglichst ähnlich zu machen und Entscheidungen auf klare Alternativen zurückzuführen, wie es im Experiment mit den Kugeln gegeben ist.

Der in der Humatics benutzte Zusammenhang zwischen Wissen und Zukunftswert ist mit diesen Beispielen verdeutlicht worden. Im ersten Extremfall (Gleichartigkeit) hat Wissen einen großen Zukunftswert, es ist viel Energie eingespart worden, im zweiten Fall ist der Zukunftswert gering, die Kugeln müssen sämtlich sortiert werden. Wir stellen fest, dass Rationalisierung offenbar möglich ist, wenn Wissen in der richtigen Weise gedeutet wird, d. h. der Zukunftswert von Wissen richtig bestimmt wird.

Mit Hilfe des in der letzten Zeile von Formel 3, Seite 21 angegebenen Ausdrucks, der in der Humatics als 3. humatische Fundamentalgleichung bezeichnet wird, soll nun die Größe der Innovation quantifiziert werden.

$$\nabla = H - \underline{H}$$

Formel 4: 3. humatische Fundamentalgleichung zur Bestimmung des Innovationsimpulses ∇ (Nabla)

Die Gleichung ist in Formel 4 noch einmal angegeben und ist so zu verstehen. Mit $H = \underline{H}_{\max}$ ist die maximale, potenzielle Wissensmenge angegeben, die in einer Konstituente einer Wissensfunktion steckt. Als Wert ergab sich $H = 1$ [hbit]. Diese Wissensmenge bedeutet, dass Wissen grundsätzlich in der Lage ist, den nicht rationalisierbaren Fall gleicher Kugelmengen, die sich in einer Alternative unterscheiden, zu selektieren. Ein Automat benötigt für diesen Fall den größten Energieaufwand. Mit \underline{H} ist in Formel 4 die konkret vorgegebene Wissensmenge spezifiziert, die durch unsere Tasteneingabe dargestellt wird. Die Differenz $\nabla = H - \underline{H}$ wird als Innovationsimpuls bezeichnet.

Der konkret vorliegende Wert \underline{H} errechnet sich bei 500 blauen (oder gelben Kugeln) zu: $\underline{H} = h(500/500) = 0$ [hbit]. Womit sich der Innovationsimpuls (die Neuheit bei den Automaten) ∇ für beide Fälle zu: $\nabla = 1 - 0 = 1$ [hbit] errechnet, d. h. es liegt der Innovationsimpuls in seiner größtmöglichen Ausprägung, eben als Alternative vor. Für unseren obigen Fall $\underline{m}_A = 250$, $\underline{m}_E = 250$ erhalten wir $\underline{H} = \underline{h}_A(250/500) + \underline{h}_E(250/500) = 1$ [hbit] und für Neuheit ergibt sich $\nabla = 1 - 1 = 0$ [hbit], d. h. es liegt der Innovationsimpuls in seiner geringstmöglichen Ausprägung vor. Liegen $m_A = 200$ blaue und $\underline{m}_E = 300$ gelbe Kugeln vor, ergibt sich $\underline{H} = \underline{h}_A(2/5) + \underline{h}_E(3/5) = 0.97$ [hbit]. Für die Neuheit (Innovation) erhalten wir: $\nabla = H - \underline{H} = 1 - 0.97 = 0.03$. Da ∇ auf den Wertebereich $0 \leq \nabla \leq 1$ normiert ist (siehe: "Wissen und Geld", Seite 38) liegt der errechnete Wert dicht an "Null", d. h. die Neuheit ist gering.

Genau die vorstehenden, nun auch an Autoamten nachweisbaren Eigenschaften von Wissen werden in der humatischen Auswertung von Q-Distributionen genutzt. An dieser Stelle unterscheidet die Humatics im Gegensatz zur statistisch-physikalischen Sicht zwischen applikativem und interpretativem Zustand. Offenbar ist von G' ein applikativer Aufwand zu leisten, bis z. B. die $\underline{m}_A = 200$ blauen Kugeln erreicht sind. Erst nach Leisten dieses Aufwandes kann eine Aussage über die Zukunft (Lampe an) gemacht werden. Die Aussage, dass der Rest der Kugeln im Behälter F gelbe Kugeln sind, ist spekulativ (Aussage über Zukunft), die Humatics sagt hierzu interpretativ. Wenn Physiker, Automatentheoretiker, Techniker davon ausgehen, es müssten sich zwangsweise die restlichen Kugeln als gelb ergeben, ist das eine Hypothese, die nur stimmt, wenn der angenommene Endzustand auch tatsächlich eintritt. Mit anderen Worten können wir sagen, die Annahme stimmt, sofern das Fehlen einer Alternative zum gegebenen Verhalten des Automaten vorausgesetzt wird. Eine solche Hypothese ist natürlich für operable Wissenszustände ganz ungeeignet, da jederzeit per Wissen neue Alternativen entdeckt werden können. Darin ist ja gerade das Potenzial von Wissen zu sehen. So muss die Humatics in Betracht ziehen, dass eine Änderung der Zahleneingabe an G per Wissen möglich ist, womit sich das Verhalten des Automaten ändert. Aus diesem Grunde finden wir in Q-Distributionen neben der äußeren Struktur (das sind die Konstituentenhö-

hen m), eine innere Aufteilung der Konstituenten, das ist die Aufteilung $m = m_A + m_E$.

Auch die Zukunftsoffenheit der Welt kommt mit dem Beispiel der Automaten in einem ganz fundamentalen Sinne ins Spiel: Wir müssen nicht von einer guten Mischung der Kugeln durch Automat G ausgehen, es reicht, dass zwischen Analyse und Synthese eine Zeitspanne liegt, in der irgendetwas mit den Kugeln geschehen kann.

Zum Abschluss dieses zweiten Teils des Vortrages können wir festhalten: Wissensfunktionen zur Beschreibung von Wissenseseigenschaften sind in Geldwerten, Energiewerten oder Anzahlen von Alternativen anzugeben. Das bedeutet, Wissen ist mit physikalischen Mitteln ebenso wie mit ökonomischen beschreibbar. Prinzipiell ist ein Automat anzugeben, der als Eichautomat für die Bestimmung von Wissensfunktionen dienen kann. Ferner sind die beiden Teile von Wissenskonstituenten die bisher schon als applikative bzw. interpretative Anteile von Wissenskonstituenten bekannt waren, nun auch an Automaten nachgewiesen. Aus ihrem Verhältnis lässt sich der Innovationsimpuls bestimmen, der in Wissen enthalten ist.

