

## Vortrag Kreft

### 2. deutscher fachkongress für bildungs-controlling

23. September 2004, Köln, Congress-Centrum Ost

## Resultatorientierte Führung und die monetäre Bewertung von Wissen

### Ein Überblick über die Methoden der Humatics

**Stichworte:** Balanced Score Card, BASEL II/OpRisk, Humankapital, Human Performance, Humanpotenzial, KnowledgeKompetenz, operable Wissenseigenschaften, Personal- und Bildungs-Controlling, Personalrisiko, Personalvermögen, Rating, Quantifizierung von Wissen, Wissensbilanz, Wert- und Risikotreiber, Wissensmenge, Wissensmatrix.

Inhalt:

Zusammenfassung:.....	2
Im Focus: Menschen, Wissen, Zielvereinbarung, Erfolg.....	2
Ein neuer Ansatz für das Bildungscontrolling: Wissensfunktionen.....	4
Wie sich Wissenseigenschaften mit Wissensfunktionen darstellen lassen .....	6
Humanpotenzial, Kompetenzgüte, Rationalisierungspotenzial .....	8
Humanpotenzial und ökonomische Wirkung .....	8
Kompetenzgüte und Rationalisierungspotenzial .....	10
Umsatzwachstum gleich Stabilität mal Effektivität .....	12
Wissen und Bilanzierung .....	14
Zu praktischen Beispielen aus Betrieben .....	17
Anmerkungen zur Balanced Score Card .....	19
Abschließende Bemerkung .....	20
Literatur:.....	22
Vita .....	23

Hinweis.

Im mündlichen Vortrag wurde verschiedentlich angegeben, dass eine Vertiefung der Thematik aus Zeitgründen nicht erfolgen konnte. Es wurde auf die schriftliche Ausarbeitung verwiesen, die hiermit vorliegt und in der die ergänzenden Ausführungen einschließlich zusätzlicher Folien enthalten sind.

## Zusammenfassung:

Auf der Basis eines neuen, naturwissenschaftlich fundierten Ansatzes der Wissensbewertung namens Humatics (Begriffskonstrukt aus Humanwissenschaft und Mathematik) ist es gelungen, ökonomisch wirksame Eigenschaften von Wissen in Unternehmen zu quantifizieren. Damit ergibt sich erstmals die Möglichkeit, Wissensdaten in Unternehmen mit einer gleichen, objektiven Strenge nach einem standardisierten Vorgehen zu erfassen, wie es für Daten des Bilanzierungswesens der Fall ist. Es werden die Chancen skizziert, die sich für die betriebliche Praxis, bspw. im Bereich des Personal- und Bildungscontrolling, aber auch für die Bewertung von Unternehmen mit Focus auf "intellektuelle Vermögenswerte" ergeben.

## Im Focus: Menschen, Wissen, Zielvereinbarung, Erfolg

Meine sehr verehrten Damen und Herrn, wenn vor den Experten eines Bildungskongresses ein Naturwissenschaftler zur Themenstellung "Resultatorientierte Führung und die monetäre Bewertung von Wissen" vorträgt, dann spricht das für den Mut Ihrer Veranstalter, hier insbesondere Herrn Gust, bei dem ich mich für diese Einladung bedanken darf. Ich werde also mein Bestes geben, um ihren hohen Erwartungen gerecht zu werden. Ich werde die Thematik aus einer für Sie wohl ganz ungewohnten Sicht angehen, eben der des Naturwissenschaftlers. Ich bin fest davon überzeugt, dass mit dem vorgestellten, neuen Ansatz dem Bildungscontrolling wie dem Personalmanagement innerhalb der Firmen eine gewaltige Aufwertung vermittelt wird.

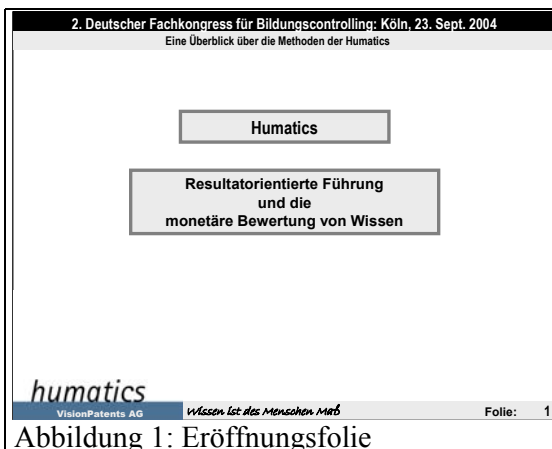


Abbildung 1: Eröffnungsfolie

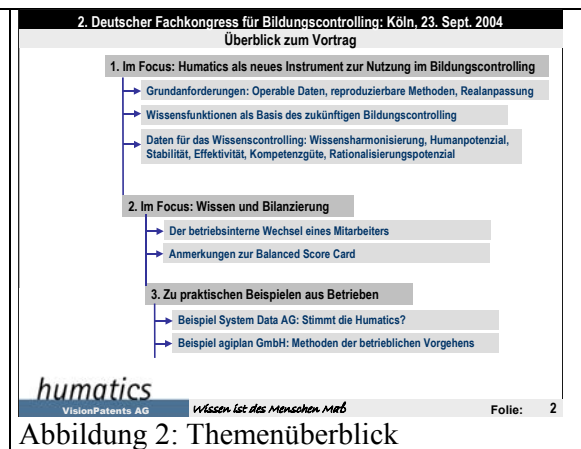


Abbildung 2: Themenüberblick

In Abbildung 1 ist die Eröffnungsfolie wiedergegeben, in Abbildung 2 finden Sie einen Überblick über die anzusprechenden Themen.

Bei diesem Kongress geht es um Bildungscontrolling und wenn ich als Naturwissenschaftler die Sache analysiere, liegt zunächst eine Maßnahme, die Ausbildung, das Lernen vor, deren Erfolg wir anschließend kontrollieren wollen. Beispielsweise kommt zuerst das Erlernen des Schwimmens und dann prüfen wir, wie lange sich jemand im Wasser ohne Hilfe halten kann. Damit sind wir schon im Kern der Problematik, die Prüfung macht nur Sinn, wenn drei Dinge erfüllt sind (Abbildung 3):

1. Reproduzierbare Ergebnisse
2. Algorithmische Methoden
3. Methodische Realanpassung

Was bedeuten diese drei Punkte für das Bildungscontrolling?