Freie Energie, Rationalisierung, Kosteneinsparung

Hier soll abschließend noch auf einen Zusammenhang hingewiesen werden, wie er verschiedentlich von Physikern benutzt wird:

$$U - E = T H$$

Formel 5: Zusammenhang Informationsmenge und Potenzialfunktionsdifferenz

Der Wert H ist bereits aus der Minimalgruppe bestimmbar. So können wir im obigen Beispiel statt $m_A = 200$, $m_E = 300$ auch die Zahlen $m_A = 2$, $m_E = 3$ verwenden, um H gemäß Formel 2, Seite 20 zu errechnen. Der Analyseaufwand unseres Eichautomaten für diese notwendige Minimalzahl sei mit E gegeben. Mit U sei die Energie (der Aufwand) angegeben, um die Gesamtanalyse durchzuführen. Es ist nun sofort ersichtlich, dass T bei zunehmendem Energieüberschuss ($U - E$) wächst, da H für das vorgegebene Kugelverhältnis konstant bleibt. In der Physik wird die Differenz $U - E$ als freie Energie bezeichnet. Schauen wir auf unser Orchesterbeispiel (siehe Abbildung 9, Seite 16) ist E die Geldmenge (Energienmenge) die in der Q -Distribution eines Geigers steckt, U die Summe der Werte aller Geiger. Die Differenz $U - E$ wäre maximal disponibel, wollten wir mindestens noch einen Geiger die Melodie spielen hören. In Geldeinheiten ausgedrückt wäre $U - E$ z. B. die Kostendifferenz, die sich bei maximaler Rationalisierung ergeben kann.

Hier soll auf einen makroökonomischen Zusammenhang hingewiesen werden, der sich ergibt, wenn wir hier vorgreifend von einem gleichen Wissensniveau \bar{h} im Bildungssektor und Produktionssektore gemäß der Forderung aus Abbildung 19, Seite 33 ausgehen. U ist dann in obiger Gleichung mit Y dem Volkseinkommen identisch und E mit dem Einkommen Ω der Bildungsleistungserbringer. Die Differenz $Y - \Omega = T H$ wird in der Humatics sozialer Profit genannt, gibt sie doch an, was aus dem Wissen der Gesellschaft an Erfolg Y gegenüber den Kosten Ω herausgeholt wird.

TEIL 3: ÖKONOMISCHE FOLGERUNGEN AUS WISSENSFUNKTIONEN

Wir kehren nach diesem Ausflug in die Physik zurück in die Ökonomie und wollen uns einige praktisch verwertbare Folgerungen vor Augen führen. Ein angestrebtes Ziel der Humatics war es, ökonomische Größen in Abhängigkeit von Wissensseigenschaften in Form einer mathematischen Beziehung darzustellen. Ein günstiger Fall liegt vor, wenn auf der einen Seite einer Gleichung ökonomische Größen stehen und auf der anderen ihre Ursachen, die Wissensseigenschaften zu finden sind. Dies Ziel wurde erreicht.

Wissen und Umsatzrendite

Um den Zusammenhang zwischen Umsatzrendite und operablen Wissensseigenschaften herzuleiten, wird in einem ersten Schritt die ökonomische Temperaturerhöhung, die sich aus einer Innovation ergibt (Abbildung 16, obere Darstellung), errechnet. Anschließend wird bestimmt, welche äußere Werterhöhung zu der errechneten Temperaturerhöhung passt (Abbildung 16, untere Darstellung).

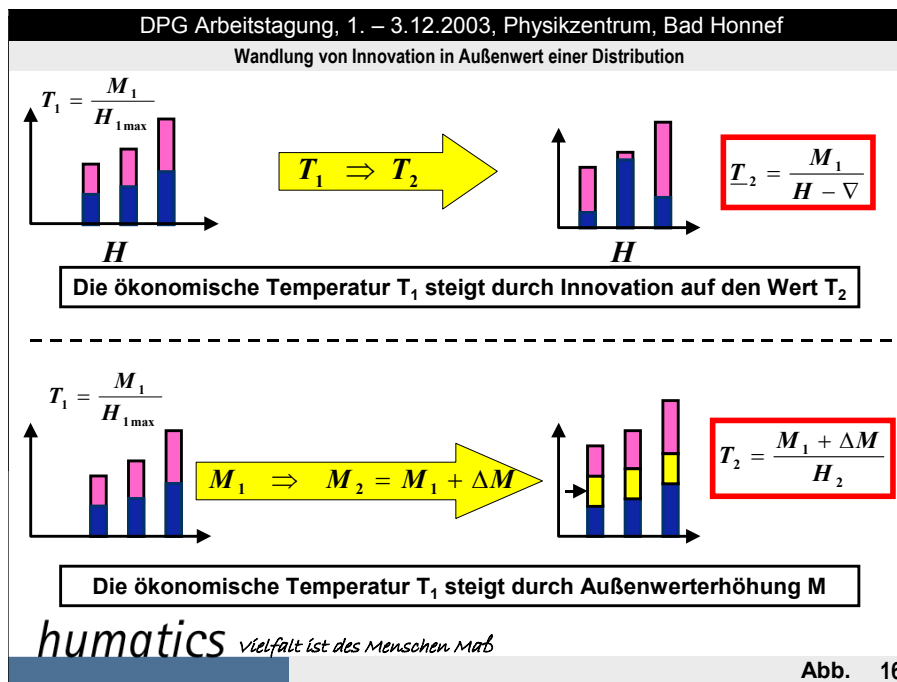


Abbildung 16: Wandlung von Innovation in Umsatzrendite.

Im oberen Teil der Abbildung 16 ist links eine Distribution aus drei Konstituenten dargestellt, deren applikative und interpretative Anteile hälftig vorliegen, womit der maximale Humanpotenzialwert H_{1max} gegeben ist. Wir können statt dieser symbolischen Ausführung einer Distribution auch die Summe aller Distributionen der Mitarbeiter einer Firma nehmen. In diesem Falle wäre der Summenwert M aller Konstituentenwerte identisch mit dem Umsatz. In der rechten Darstellung ist die hälftige

Aufteilung der m-Werte der Distribution infolge einer Innovation verändert. Als Differenz ergibt sich zwischen den beiden Humanpotenzialwerten gemäß Formel 4, Seite 26, der Innovationsimpuls ∇ . Da der Außenwert M_1 der beiden Distributionen gleich ist, ergibt sich eine Temperaturerhöhung (oberer Teil der Abbildung 16) zwischen der linken und der rechten Distribution, wie sie in der Abbildung als Formel angegeben ist. Damit ist die durch Innovation auftretende Temperaturerhöhung ermittelt.

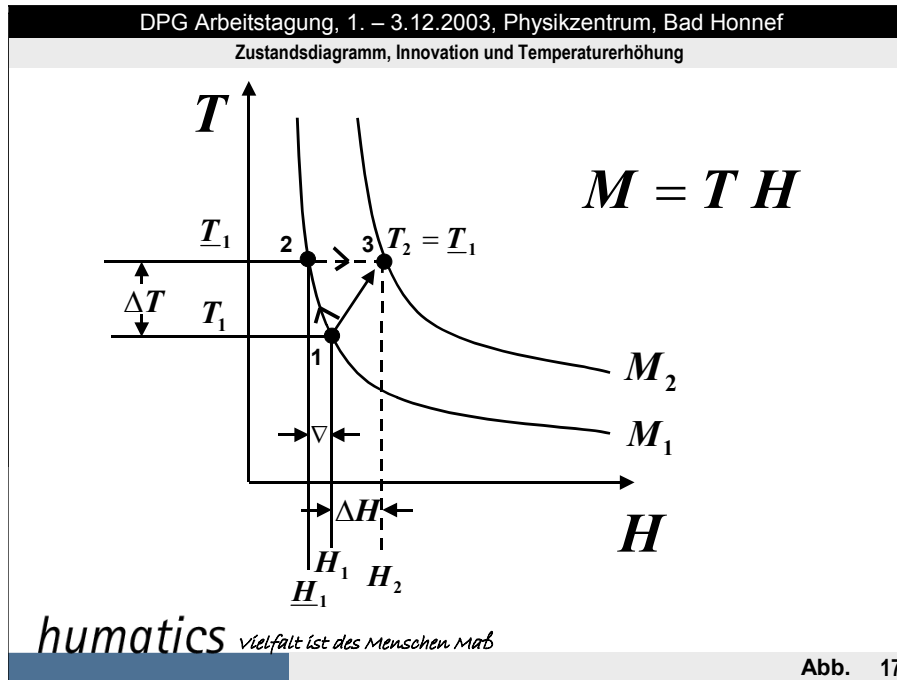


Abbildung 17: Zustandsdiagramm, Innovation und Temperaturerhöhung

Indem der Innovationsimpuls ∇ auftaucht, wurden ausschließlich interne Eigenschaften der betrachteten Distributionen verändert, durch die Verminderung des Humanpotenzials um ∇ hat sich bei gleich bleibendem Umsatz (Außenwert des Wissens) eine Temperaturerhöhung ergeben. Es ist von besonderer Bedeutung, dass somit betriebsintern eine Temperaturerhöhung auf Grund von Innovation erfolgt, die sich in der Außenbewertung naturgemäß nicht niederschlägt, da das innovative Produkt noch nicht am Markt ist. Betriebe innovieren letztlich, um höhere Umsätze, d. h. Marktanteile zu erzielen. Häufig wird ein erwünschter Zielumsatz vorgegeben, der mit einer Innovation zu erreichen ist. Die Differenz ΔM zwischen dem vorhandenen Umsatz M_1 und dem Zielumsatz M_2 ist der erhoffte Zukunftswert der Innovation. Wir können diese Differenz auch als den Gewinn bezeichnen, sofern wir davon ausgehen, dass sämtliche Kosten konstant bleiben. Im unteren Teil der Abbildung 16 ist links die obere Distribution wiederholt, die im unteren rechten Teil mit zusätzlichen m-Werten solange ergänzt wird, bis sich der Summenwert auf $M_2 = M_1 + \Delta M$ erhöht. Damit ist der Zielumsatz vorgegeben. Bei einer bestimmten Erhöhung um ΔM können wir ein Humanpotenzial H_{2max} bestimmen, bei dem die Distributionstemperatur der unteren Distribution mit der Innovationstemperatur der oberen in Abbildung 16 übereinstimmt. Die entsprechenden Formeln sind in der Abbildung enthalten.

Das angewandte Verfahren ist so zusammenfassen: Zunächst wird eine Innovation durchgeführt, die auf Grund der inneren Veränderung einer Distribution eine Temperaturerhöhung von T_1 auf T_2 impliziert. Anschließend wird die gewünschte Geldmenge vorgegeben, die mit der Innovation am Markt erzielt werden soll, d. h. es findet eine Erhöhung M_1 zu M_2 statt. Es ist nun auf Grund der ersten humatischen Fundamentalgleichung $M = T H$ (siehe Abbildung 17) der neue Humanpotenzialwert zu bestimmen, der sich zur Erfüllung der Gleichung ergeben muss.

Die dargestellte Methode soll auch aus einer stärker analytisch geprägten Perspektive betrachtet werden (siehe Abbildung 17). Die erste humatische Fundamentalgleichung $M = T H$ (siehe Formel 1, Seite 14) kann in Form von Hyperbeln angegeben werden, wie sie in Abbildung 17 dargestellt sind. Der untere Hyperbelast ist mit M_1 , der obere mit M_2 bezeichnet. Auf einer solchen Hyperbel liegen mithin sämtliche Wertepaare T und H , die sich für einen konstanten Geldwert M von Distributionen ergeben. Damit steht die untere Hyperbel für sämtliche Distributionen, die den Geldwert $M = M_1$ repräsentieren, die obere für sämtliche Distributionen, bei denen $M = M_2$ gilt. Der Vorteil dieser Darstellung ist, dass die konkrete Ausgestaltung einer Distribution in den Hintergrund tritt, es wird vielmehr der Ort sämtlicher möglicher Wertepaare aus Humanpotenzial und Temperatur in einer Kurve (hier Hyperbel) angegeben. Die Physiker sprechen von Zustandsdiagramm.