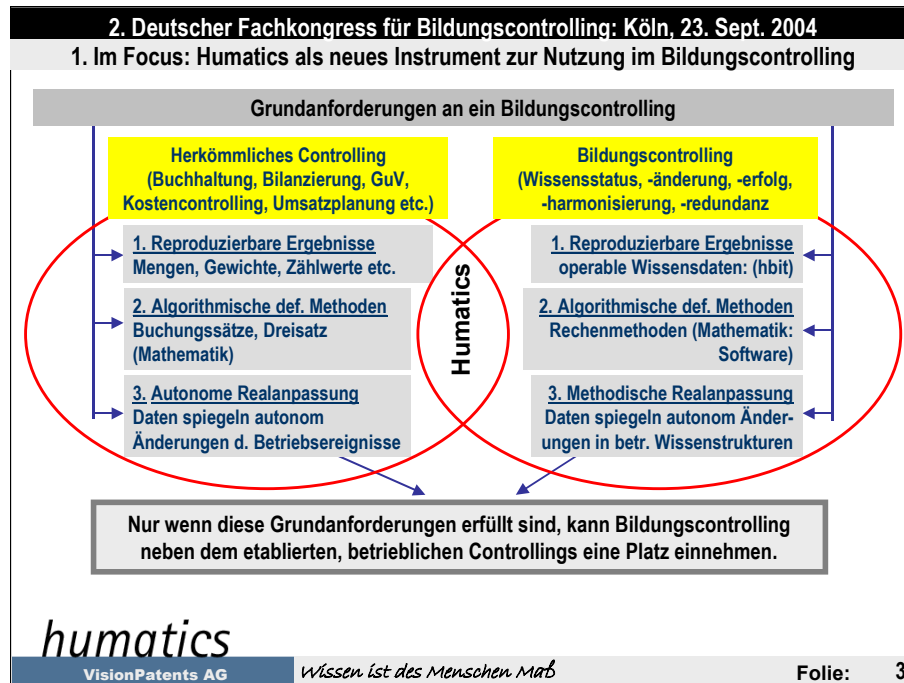


Abbildung 3: Konfliktsituation in Firmen

#### Zu 1. Reproduzierbare Ergebnisse

Controllingergebnisse müssen zu unterschiedlichen Zeiten von unterschiedlichen Personen unter gleichen Bedingungen durchgeführt, gleiche Ergebnisse liefern. Diese erste Bedingung ist natürlich im herkömmlichen Controlling erfüllt. Letztlich müssen betriebliche Daten (wie Mengen, Gewichte, Zählwerte etc.) reale betriebliche Situationen bei wiederholten Erhebungsverfahren eindeutig wiedergeben. Es kann z. B. nicht sein, dass Frau A die Anzahl x im Lager zählt und Herr B die Anzahl y liefert. Auf unser Beispiel Schwimmen übertragen heißt es: Wer einmal geprüft Schwimmen kann, bei dem ist es auch ein zweites Mal nachzuweisen. Ein ernst zu nehmendes Bildungscontrolling wird nicht umhin können, diese Forderung zu erfüllen.

#### Zu 2. Algorithmisch definierte Methode

Die Feststellung von Controllingergebnissen muss Folge einer mathematischen Methode sein. Das herkömmliche Controlling nutzt z. B. den Dreisatz, die Bilanzierung nutzt das doppelte Buchen. Die dahinter stehenden mathematischen Methoden sind auch auf Computern (Automaten) darstellbar. Es handelt sich also um algorithmische, d. h. in Programmen darstellbare Methoden. Auf unser Schwimmbeispiel angewandt, heißt das: Die Messung der geschwommenen Zeit geschieht nach einer mathematischen Methode. Der Automat ist hier die Uhr, die nach einem bestimmten Algorithmus (Programm) Sekunden zählt. Auch dieser Punkt ist von einem Bildungscontrolling zu erfüllen.

#### Zu 3. Autonome Realanpassung der Ergebnisse

Das Bildungscontrolling muss reale betriebliche Veränderungen in den Ergebnissen selbstständig abbilden. Wechselt z. B. ein Mitarbeiter von einem Betriebsteil in einen anderen, werden

sich die in Controllingtabellen dargestellten Kostenstrukturen (z. B. in der GuV) im Betrieb so ändern, dass dieser Wechsel abgebildet wird. In gleicher Weise muss sich dieser Wechsel, der ja z. B. eine Verlagerung von Wissensmengen bedeutet, in den Darstellungen des Bildungscontrollings niederschlagen. Im unserem Beispiel des Schwimmens müsste eine Veränderung der Schwimmleistung nachweisbar sein.

Aus einer kritischen Analyse, die ich anfangs diesen Jahres als Grundlage einiger Vorträge zum Stand der Wissensbilanzierung bis Anfang 2004 vorlegte, geht hervor, dass es zur Thematik zwar eine umfangreiche Literatur, aber keinen wissenschaftlich verbindlichen Standard gibt (Kreft, 2004). Weder traditionelle Disziplinen der Betriebswirtschaftslehre wie Personalmanagement, Rechnungswesen und Controlling oder interdisziplinären Ansätze der Ökonomie wie Wissensmanagement, Spieltheorie, Agentenkonzepte oder Evolutionsökonomie haben bisher Beiträge geleistet, die den strengen Anforderungen der Bilanzierung oder denen des betrieblich etablierten Controllings genügen.

Lassen Sie mich hier frank und frei sagen: Die genannten drei Bedingungen werden bisher vom Bildungscontrolling nicht erfüllt.

### Ein neuer Ansatz für das Bildungscontrolling: Wissensfunktionen

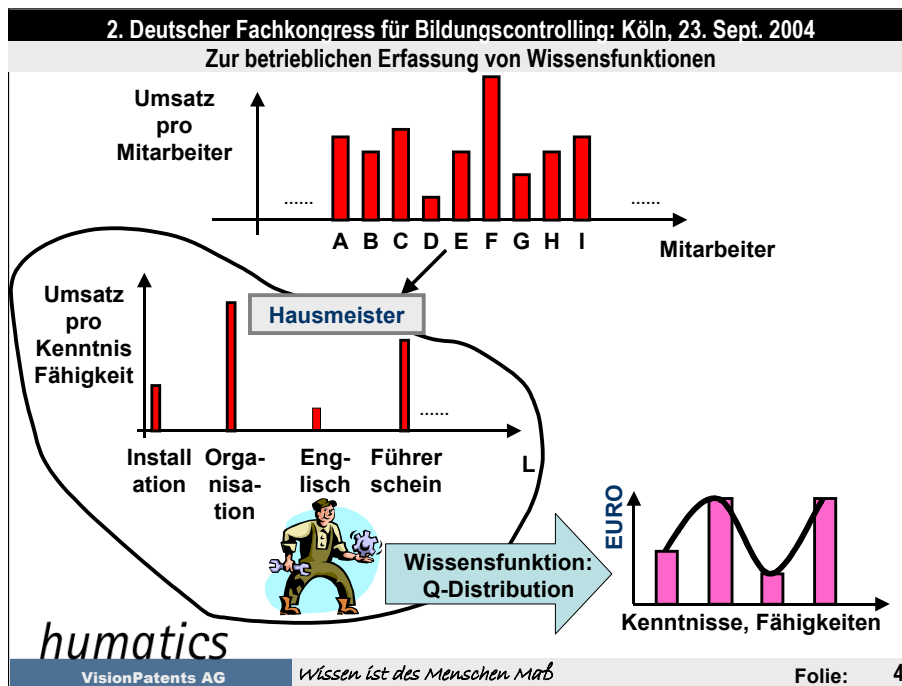


Abbildung 4: Individuelle Wissensfunktion

Das A und O des neuen Ansatzes zum Bildungscontrolling, der die genannten drei Grundanforderungen erfüllt, ist ein mathematische Objekt, das in der Humatics Wissensfunktion genannt wird. Kurz gesagt, wird jedem Mitarbeiter seine individuelle Wissensfunktion zugeordnet. Aus Wissensfunktionen lassen sich viele Eigenschaften von Wissen rechnerisch ermitteln, so dass diese auch auf Rechnern nutzbar werden. Aus dem Zusammenspiel dieser Wissensfunktionen lassen sich viele betrieblich relevante Wissenseigenschaften in Firmen ermitteln. Das soll nun im Detail erläutert werden.