Wir schauen in Abbildung 17 zunächst auf den Punkt 1, dort gilt $M_1 = T_1 H_1$. Wird eine Innovation durchgeführt, bleibt $M = M_1$ erhalten, d. h. wir gehen vom gleichen Außenwert der Distribution, vom gleichen Umsatz aus. Es verkleinert sich H um den Wert des Innovationsimpulses ∇ , d. h. H wird zu $\underline{H}_1 = H_1 - \nabla$ (siehe 3. humatische Fundamentalgleichung, Formel 4 Seite 26). Damit erhöht sich die Temperatur zu \underline{T}_1 , auf der Hyperbel gelangen wir vom Punkt 1 zum Punkt 2. Das ist der Punkt, in dem die Temperatur \underline{T}_1 genau um soviel gegenüber T_1 erhöht ist, dass das Produkt $\underline{T}_1 \underline{H}_1$ wieder M_1 ergibt, mithin gilt: $T_1 H_1 = M_1 = \underline{T}_1 \underline{H}_1$. Der Innovationsimpuls ∇ ist als Differenz zwischen H_1 und \underline{H}_1 in die Grafik der Abbildung 17 eingetragen.

Mit der Vorgabe eines neuen Wertes $M = M_2$ wird eine gewünschte Außenwerterhöhung für das Wissen markiert, es ergibt sich ein weiterer Hyperbelast. Die Innovationstemperatur \underline{T}_1 ist solange nach rechts zu verschieben, bis dieser zweite Hyperbelast geschnitten wird, womit Punkt 3 in Abbildung 17 erreicht ist. Der dazugehörige Humanpotenzialwert H_2 ist als Schnittpunkt der Senkrechten mit der H -Achse zu finden. Mit diesem schrittweisen Vorgehen wurde vom Punkt 1 ausgehend, mit einer innovativen Temperaturerhöhung der Punkt 2 erreicht und von dort wurde bei konstant gehaltener Temperatur ein zugehöriger Humanpotenzialwert H_2 bei erhöhtem M -Wert gefunden (Punkt 3). Wir können das skizzierte Verfahren mathematisch exakt durchführen und erhalten die Formel:

$$\frac{G}{U} = \frac{\Delta M}{M} \leq \frac{\nabla + \Delta h}{h - \nabla}$$

Formel 6: Umsatzrendite als Funktion von quantifizierbaren Wissenseseigenschaften

TEIL 3: ÖKONOMISCHE FOLGERUNGEN AUS WISSENSFUNKTIONEN

Die Formel ist in Abbildung 18 mit der Bezeichnung ihrer Größen angegeben. Links taucht dort die Umsatzrendite auf, rechts sind ausschließlich Wissenseigenschaften zu finden. Damit ist eine der wichtigsten betrieblichen Größen, die Umsatzrendite, allein in Abhängigkeit von operablen Wissenscharakteristika bestimmt.

Mit h ist der mittlere Wert \bar{h} des Humanpotenzials aus vielen individuellen Q-Distributionen angegeben, wie er z. B. in einer Firma oder Abteilung zu ermitteln ist. Für h nutzen wir den Begriff Wissensniveau. Mit ∇ ist der Innovationsimpuls angegeben (siehe Formel 4, Seite 26). Mit Δh (oder in Kurzschreibweise auch einfach Δ) ist die Zunahme des mittleren Humanpotenzials bzw. des Wissensniveaus gekennzeichnet, wozu wir auch vereinfachend Wissenszuwachs sagen. Ausschließlich diese drei operablen Wissensgrößen bestimmen die Umsatzrendite.

$$\frac{G}{U} = \frac{\Delta M}{M} \leq \frac{\nabla + \Delta h}{h - \nabla}$$

Umsatzrendite

Innovationsimpuls + Wissenszuwachs

Wissensniveau - Innovationsimpuls

Abbildung 18: Umsatzrendite in Abhängigkeit von operablen Wissenseigenschaften

Aus der Formel lassen sich neue interpretative Zusammenhänge erkennen, woraus Folgerungen für die Praxis abzuleiten sind. Halten wir uns im "Reinraum" der operablen Wissenseigenschaften auf, ist die mathematische Gültigkeit der Formel gewährleistet. Haben wir also Q-Distributionen in einer Firma erfasst, wie es als Beispiel in Abbildung 2, Seite 7 angegeben ist, gilt die Formel 6 mit mathematischer Sicherheit.

In der betrieblichen Praxis wird häufig von Umsatzerwartungen ausgegangen, d. h. M_1 als gegebener Umsatz und M_2 als angestrebter Umsatz sind bekannt, womit in Abbildung 17 die beiden Kurven gegeben sind. Auch ist das vorliegende Humanpotenzial H_1 bei gegebenen Q-Distributionen der Mitarbeiter bekannt, woraus sich auf der Kurve M_1 der Punkt 1 ergibt. Unbekannt ist die konkrete Temperaturerhöhung ΔT , also die Innovationsfähigkeit der Firma. Durch Abschätzen der Veränderung der m -Werte für die applikativen bzw. interpretativen Anteile ist ΔT zu bestimmen. Zu diesem Zwecke wird es sinnvoll sein, unter Einbeziehung von Mitarbeitern, die

Innovationsimpulse abzuschätzen. Es wird also gemeinsam mit den Mitarbeitern die Frage zu beantworten sein, wie stark applikative oder interpretative Zusammenhänge erkannt und in der betrieblichen Praxis umgesetzt werden. Bei großer Fähigkeit, Zusammenhänge zu erkennen, werden entsprechend große Δm -Anteile in den Distributionen auftauchen. Dies wird in einer weniger transparenten Form auch heute in Firmen durchgeführt. Man weiß, wer in der Lage ist, interpretative Möglichkeiten für eine Innovation auszuloten und es ist zumeist auch bekannt, wer sich zum applikativen Durchführen, zum Anwenden eignet. Sofern es noch nicht bekannt ist, wird sich schnell herausstellen, dass in einem Team nur dann Innovationen zu erwarten sind, wenn zwischen applikativen und interpretativen Wissensformen eine gute Mischung vorliegt.

Stellen wir uns in der Darstellung der Abbildung 17 auf der H-Achse in die Position des Ausgangswertes H_1 des Humanpotenzials, erkennen wir, dass die Humanpotenzialwerte sich auf der H-Achse zunächst um den Innovationsimpuls ∇ verringern (wir gehen nach links) und anschließend (durch Bewegung nach rechts) so erhöhen, dass der Wert H_2 erreicht wird. Von H_1 aus gesehen ist der neue Wert H_2 um die Humanpotenzialdifferenz ΔH nach rechts verschoben. Es hat also letztlich mit der Erhöhung des M-Wertes auch eine Erhöhung des H-Wertes stattgefunden. Genau an dieser Stelle ist der gesellschaftliche Einfluss zu erkennen. Aus den Ausführungen insbesondere zu "Abbildung 8, Seite 13 geht hervor, dass Betriebe ein breites Spektrum an Wissen benötigen, sollen Erfolg versprechende Innovationen unter den vielen sein, die betrieblich zu probieren sind. Betriebe können wohl Humanpotenzialmengen durch Innovation verringern, sie sind aber nicht in der Lage, ohne außerbetriebliche Ausbildung Humanpotenzialerhöhungen zu erzeugen, da das Humanpotenzial durch breite Bildung, d. h. durch viele Konstituenten gefördert wird.

Ein Analyseergebnis soll hier aus Abbildung 17 stellvertretend für viele andere abgeleitet werden. Der Wissenszuwachs Δ in Formel 6 kann als Null angesetzt werden, es würde weiterhin eine Umsatzrendite zu erwirtschaften sein, da im Zähler mit ∇ weiterhin der Innovationsimpuls erhalten bleibt. Dieser Fall dürfte in der Praxis recht häufig anzutreffen sein. Wir können uns zu diesem Zweck eine Entwicklungsabteilung vorstellen, deren Chef Freistellungen für Ausbildungsmaßnahmen seiner Mitarbeiter unter Verweis auf die dringend zu erledigenden Innovationsvorhaben verweigert. Die Entwickler werden noch eine Zeit lang in der Lage sein, Innovationsimpulse zu liefern, auf Grund des mangelnden Wissenszuwachses wird jedoch die Chance für Innovationsimpulse sinken, es fehlt frisches Wissen. Aus diesem Grund wird die Bedeutung von Personalabteilungen wachsen, denen es bei guter Pflege der Mitarbeiterunterlagen nicht entgehen dürfte, wenn die Ausbildungsmaßnahmen in einer Abteilung (hier Entwicklungsabteilung) zurückbleiben. Bei diesem Zusammenhang wird das Management des Wissensniveaus von Mitarbeitern gleichwertig zu der Ausnutzung des Wissens in den Abteilungen werden. Während in den Abteilungen die schnell zu realisierenden Innovationsimpulse im Vordergrund stehen, muss das Personalmanagement die langfristige Wissensgenerierung per Ausbildung im Auge haben. Diese Aufgabe könnte vorzüglich unter dem strapazierten Wort vom "Wissensmanagement" zu verstehen sein, womit für das Wissensmanagement eine klare Zielsetzung gegeben wäre.

Aus der Formel 6, Seite 30 lassen sich vielfältige Folgerungen ziehen, von denen weitere in dem Buch "Geld und Wissen", siehe Seite Abbildung 22: Informelle Hinweise, Seite 38 beschrieben sind.

Einige volkswirtschaftliche Folgerungen

In Abbildung 19 ist angedeutet, was sich in unseren Betrieben vielfach täglich abspielen mag, wenn das mittlere Wissensniveau der Menschen in einer Gesellschaft im Bildungssektor und in der Wirtschaft unterschiedlich ist. Die hier abgeleiteten Folgerungen haben auch erhebliche volkswirtschaftliche und gesellschaftliche Auswirkungen, wozu Einiges angeführt wird.