Zur Erstellung von Wissensfunktionen geht die Humatics davon aus, dass der Umsatz von Unternehmen durch das Wissen von Mitarbeitern erzeugt wird. Das heißt nichts anderes, als dass langfristig am Markt nur die Unternehmen überleben, denen immer wieder Geld aus Produkten und Leistungen zufließt, die durch das Wissen von Mitarbeitern erzeugt werden. In diesem Sinne kann in einem ersten Schritt der Umsatz eines Unternehmens auf die Mitarbeiter umgelegt werden, womit sich das obere Balkendiagramm in Abbildung 4 ergibt. Solche Umlagen des Umsatzes, z. B. an Gehaltshöhen der Mitarbeiter orientiert, dürften vielfach in Unternehmen vorliegen. Die Humatics geht nun einen Schritt weiter und legt diesen Umsatzanteil auf die Kenntnisse und Fähigkeiten um, mit denen letztlich ein jeder Mitarbeiter zum Umsatz beiträgt. Das Ergebnis dieser zweifachen Umlage ist eine spezielle Wissensfunktion, die sich in einem Balkendiagramm darstellt. Derart können wir z. B. für den Hausmeister, der sich hinter dem Buchstaben E verbergen möge, eine Wissensfunktion (unterer Teil Abbildung 4) erstellen. Wird ein solches Verfahren zur Erstellung einer Wissensfunktion verwendet, wird in der Humatics von einer Q-Distribution gesprochen.

Der Hausmeister (Abbildung 4) mag ursprünglich wegen seiner Installationsausbildung (ein "Hardfakt") eingestellt worden sein, im Laufe der Zeit hat sich herausgestellt, dass sein Organisationstalent (ein Softfakt) wesentlich höher zu bewerten ist. Wir ersehen aus dieser Gleichbehandlung von Soft- und Hardfaktoren, dass beide Arten der Charakterisierung einer Fähigkeit gleichermaßen in Q-Distributionen zu verwenden sind. Es ist in beiden Fällen nur von Bedeutung, dass diese Fähigkeiten für die Firma einen Zukunftswert, d. h. Umsatz oder Wertschöpfung generieren. Weiter sehen wir, dass der Führerschein höher bewertet wird als die vorhandenen Englischkenntnisse, da diese für den Hausmeister zurzeit nicht relevant sind. 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.

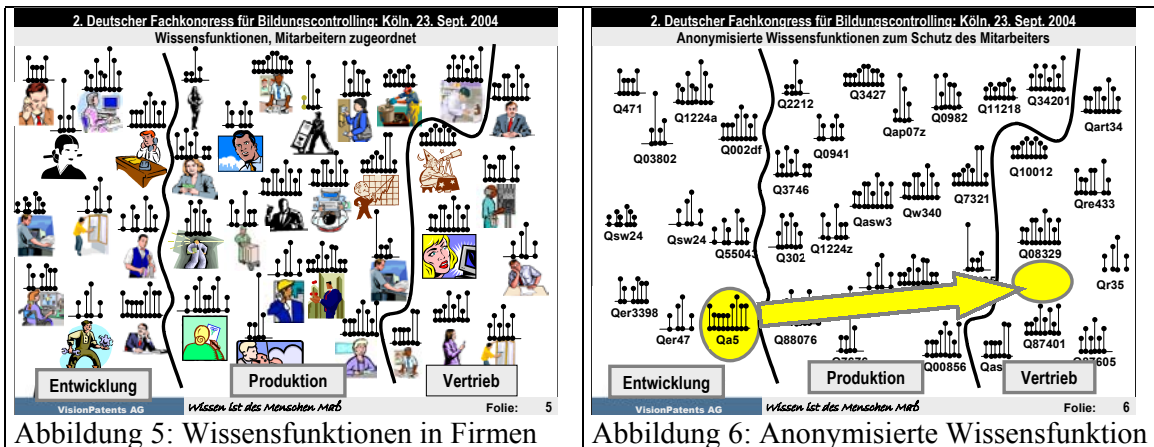
Für Unternehmen ist das hier Dargestellte keinesfalls neu und wird in vielfacher Form durchgeführt. Unternehmen stellen Mitarbeiter gemäß der benötigten Kenntnisse und Fähigkeiten ein und sie bewerten die Kenntnisse und Fähigkeiten durch Lohn bzw. Gehalt. Letztere sind nichts anderes als Teile der Zukunftswerte (d. h. des Umsatzes, bzw. der Wertschöpfung), die man sich von den vom Mitarbeiter eingebrachten Kenntnissen und Fähigkeiten als Beitrag zum Firmenerfolg erhofft

Es sei hier nur am Rande erwähnt, dass es auch vielfache andere als das hier dargestellte Verfahren gibt, Wissensfunktionen 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. Q-Distributionen können auch ausschließlich unter Verwendung physikalischer Begriffe erstellt werden, wobei die Relation zwischen Preis und physikalisch bestimmbarer Energiemenge von Bedeutung ist (Kreft, 2003).

Eigenschaften von Wissen, die wir aus Wissensfunktionen (hier Q-Distributionen) ableiten können, nennen wir operable Wissenseigenschaften. In diesem Sinne handelt die Humatics als Theorie der operablen Wissenseigenschaften mit mathematisch definierten Wissenseigenschaften. Es werden in der Humatics ausdrücklich Eigenschaften von Wissen ausgeschlossen, die sich nicht in diesem Sinne als operable Wissenseigenschaften klassifizieren lassen.

## Wie sich Wissenseigenschaften mit Wissensfunktionen darstellen lassen

Wir wollen nun wenigstens in Kurzform und unter Verzicht der dazugehörigen Mathematik einige Wissenseigenschaften kennen lernen, die sich aus Q-Distributionen ableiten lassen und die in vielfacher Übereinstimmung mit dem sind, was sich Menschen im Allgemeinen auch unter Wissenseigenschaften vorstellen mögen.



Was es für die betriebliche Praxis bedeutet, wenn jedem Menschen seine individuelle Wissensfunktion zugeordnet wird, ist Abbildung 5 und Abbildung 6 dargestellt. Dort sind links den Mitarbeitern eines Unternehmens (oder auch eines Teams) ihre individuellen Wissensfunktionen zugeordnet. Rechts sind allein die anonymisierten Wissensfunktionen gezeigt. Die Trennungslinien deuten verschiedene Aufgabenfelder einer Unternehmung an, die in irgend einer Weise zusammenarbeiten. Diese interne Verflechtung wird auch in den abgebildeten Wissensstrukturen erfasst. Allein aus den erfassten Wissensfunktionen sind sämtliche operablen Wissenseigenschaften mathematisch abzuleiten. So ist ein Computerprogramm problemlos in der Lage, viele Wissensfunktionen zu überlagern und daraus z. B. eine Kompetenzgüte für die Unternehmung zu ermitteln. Auch sind die derart ermittelten Wissenseigenschaften zwischen verschiedenen Betrieben, aber auch über Branchen hinweg vergleichbar. Ein weiterer Vorteil von Wissensfunktionen ist der Schutz des Individuums. Es reicht für einen Rechner, anonyme Wissensfunktionen zu verwenden, wie sie in der Abbildung 6 angegeben sind.

Da in vielen Betrieben Skill-Datenbanken bereits vorhanden sind, ist die Basis zur Einführung von Wissensfunktionen, wie sie in der Humatics verwendet werden, vielfach vorhanden.

In Abbildung 7 ist konkret die Harmonisierung von Wissen an Hand der beiden Distributionen A und B von zwei Fremdsprachen-Übersetzern dargestellt. Wir gehen von einem gleichen Umsatzanteil der beiden Übersetzer aus und legen dies auf die gesprochenen Sprachen um. 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 kann z. B. jeder Übersetzer seinen Kollegen wenigstens zum Weiterleiten eines Gespräches am Telefon vertreten. Addieren wir diese beiden Q-Distributionen A und B, wie es in Abbildung 7 unten dargestellt ist, so ergibt sich eine neue Q-Distribution, die wesentlich gleichmäßiger aus-

sieht, als es die beiden Einzeldistributionen sind. Ruft also ein Kunde von außen an, wird er einen der beiden Teampartner erreichen und dieser kann ihn in jedem Falle mindestens durch den Verweis auf den geeigneteren Kollegen weiterhelfen. Das Team sieht also aus der Außen-sicht homogener aus, als jedes individuelle Teammitglied. Damit ist per Q-Distribution erfasst, was Sinn der Wissensharmonisierung in Teams ist.

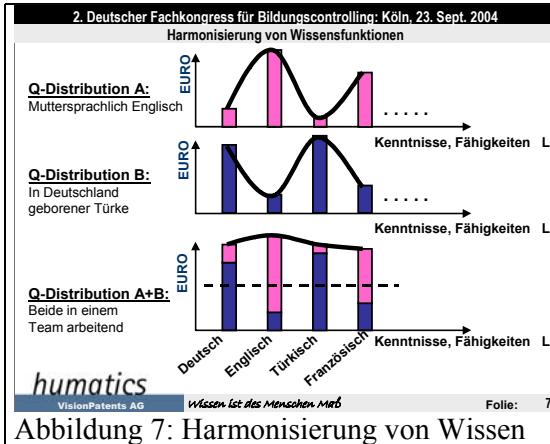


Abbildung 7: Harmonisierung von Wissen

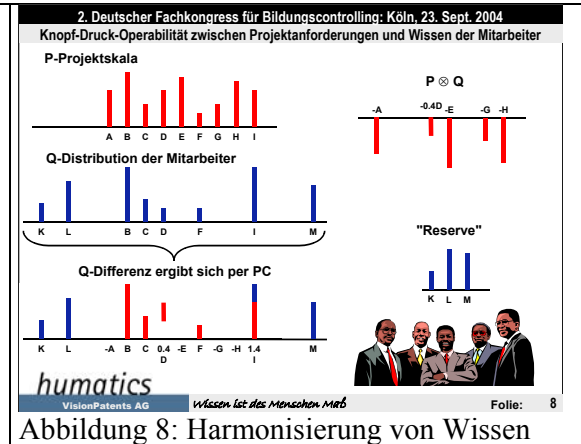


Abbildung 8: Harmonisierung von Wissen

Offenbar können wir die vorteilhafte Ergänzung der beiden Übersetzer ohne Kenntnis der Personen allein aus den Q-Distributionen ableiten. Da ein Computer dieses Harmonisierungsverfahren (im einfachsten Fall, wie hier dargestellt, ist es eine einfache Addition von Wissensfunktionen) ganz unabhängig von uns Menschen durchführen kann, handelt es sich um eine operable Wissenseigenschaft. Der Nutzen wird sofort ersichtlich, wenn eine große Menge sehr umfangreicher Q-Distributionen vorliegt und wir herausfinden sollen, welche Mitarbeiter in ihren Kenntnissen und Fähigkeiten harmonisieren. Da auf Grund erster Ergebnisse Q-Distributionen in Betrieben aus mehr als 20 Kenntnissen und Fähigkeiten zusammengesetzt sind, ist ersichtlich, dass ein spezielles Software-Programm hier bestens geeignet ist, Menschen in ihren Entscheidungsprozessen bei Teamzusammenstellung zu ergänzen.

Eine ganz andere Aufgabenstellung, die ebenfalls auf Teameigenschaften aufbaut, ist in Abbildung 8 dargestellt. Es geht darum, dass für ein neues Projekt die benötigten Kenntnisse, Fähigkeiten bekannt sind. Was zusammenzustellen ist, ist ein geeignetes Team. Wir sehen oben links in Abbildung 8 die sogenannte Projekt-Scale (kurz P-Scale), das ist die Zusammenstellung der benötigten Kenntnisse, Fähigkeiten. Lassen wir nun, sozusagen auf Knopfdruck die Projekt-P-Scale per Computer über die Q-Distributionen der Mitarbeiter laufen, können wir derart ein geeignetes Team zusammenstellen. Was hier per Knopfdruck geschieht, ist wiederum eine Form der Operabilität von Wissen. Natürlich wird auch ein Mangel oder Überschuss an Fähigkeiten und Kenntnissen aufgedeckt. Das ist in der rechten Bildseite angeben.

Ich glaube, hier fühlt man förmlich, wie die Leistungskraft menschlicher Gehirne mit der von Computern ergänzt wird. Dort, wo das analog arbeitende Gehirn unersetzlich ist, z.B. bei der kreativen Aufstellung einer Projekt-P-Scale, kann es seine Fähigkeiten voll ausspielen. Beim Zusammenstellen von Daten, durch addieren, kombinieren von Datenmengen, kann der Computer das Gehirn ergänzen.

## Humanpotenzial, Kompetenzgüte, Rationalisierungspotenzial

Wir haben bisher gezeigt, wie Wissensfunktionen Wissensstrukturen abbilden. Gelingt es, aus Wissensfunktionen Quantitäten nach mathematischen Formeln abzuleiten, sind wir unserem Ziel, Wissensstrukturen für Controllingzwecke zu erfassen, eine gutes Stück näher gekommen. Wichtig ist, dass auch diese quantitativen Ergebnisse mit dem übereinstimmen, was wir hinlänglich unter Wissen verstehen. Das werde ich versuchen, durch Beispiele zu verdeutlichen. Ich beginne mit dem Humanpotenzial und der ökonomischen Wirkung von Wissen (auch ökonomische Temperatur genannt).

### Humanpotenzial und ökonomische Wirkung

Wir beginnen mit der Ableitung des Humanpotenzials H, was als Mengenwert von Wissen interpretiert werden kann.