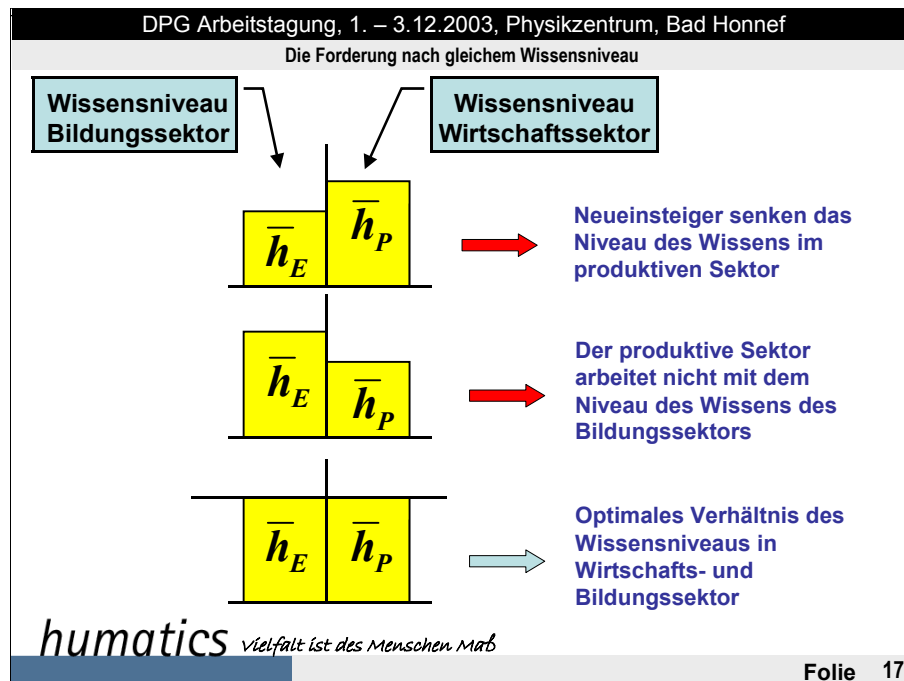


Abbildung 19: Folgerungen aus Bildungsniveauunterschieden

Links ist der Bildungssektor, rechts der Wirtschaftssektor dargestellt. Das Bildungsniveau ist durch die Größe \bar{h}_E bzw. \bar{h}_P dargestellt. Es handelt sich dabei um eine operable Wissenseigenschaft, die für eine Gesellschaft exakt zu erfassen ist. Im oberen Teil der Abbildung 19 ist dargestellt, dass die Menschen im Bildungssektor ein geringeres Wissensniveau haben, als es im Wirtschaftssektor der Fall ist. Wechseln Menschen aus dem Bildungssektor in den Wirtschaftssektor, verringern sie notwendig das Niveau des Wissens im Wirtschaftssektor. Sie müssen sich zusätzliches in der Wirtschaft vorhandenes Wissen aneignen. Das kostet Zeit und Aufwand, letztlich reduziert es die Leistungskraft einer Wirtschaft. Im mittleren Teil der Abbildung ist der entgegengesetzte Fall dargestellt, die Menschen im Bildungssektor haben ein höheres Wissensniveau. Es steht der Wirtschaft nicht das Wissen des Bildungssektors zur Verfügung. Im unteren Teil ist dargestellt, dass sich ein optimaler Zustand ergibt, wenn das Wissensniveau in beiden Sektoren übereinstimmt. Dieses hier intuitive hergeleitete Ergebnis ist humatisch sauber nachzuweisen. Daraus folgt, dass Menschen ein Leben lang zwischen den beiden Teilen der Ge-

sellschaft, dem Aus- und Fortbildungssektor und dem Wirtschaftssektor, Wissen austauschen müssen. Die einzelnen individuellen Menschen müssen mithin ein Leben lang zwischen beiden Sektoren wechseln können. Mit diesem einfachen Zusammenhang ist bereits eine wesentliche Anforderung an die Fortentwicklung unsere Marktwirtschaften gestellt. Es ist auch sofort ersichtlich, dass das Ergebnis der Abbildung 19 mit unseren obigen Interpretationen zu Formel 6, Seite 30 übereinstimmt, da ja auch hier die Erhöhung des Wissensniveau, d. h. die Verbreiterung der Wissensbasis gefordert wird.

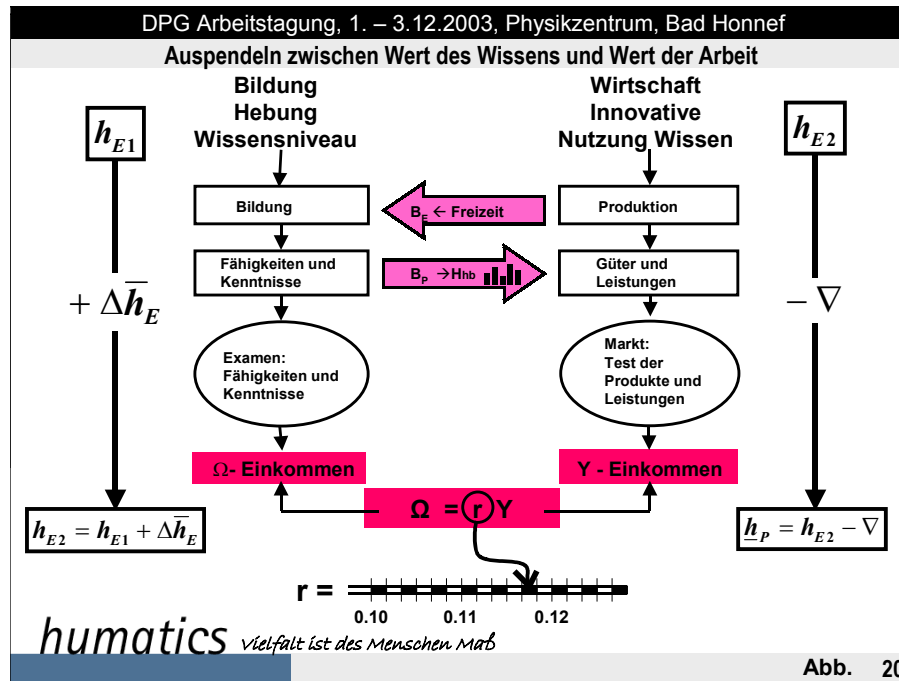


Abbildung 20: Volkswirtschaftliche Folgerungen²

Dass zwischen Arbeit und Wissen ein Zusammenhang bestehen muss, ist mit den bisher vorgestellten Ergebnissen gegeben. Wir wollen die folgenden Vorschläge zur Fortentwicklung von Gesellschaften mit ihren Marktwirtschaften als beispielhafte Ausgestaltungen einer Theorie – der Humatics – ansehen, die prinzipiell auch anders ausfallen könnten. Es ist wie mit den vielen Formen heutiger Marktwirtschaften. Obwohl auf gleichen Prinzipien fußend, sind sie doch sehr unterschiedlich in ihren konkreten Erscheinungsformen.

Zur Illustration der folgenden Ausführungen ist eine Fortentwicklungsmöglichkeit unsere Marktwirtschaft in Abbildung 20 angegeben. Die rechte Hälfte stellt symbolisch einige Charakteristika des Wirtschaftssektors dar, die linke einige des Bildungssektors. An den äußeren Rändern sind die zugehörigen Wissenscharakteristika angegeben, wie sie sich auf der Grundlage der Humatics ergeben. So ist am linken Rand der Grafik die Erhöhung des Wissensniveaus ($\bar{h}_{E1} + \Delta\bar{h} \rightarrow \bar{h}_{E2}$) dargestellt, die sich aus der Leistung des Bildungssektors ergibt. Am äußersten rechten Rand wird die Reduzierung des Humanpotenzials durch den Innovationsimpuls an-

² Die Notwendigkeit eine Maßeinheit für Wissensmengen in die Volkswirtschaftslehre einzuführen, sprach Hayek 1936 vor dem London Club of Economics aus.

gedeutet: $(\bar{h}_{E2} - \nabla \rightarrow \bar{h}_p)$. Der bekannte Transformationsprozess der Marktwirtschaft ist unter der Überschrift "Wirtschaft: Innovative Nutzung des Wissens" gefasst. Er ist mit dem ökonomischen Transformationsprozess zu beschreiben, welcher Güter und Leistungen zur Verfügung stellt, die am Markt getestet werden und bei Erfolg schließlich zum Volkseinkommen Y führen. Ein vergleichbarer Prozess ist links unter der Überschrift "Bildung: Hebung des Wissensniveaus" für den Bildungssektor angegeben. Aus der Darstellung ist zu entnehmen, dass die im Bildungssystem vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten sich in Prüfungen und Examen, also in einem Wettbewerb durchsetzen müssen, wie dies auch für die auf der rechten Seite der Abbildung 19 repräsentierten Produkte und Leistungen am Markt gilt.