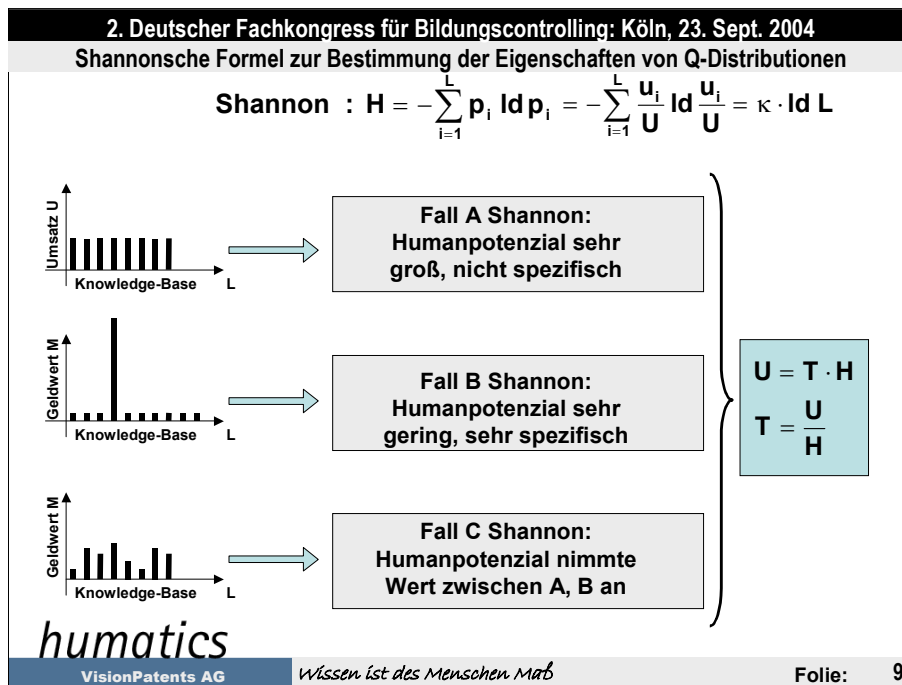


Abbildung 9: Wissen und Projekt-Scale

Anmerkung: Für die folgenden Ausführungen wurde im Vortrag eine Vorführung per Software genutzt. Diese – auch in Firmen bereits im Einsatz befindliche - Software führt sämtliche mathematischen Berechnungen durch, wie sie in dieser schriftlichen Version des Vortrages verbal erläutert werden.

Wenn es um einen reproduzierbaren, operablen Wert – eben einen Messwert für Wissensmengen geht - kommt uns die Mathematik mit der Shannonschen Formel entgegen. Diese Formel spielt an zwei Stellen in der Naturwissenschaft bereits eine herausragende Rolle. Einmal taucht sie als Boltzmann-Planckschen Formel zur Bestimmung der Entropie auf. Die Entropie bestimmt den Ordnungszustand unserer Welt und nach dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik wird alles immer gleicher, bis alle Unterschiede verschwunden sind, die Welt nach zig Milliarden Jahren den Wärmetod stirbt. Im zweiten Fall wird die Formel genutzt, um Informationsmengen in [bit] oder [Bytes] zu bestimmen. Und mit Bytes handelt ja nun inzwischen alle Welt.



Unter Anwendung dieser selben Shannonschen Formel können wir für jede Wissensfunktion einen sehr charakteristischen Wert  $H$  errechnen, den wir Humanpotenzial nennen und den wir als einen Mengenwert für operable Wissenseigenschaften ansehen können. Schauen wir uns in Abbildung 9 an, wie sich dieser Wert je nach Aussehen der Wissensfunktion ändert. Zunächst ist in Abbildung 9 der Fall gezeigt, dass alle Fähigkeiten, Kenntnisse gleich bewertet sind, d.h. das Individuum hat keine Präferenzen für bestimmte Kenntnisse und Fähigkeiten. Im 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, sein Humanpotenzial groß, welche Fähigkeit, Kenntnis sich besonders ausbauen lässt, ist noch nicht bestimmt.

Wir analysieren nun den anderen Extremfall, in dem ein Individuum über eine besonders hoch bewertete Kenntnis verfügt, während weitere gering bewertet sind. Dies ist in Abbildung 9 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 aufrecht zu erhalten. Sein Entwicklungspotenzial, sein Humanpotenzial ist gering.

Kurz, meine Damen und Herren, wenn sie zukünftig bei dem Wort Humanpotenzial sich das fachliche Entwicklungspotenzial eines Menschen vorstellen und bedenken, dass ein Spezialist – wie ein Spitzensportler – ein geringes Entwicklungspotenzial hat, sofern er seine Spitzenleistung halten will, dann haben Sie den Kern dessen, was hinter dem Humanpotenzial steckt, schon erfasst.

Bei der analogen Verwendung der Shannonschen Formel in der Kommunikationstheorie zur Bestimmung von Informationseinheiten, ist es ganz natürlich, wenn wir das hier errechnete Humanpotenzial ebenfalls in der Einheit [bit] angeben. Zur besseren Unterscheidung, Abhebung von den Biteinheiten der Informatiker, Regeltechniker und Kommunikationswissenschaftler sprechen wir hier von "human bit", was wir als Einheit in der Form [hbit] schreiben.

Zwischen diesen hier dargestellten beiden Extremen von Q-Distributionen werden die Werte des Humanpotenzials für uns normale Menschen (unten links in Abbildung 9) liegen. Je nach Annäherung an den einen oder anderen Extremfall können wir von höherer Spezifität oder höherem Humanpotenzialwert sprechen.

Und ein vollkommen neuer, aber sehr bedeutungsvoller Wert ergibt sich aus einer Q-Distributionen, wenn wir die Summe  $U$  der Umsatzanteile einer Distribution durch den Wert ihres Humanpotenzials  $H$  dividieren, es ergibt sich  $T = U / H$ . Wir nennen  $T$  die ökonomische Temperatur oder sprechen auch von der ökonomischen Wirksamkeit von Wissen.

Was sagt uns diese ökonomische Wirksamkeit von Wissen?

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, dann wird  $T$  hoch und umgekehrt (siehe Abbildung 9). Wir können also sagen, eine hohe ökonomische Wirksamkeit zeigt eine hohe Wettbewerbsfähigkeit an. Sehen sie, bei einem Spezialisten wächst  $T$  gleich zweifach. Einmal sinkt ja sein Humanpotenzialwert  $H$ , wie wir nach obiger Analyse wissen - und wenn der Spezialist – nehmen wir mal einen Autorennfahrer oder Tenniscrack – auch noch hoch für seine spezifischen Kenntnisse und Fähigkeiten bezahlt wird, dann wächst die Wirksamkeit seines Wissens in exorbi-

tante Höhen. In Firmen nivelliert sich das auf Grund der vielen unterschiedlichen, benötigten Kenntnisse, Fähigkeiten. Übrigens kann der Wert T sehr schön zum Branchenvergleich genutzt werden.

Die ökonomische Wirksamkeit T gibt also an, wie viel Umsatz pro Wissenseinheit erzielt wird oder sagt auch aus, welchen Wettbewerbserfolg eine Wissenseinheit erbringt. Wir können T auch als Maß für die Wettbewerbsstärke von Wissen auffassen.

Und an dieser Stelle können wir wenigstens mit einer Anmerkung einschieben, warum der zwischen dem physikalische Temperaturbegriff und dem hier verwendeten Begriff eine Analogie besteht. Vereinfacht gesprochen, können wir sagen, dass in der Physik der Begriff Temperatur die Menge der Energie pro Molekül angibt. Die Moleküle in einer heißen Tasse Kaffee haben hohe Energie, d. h. eine hohes Potenzial in der Zukunft etwas zu bewirken, kalter Kaffee hat hingegen wenig Zukunftspotenzial. Den Unterschied merken wir, wenn uns eine Tasse Kaffee über das Bein gegossen wird, es kann im ersten Falle recht weh tun. In diesem Sinne ist die physikalische Temperatur so etwas wie Wirkungspotenzial pro Ordnungszustand (Molekül). Geldmengen stellen ökonomische Wirkungspotenziale dar, mit Geld können wir etwas anfangen, etwas in der Zukunft bewirken. Wie viel Geld pro Wissenseinheit zur Verfügung steht, ist in diesem Sinne qualitativ vergleichbar zu der Energiemenge, die einer Ordnung in der Physik zur Verfügung steht.

### ***Kompetenzgüte und Rationalisierungspotenzial***

Als nächstes wollen wir sehen, wie der Begriff der Kompetenz, der ja von vielen Menschen in der betrieblichen Praxis fast schon synonym zu Wissen benutzt wird, sich mit Wissensfunktionen erklären lässt. Ich nutze dazu das sehr anschauliche Beispiel eines Musikorchesters (Abbildung 10). Wir wollen hier nur andeuten, dass sich die Sache letztlich erst mathematisch einwandfrei und komplett mit all seinen Facetten darstellen lässt (Kreft, 2003).