Die im Wirtschaftssystem erzeugte Innovation stellt sich auch in rationalisierten Vorgängen (siehe Erläuterung zu Abbildung 15, Seite 25) dar und führt letztlich zu Freizeit bei den in der Produktion Beschäftigten. Entsprechend deutet der obere Pfeil in der Mitte der Abbildung 19 das Phänomen der Freisetzung der Menschen von produktiven Aufgaben an. Mit dem Pfeil darunter wird der Zusammenhang anschaulich, dass das Bildungssystem der Wirtschaft neues Wissen (hier in Q -Distributionen symbolisiert) anbietet. Beide Pfeile zusammengefasst spiegeln damit den wechselseitigen Prozess wider, dass die Wirtschaft dem Bildungssystem Freizeit und das Bildungssystem der Wirtschaft Wissen zur Verfügung stellt. Sollen die Leistungserbringer im Bildungssystem, die Schüler, Studenten, Fortbildungsaktiven leben können, müssen sie einen Teil des auf der rechten Seite erwirtschafteten Volkseinkommens Y erhalten. Im Zweifel bekommen Sie von ihren Eltern, vom Staat Zuschüsse bzw. Stipendien oder verdienen sich nebenbei „auf der rechten Seite“, also im Wirtschaftsprozess das Nötigste. Das Einkommen der Bildungserbringer wird hier mit Ω angegeben und hängt somit in heutigen Gesellschaften in einer nicht eindeutigen Weise von dem Volkseinkommen Y der rechten Seite ab. Und genau hier liegt ein erstes Problem unserer Gesellschaften. Die Wissensgenerierung der linken Seite ist von dem Erfolg der Wissensnutzung auf der rechten Seite entkoppelt.

Diese Analyse zeigt nun, dass der Wert des Wissens in Bildung und Wirtschaft nach unterschiedlichen Kriterien bestimmt und auf diese Weise gegen ein grundlegendes Prinzip der Fairness verstoßen wird: Leistungserbringung wird in der Wirtschaft honoriert, nicht aber in der Bildung. Verschlimmert wird diese Unterlassung, da die Wissenszunahme nach den nun mathematisch einsehbaren Ergebnissen (siehe Abschnitt "Wissen und Umsatzrendite", ab Seite 28) die Voraussetzung von Innovation, d. h. für den Erfolg der Wirtschaft ist.

Genau genommen wird der Bildungssektor (Abbildung 19, links) mit Almosen vom Wirtschaftssektor (Abbildung 19, rechts) finanziert. Es gibt keinen Mechanismus in unseren Gesellschaften, der z. B. die Erbringung von Bildungsleistung in Krisenzeiten attraktiv macht. Der Zusammenhang zwischen Arbeitsleistungsentlohnung Y und Bildungsleistungsentlohnung Ω , im unteren Teil der Abbildung 19 angedeutet, fehlt.

Es soll hier wenigstens fragmentarisch untersucht werden, was passiert, wenn das Bildungsleistungseinkommen an die Höhe des Volkseinkommens gekoppelt ist. Dies symbolisiert der Schieber, der unten in Abbildung 19 eingezeichnet ist. Die Höhe des Betrages Ω , der für Bildungsleistung zur Verfügung steht, kann demnach

als Anteil von Y variabel eingestellt werden. Als Formel schreiben wir $\Omega = r Y$, wobei r eine Zahl zwischen 0 und 1 ist und in heutigen Gesellschaften bei ca. 0.15^3 liegen dürfte. In ökonomischen Krisenzeiten sind Arbeitsplätze wertvoll, die Arbeitsleistenden sind bereit, einen größeren Anteil von ihrem Einkommen Y zu den Bildungsleistenden zu transferieren. Wir stellen den Schieber weiter nach rechts. Damit wird die Erbringung von Bildungsleistung attraktiver, es gibt mehr Bildungsgelalt Ω für den, der Bildungsleistung erbringt. Wird mehr Bildungsleistung erbracht, steigt das Wissensniveau \bar{h}_{E1} . Diese erhöhte Wissensniveaudifferenz $\Delta\bar{h}_E$ wird der Wirtschaft zur Verfügung gestellt, deren Chancen zu mehr Innovation sich somit erhöhen. Das bedeutet, dass der Innovationsimpuls ∇ vergrößert werden kann und somit neue Produkte und Leistungen das Licht der Welt erblicken. Die Überwindung der Krise ist eingeleitet.

In Zeiten der Hochkonjunktur generiert die Wirtschaft ein steigendes Volkseinkommen, d. h. aus dem angebotenen Wissen wird genügend Zukunftswert erzeugt. Der Schieber in unserer Grafik kann zurückgefahren werden, zusätzliche Arbeitskräfte werden vom Bildungssektor abwandern und zur Aufrechterhaltung der Konjunktur beitragen.

Mit diesem Ausgleichsmechanismus (veranschaulicht durch den Schieber) erfolgt eine Ausregulierung des Wissenswertes zwischen Bildung und Wirtschaft, das Grundproblem der unbestimmten Wissensbewertung in unseren Marktwirtschaften ist beseitigt.

Ein erhöhtes Wissensniveau ist das Geschenk des Bildungssektors, d. h. des nicht ökonomischen Teils einer Gesellschaft an ihren ökonomischen Teil, an die Marktwirtschaft. Freizeit ist das Rückgeschenk der Marktwirtschaft. Nun sind wir in der Lage, die Botschaft der Arbeitslosigkeit zu entziffern. Die Wissensniveau nachfragende Marktwirtschaft ruft der Gesellschaft zu: "Ich schenke Euch Freizeit, gebt ihr mir Wissen zurück." Und je mehr Freizeit, d. h. auch Arbeitslose die Marktwirtschaft produziert, desto größer wird ihr Manko im Wissensniveau, desto größer wird die Problematik, wie sie an Hand von Abbildung 20: Volkswirtschaftliche Folgerungen, ab Seite 34 erläutert wurde.