Bestimmte Eigenschaften von Kompetenz lassen sich mit dem Messwerte der Kompetenzgüte in der Humatics erfassen. Überraschend stellt sich heraus, dass die Kompetenzgüte mit dem Rationalisierungspotenzial in Firmen zusammenhängt. Das ist dann wieder ein ganz neuer und bisher nicht bekannter Zusammenhang, der uns durch die Mathematik der Humatics geliefert wird.

Wir können das Zusammenwirken einer Gruppe von Mitarbeitern durch Analyse ihrer Wissensfunktionen (wir nutzen hier einen Pool von Q-Distributionen) analysieren. Indem wir die Wissensfunktionen als eine Gruppe betrachten und verschiedene, mathematische Verfahren auf diese Gruppe anwenden, erhalten wir neue Erkenntnisse über das Zusammenwirken der Wissensfunktionen. Zur Erläuterung nutzen wir Abbildung 10.

Ein erstes Verfahren besteht in der sogenannten Überlagerung (Superposition) von Q-Distributionen. Das können wir uns so veranschaulichen: Wenn wir aus dem Blickwinkel des Pfeils in Folie 11 in Richtung der Q-Distributionen schauen, und die hintereinander befindlichen Q-Distributionen quasi zusammenschieben, werden die vielen gleichen Balken überdeckt. Der eine rote wird dagegen deutlich sichtbar sein. Per Superposition wird somit das Besondere hervorgehoben gewertet, das vielfache Gleiche dagegen nicht.

Eine andere Art Q-Distributionen zusammenzufassen ergibt sich durch Mittelwertbildung (Repräsentation, siehe in Abbildung 10 oben rechts). Wir erhalten das mittlere Humanpotenzial, indem wir die Humanpotenzialwerte H der einzelnen Distributionen ermitteln und anschließend ihren Mittelwert errechnen. Bei diesem Verfahren wird eine zusätzliche Eigenschaft (der rote Balken) durch die Anzahl der Q-Distributionen geteilt. Mit der Anwendung dieses Verfahrens wird ein Pianist bei 20 Geigern noch gut zu hören sein, während er bei 10000 Geigern nicht mehr herauszuhören sein dürfte. Das Besondere verkleinert sich bei diesem Verfahren.

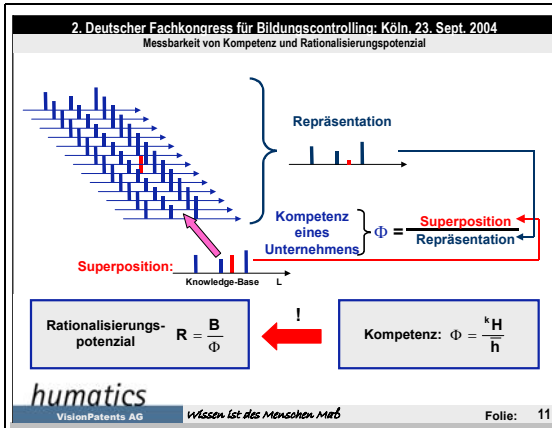


Abbildung 10: Kompetenzgüte

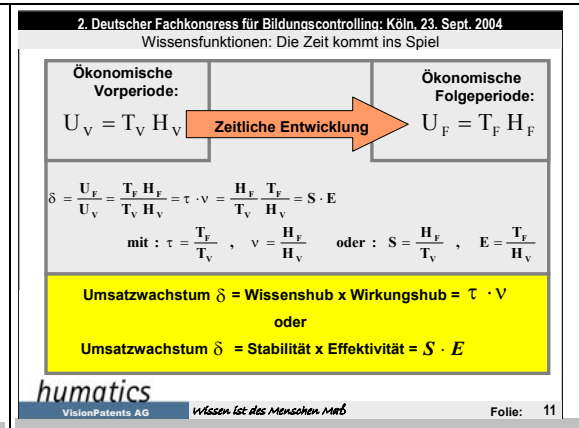


Abbildung 11: Umsatz, Stabilität, Effektivität

Mathematisch können wir nun die Ergebnisse der Superposition und der Repräsentation durcheinander dividieren und erhalten den Wert  $\Phi$  (Phi), den wir als Kompetenzgüte bezeichnen (siehe Abbildung 10).

Wie können wir uns diese Kompetenzgüte veranschaulichen?

Hin und wieder stelle ich Managern, die ja viel von Kompetenz verstehen, das Ergebnis der vorstehenden Methode folgendermaßen dar: Wenn der eine rote Abweichter (z.B. der Pianist unter vielen Geigern) in Abbildung 10 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, das aus "furchtbar" vielen Violinisten zusammengestellt ist, hat nur eine Kompetenzgüte, 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  $\Phi$  unter Berücksichtigung des einen Pianisten, wächst der Zähler stark der Nenner nur schwach. Wir erhalten für  $\Phi$  einen Wert, der größer als 1 ist.

Kompetenzgüte und Rationalisierung müssen irgendwie zusammenhängen. Wenn wir in einer Firma viele Kenntnisse und Fähigkeiten benötigen, werden wir viele Menschen mit unterschiedlichen Kenntnissen, Fähigkeiten 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, d. h. wenn Kenntnisse, Fähigkeiten vielfach vorliegen, erhebt sich die Frage, ob wir das so brauchen. Der Dirigent muss schließlich ja auch entscheiden, wie viele Geiger er braucht, um einen ausgewogenen Orchesterklang zu erhalten. Es taucht also die Frage auf, ob es einen errechenbaren

Grenzwert der Reduzierung von Kenntnissen, Fähigkeiten gibt, über den wir nicht hinausgehen können, weil wir ansonsten die Kompetenzgüte unserer Firma gefährden, d. h. verringern. Wir können in diesem Zusammenhang auch von Rationalisierung sprechen.

Es gibt ihn, den Grenzwert  $R$  jeder Rationalisierung. Wir nennen ihn Redundanz (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 10 erläutert auch diesen Zusammenhang. Im linken unteren Feld taucht die Anzahl  $B$  der Mitarbeiter als Zähler eines Quotienten auf, im Nenner steht die Kompetenzgüte  $\Phi$ . 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 für operable Wissens-eigenschaften mit der Humatics in der Lage sind, einen hieb- und stichfesten Wert für das mögliche Rationalisierungspotenzial einer Firma anzugeben.

Natürlich ist es so, dass räumliche oder zeitliche Randbedingungen – wir benötigen ein bestimmtes Know-How an verschiedenen Orten z.B. in Vertriebs- und Serviceniederlassungen – zu berücksichtigen sind. Oder wir müssen eine zusätzliche Zahl von Bedienungen zu Ostern vorhalten. Doch an folgendem Punkt gibt es kein vorbei: Je weiter wir ein Unternehmen auf Abteilungsebene oder lokale Einheit herunterbrechen, desto geringer muss das Rationalisierungspotenzial in den Abteilungen sein, sonst macht Abteilungsdiversifikation keinen Sinn.

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.