All die bis hierher erläuterten Zusammenhänge lassen sich mathematisch einwandfrei ableiten und sind in dem Buch "Geld und Wissen", Seite 38 näher erläutert. Dort sind auch Vorschläge zu Details der Einführung und Umsetzung in Marktwirtschaften zu finden.

³ Dieser Wert ergibt sich, werden Ausgaben für Bildungseinrichtungen, Zahlungen an Schüler- und Studenten und Zahlungen für Arbeitslosenunterstützung zusammengerechnet.

TEIL 4: EUROKNOW UND WEITERE INFORMATIONEN

Zum Abschluss möchte ich Ihnen noch einen Hinweis auf das Projekt EUROKNOW geben. Unter Federführung der Deutschen Physikalischen Gesellschaft haben 18 europäische Institute, Universitäten einen Antrag zur finanziellen Förderung der Prüfung der Humatics gestellt. Die beteiligten Partner ersehen sie aus

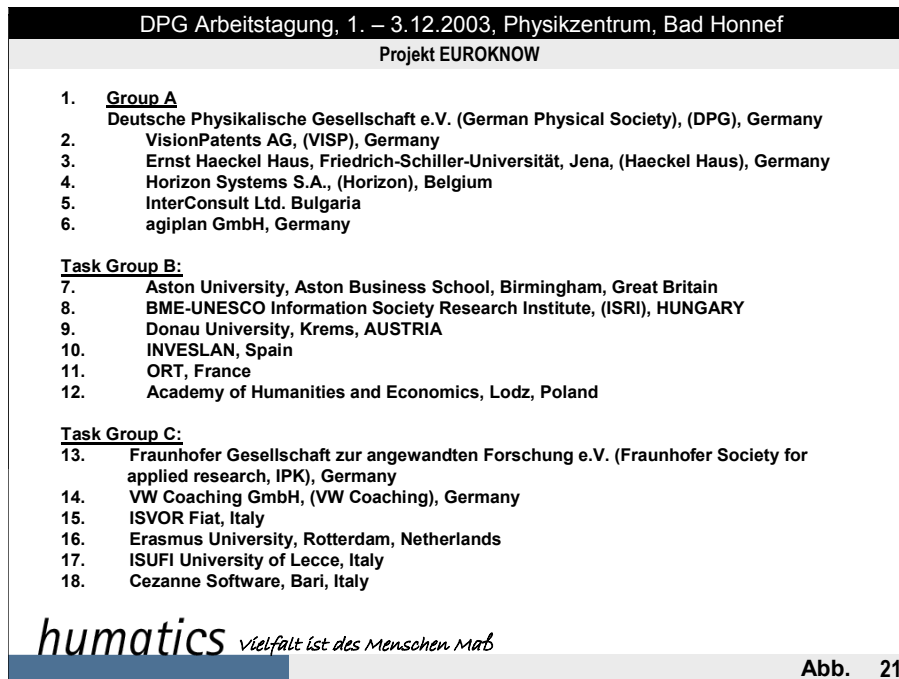


Abbildung 21: Partner Projekt EUROKNOW

Wenn Sie sich die Namen der Beteiligten ansehen, ist damit signalisiert, dass die Humatics weit über ihre ersten Anfänge hinaus Anhänger in Wissenschaft und Industrie gefunden hat. Ich hoffe mit all den Beteiligten sehr, dass die Evaluation bei der Kommission den Gehalt der Humatics in gleicher Weise wie die Beteiligten erkennt.

Die Firma VisionPatents AG hat einen Programmkernel entwickelt, der sämtliche hier dargestellten mathematischen Methoden enthält. Dieser Programmkernel ist so gestaltet, dass er in unterschiedliche Softwareumfelder integriert werden kann. So könnte der Programmkernel in einem Falle mit einer DATEV-Controllingsoftware, in einem anderen Fall mit einer Anwendungs-Software einer CSC-Ploenske-Software zusammenarbeiten. Vorführungen zu dieser Software sind von der Firma agiplan zu erhalten (siehe Abbildung 22: Informelle Hinweise, Seite 38).

DPG Arbeitstagung, 1. – 3.12.2003, Physikzentrum, Bad Honnef

Weitere Informationen, Adressen...

Humatics
Theorie der operablen Wissenseigenschaften
Band 1: Geld und Wissen
Weissensee Verlag, 10965 Berlin
T: 030 91 20 7 100
ISSN 1612-8907
ISBN 3-89998-021-2
www.weissensee-verlag.de
mail@weissensee-verlag.de

VisionPatents AG
Meiersweg 10
21251 Dassendorf
Tel: 04104 97 10 – 0
Fax: 04104 97 10 – 99

E-Mail:
Office@visionpatents.com

Verschiedene Artikel und Vorträge in:
www.hans-diedrich-kreft.de
www.humatics.de

Projektdurchführungen:
agiplan GmbH
Mülheim a.d. Ruhr
T: 0208 99 25 396
F: 0208 99 25 571
michael.pieper@agiplan.de

Eine fortlaufende E-Mail-Info über
Entwicklungen zur Humatics kann
kostenlos erhalten werden:
karl.kuehndorf@visionpatents.com

humatics Vielfalt ist des Menschen Maß

Abb. 22

Abbildung 22: Informelle Hinweise

Wer sich weiter informieren möchte, dem mögen die Hinweise in Abbildung 22 helfen.

Für Ihr aufmerksames Zuhören darf ich mich herzlich bedanken.

H.D. Kreft

Vita

Hans-Diedrich Kreft

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 Ikontron, 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: **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**
durch Bundespräsident Johannes Rau für herausragende Leistungen als Erfinder

23. 2. 2001, Wittlingen: 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 Zur Theorie der operablen Wissenseigenschaften, Geld und Wissen;
ISBN 3- 89998-021-2, Weissensee-Verlag

Weitere Informationen: www.Hans-Diedrich-Kreft.de und www.humatics.de