Da es bis vor Kurzem keinen Messwert  $\Phi$  für die Kompetenzgüte einer Firma gab, war die Frage, ob eine Rationalisierung für ein Unternehmen gleichzeitig auch die Kompetenzgüte erhalten hat, nicht präzise zu beantworten. Wir wissen nun, wie auch nur eine Fähigkeit mehr oder weniger unter zigtausend gleichen die Kompetenzgüte einer Firma verändert. Und sicher werden sich nicht nur Börsenanalytiker über diese neue Möglichkeit, einen Röntgenblick in Firmen hinein zu tun, freuen. Kompetenzgüte ist genau einer von den vielen Aspekten, wenn von den intangible assets einer Firma geredet wird. Auch mit dem Wert der Kompetenzgüte dürften Personalmanagement wie Bildungscontrolling einen gewichtigen Beitrag für das in Firmen benötigte analytische Instrumentarium liefern.

### ***Umsatzwachstum gleich Stabilität mal Effektivität***

Bisher haben wir nur statische Eigenschaften von Distributionen berücksichtigt, wir haben zeitliche Veränderungen aus dem Spiel gelassen. Wir gehen hier zu einer dynamischen Betrachtungsweise, d.h. zur zeitlichen Entwicklung von Q-Distributionen über.

In der (Abbildung 11, Seite 11) ist im oberen linken Kästchen der bekannte Zusammenhang zwischen Humanpotenzial und Umsatz für eine ökonomische Vorperiode angegeben. Das kann z.B. die des letzten Jahres sein. Im rechten Kästchen ist derselbe Zusammenhang für die

Folgeperiode dargestellt. In dem Kästchen darunter ist die aus der betrieblichen Praxis sehr vertraute Umsatzveränderung  $\delta = U_F / U_V$  als Verhältnis des Umsatzes  $U_F$  einer Folgeperiode zum Umsatz  $U_V$  der Vorperiode angegeben. Wir ersichtlich kann diese Umsatzänderungen auf zwei Arten bestimmt werden. Im ersten Fall als Produkt aus Wissenshub mal Wirkungshub ( $\delta = \tau v$ ), im zweiten Fall als Produkt aus Stabilität mal Effektivität ( $\delta = S E$ ). Wobei wir mit  $S$  den Quotienten  $H_F / T_V$  und mit  $E$  den Quotienten  $T_F / H_V$  abkürzen.

Warum es Sinn macht, von Stabilität bzw. Effektivität zu sprechen soll kurz erläutert werden. Vergrößert sich im Quotienten  $S = H_F / T_V$  das Humanpotenzial  $H_F$  der Folgeperiode zum Wirkungswert des Wissen der Vorperiode  $T_V$ , steht mehr Humanpotenzial in der neuen Periode gegenüber der Vorperiode bei bekannten Wettbewerbswert  $T_V$  zur Verfügung. Damit stehen mehr Möglichkeiten des Einsatzes von Kenntnissen und Fähigkeiten im Vergleich zum Vorjahr zur Verfügung. Wir können sagen, die Stabilität hat sich erhöht. Aus diesem Zusammenhang heraus wird mit dem Quotienten  $S = H_F / T_V$  die ökonomische Stabilität bezeichnet. Vergrößert sich im Quotienten  $E = T_F / H_V$  die Temperatur  $T_F$  der Folgeperiode zum Humanpotenzial der Vorperiode, wird mehr Wettbewerbserfolg (Wissenswirkung) pro Humanpotenzialeinheit der alten Periode erzielt. Wir können sagen, die Effektivität hat sich erhöht. Aus diesem Zusammenhang heraus wird mit dem Quotienten  $E = T_F / H_V$  die ökonomische Effektivität bezeichnet.

Zusammenfassend erhalten wir als Ergebnis: Die Umsatzänderung  $\delta$  ist gleich dem Produkt aus Wirkungshub  $\tau$  mal Wissenshub  $v$ , oder ist gleich dem Produkt aus Stabilität  $S$  mal Effektivität  $E$ :

$$\delta = \tau v = S * E.$$

Ob den vielen Entscheidungsträgern wohl bisher schon klar war, warum angewandte Ökonomie auch ein Drahtseilakt ist? Veranschaulichen wir uns die Formel  $\delta = S * E$  an der Analogie zu einem Drahtseiltänzer. Dieser kann eine lange schwere Stange nehmen, dann steht er auf dem Seil recht sicher und ein Windstoß kann ihm wenig anhaben. Seine gewonnene Stabilität steht natürlich schnellen Bewegungen entgegen, seine Effektivität ist eingeschränkt. Entscheidet er sich für eine leichtere Stange, kann er schöne Sprünge vollführen, ein Windstoß wird seine mangelnde Stabilität erkennen lassen.

### Wissen und Bilanzierung

Nachdem Wissenscharakteristika mit verschiedensten Kenngrößen darzustellen sind, wir also einen wichtigen Teil der intangible assets quantifiziert haben, wollen wir uns nun der Thematik zuwenden, wie dies zu bilanzieren ist. Können wir Wissensstrukturen in Firmen in gleicher Weise erfassen, wie es ansonsten auch für die Daten der Bilanz gilt (siehe die Erläuterungen zu Abbildung 3, Seite 3), dürften Bildungscontrolling und Wissensmanagement in der betrieblichen Hierarchie ein bedeutendes Stück nach oben rücken.

In Abbildung 12, Abbildung 13 ist das Prinzip einer Wissensmatrix angegeben. Es ist sofort erkennbar, dass links in den Zeilen E, P, V bekannte Daten aus dem Controlling (z. B. GuV-Daten) auftreten. Das erwirtschaftete Gesamtergebnis, der Umsatz U ist dort mit den abteilungsrelevanten Anteilen (für Entwicklung E, Produktion P, Vertrieb V) wieder zu finden. Dieser GuV-Struktur in den Spalten 1, 2, 3 sind in den anschließenden Spalten 4 bis 9 (im sogenannten Matrixkern) verschiedene Wissensdaten zugeordnet.

Im Matrixkern ist hier eine Auswahl operabler Wissensenseigenschaften erfasst, die mit ihren Symbolen angegeben sind. Mit dem Buchstaben H ist in Spalte 4 das Humanpotenzial als Wissensmenge gekennzeichnet. Mit dieser wichtigen Größe sollte der Matrixkern beginnen. Die Wissensmenge wird in der Einheit hbit angegeben. Aus den obigen Erläuterungen zur Abbildung 9, Seite 8 ist bekannt, dass das Humanpotenzial H aus den individuellen Wissensfunktionen der Mitarbeiter bestimmt wird. Somit ist problemlos zu ermitteln, wie groß die Humanpotenzialmengen der Mitarbeiter in Entwicklung, Produktion, Vertrieb sind. Wir können aber aus den Q-Distributionen nicht nur das Humanpotential entnehmen. Es sind aus Q-Distributionen auch durch Summation der Konstituentenbewertungen in den Y-Achsen die Umsatzanteile von Entwicklung, Produktion und Vertrieb zu ermitteln (vgl. Abbildung 4, Seite 4). Damit kann die Umsatzspalte 1 der Wissensmatrix aus den Wissensfunktionen - sozusagen auch von rechts nach links - errechnet werden. Wir können also die bekannte GuV-Struktur auch als Ergebnis der Wissensmatrix betrachten. Es ist mithin eine reine Wahlentscheidung, ob eine GuV aus den betriebswirtschaftlichen Daten erstellt wird, oder ob zunächst als Ursache des ökonomischen Erfolges eine Wissensmatrix erstellt und daraus die GuV entwickelt wird.

Zur Ermittlung der ökonomischen Wirkung T (ökonomische Temperatur, Spalte 5) werden die Umsatzwerte (Spalte 1) durch die Humanpotenzialmengen (Spalte 4) dividiert, d. h. es wird der Umsatz pro Wissensseinheit, also pro human bit berechnet. Das Ergebnis kann nach unseren Ausführungen zur Abbildung 9, Seite 8 als Wissenswirkung oder Wettbewerbsstärke des Wissens gedeutet werden. In der Spalte 6 ist der Mengenhub als Verhältnis  $v(\text{nü})$  des Humanpotenzials der Folgeperiode zur Menge in der Vorperiode angegeben ( $H_2 / H_1$ ). In der folgenden Spalte wird Wirkungshub  $\tau$  (tau) als Wirkungswert  $T_2$  der Folgeperiode zu der der Vorperiode  $T_1$  bestimmt. Diese Werte multipliziert, müssen wieder den Wert der Spalte 2, d. h. den Umsatzhub  $\delta$  ergeben. Dieser Zusammenhang folgt aus der Erläuterung zur Abbildung 11, Seite 11. In Spalten 4, 5 sind Kompetenzgüte  $\Phi$  (Phi) und Rationalisierungspotenzial R angegeben (siehe Erläuterung zu Abbildung 10, Seite 11). Es ließen sich ca. 14 weitere Wissenscharakteristika bestimmen, womit ersichtlich wird, dass Wissen nicht allein z. B. durch einen Mengenwert oder Kompetenzwert etc. zu bestimmen ist. Je nach betrieblichem Analysezweck sind manche Wissensdaten sinnvoller zu nutzen als andere. Die Wissensmatrix ist das geeignete Mittel, um diese verschiedenen Anforderungen zu erfüllen.

**2. Deutscher Fachkongress für Bildungscontrolling: Köln, 23. Sept. 2004**  
1. Wissensmatrix: Reproduzierbarkeit, Algorithmus, Realanpassung

<b>Wissensmatrix erste Periode</b>									
	Allgemeines Controlling (GuV)			Daten Wissenscontrolling Matrixkern					
	1 U Umsatz Mio. €	2 U2/U1 Umsatz- hub $\delta = v \tau$	3 B Anzahl Mitarbeiter hb	4 H Wissens- menge hbit	5 T=U/H Wissens- wirkung €/mhbit	6 H2/H1 Mengen- hub v	7 T2/T1 Wirkungs- hub $\tau$	8 $\Phi$ Kompe- tenzgröße hb	9 B/ $\Phi$ Rationalisier- ungspotenzial R
	<b>E: Entwicklung</b>	2,0	1,05	10	75,000	26,667	1,0016	1,0483	3,712
<b>P: Produktion</b>	4,0	1,03	25	187,500	21,333	0,9920	1,0333	2,743	9,114
<b>V: Vertrieb</b>	4,0	1,08	20	150,000	26,667	1,0010	1,0789	3,528	5,669
<b>Gesamt Firma</b>	10,0	1,05	55	412,500	24,242	0,9970	1,0546	3,302	16,657

*humatics*  
VisionPatents AG *Wissen ist des Menschen Maß* Folie: 12

Abbildung 12: Wissensmatrix vor dem Wechsel eines Mitarbeiters

**2. Deutscher Fachkongress für Bildungscontrolling: Köln, 23. Sept. 2004**  
1. Wissensmatrix: Reproduzierbarkeit, Algorithmus, Realanpassung

<b>Wissensmatrix zweite Periode</b>									
	Allgemeines Controlling (GuV)			Daten Wissenscontrolling Matrixkern					
	1 U Umsatz Mio. €	2 U2/U1 Umsatz- hub $\delta = v \tau$	3 B Anzahl Mitarbeiter hb	4 H Wissens- menge hbit	5 T=U/H Wissens- wirkung €/mhbit	6 H2/H1 Mengen- hub v	7 T2/T1 Wirkungs- hub $\tau$	8 $\Phi$ Kompe- tenzgröße hb	9 B/ $\Phi$ Rationalisier- ungspotenzial R
	<b>E: Entwicklung</b>	1,8	0,92	9	67,500	27,333	0,9000	1,0250	3,741
<b>P: Produktion</b>	4,3	1,06	25	187,500	22,667	1,0000	1,0625	2,743	9,114
<b>V: Vertrieb</b>	4,6	1,16	21	157,500	29,333	1,0500	1,1000	3,689	5,693
<b>Gesamt Firma</b>	10,7	1,07	55	412,500	25,976	1,0000	1,0715	3,331	16,512

*humatics*  
VisionPatents AG *Wissen ist des Menschen Maß* Folie: 13

Abbildung 13: Wissensmatrix nach dem Wechsel eines Mitarbeiters

Eine wichtige, buchhalterische Forderung ist die der "Realanpassung", die für Wissensdaten ebenso erfüllt sein muss wie für andere Daten des betriebsinternen Controlling (siehe Erläuterung zu Abbildung 3, Seite 3). Daraus folgt beispielsweise, dass der Wechsel eines Mitarbeiters aus der Entwicklung in den Vertrieb sich automatisch im Gerüst der Controllingdaten widerspiegeln muss (z. B. auf der Basis der Gehaltskosten). Dies muss in entsprechender Weise für Wissensdaten der Fall sein. Das soll an einem konkreten Beispiel demonstriert werden

In den Abbildung 12, Abbildung 13 sind zwei Wissensmatrizen in zwei aufeinanderfolgenden Perioden dargestellt. Betrieblich soll sich ein Wechsel eines Mitarbeiters aus dem Entwicklungsressort in den Vertrieb ergeben haben, wie es anhand der Wissensfunktionen in Abbildung 6, Seite 6 dargestellt ist. Das ist der reale, betriebliche Vorgang. Wie dieser Wechsel sich in zwei aufeinanderfolgenden Wissensmatrizen (Abbildung 12, Abbildung 13) darstellt, wir nun analysiert. Die hier besonders zu diskutierenden Daten sind farbig hervorgehoben.

Wir beginnen die Analyse mit den Daten der Entwicklung. Verglichen mit den Daten vor dem Wechsel sinkt in Abbildung 13 das Humanpotenzial (Spalte 2) der Entwicklung um 7,5 hbit von 75 hbit auf 67,5 hbit infolge des Fortganges des einen Mitarbeiters. Ein Blick in die Nachbarspalte 5 zeigt, dass die ökonomische Wirkung T der Entwicklung leicht ansteigt, d. h. dieser Mitarbeiter hat mit seinem Wettbewerbsbeitrag in der Entwicklung unter dem Durchschnitt der anderen Mitarbeiter gelegen. Das kann z. B. der Fall sein, wenn eine vom Mitarbeiter getragene Entwicklung abgeschlossen wurde, d. h. das fertig entwickelte Produkt trägt erfolgreich im Vertrieb zum Umsatz bei. Damit würden die entsprechenden Kenntnisse und Fähigkeiten des Mitarbeiters in der Entwicklung nicht mehr genügend hoch bewertet. Die ökonomische Wirkung T der Wissensfunktion des Mitarbeiters sinkt unter den Durchschnitt seiner Kollegen, die an anderen, zukunftsrelevanten und damit höher bewerteten Produktentwicklungen arbeiten.

Aus der Spalte 8 ist ein Anstieg der Kompetenzgüte in der Entwicklung nach dem Fortgang des Entwicklers zu erkennen! Das sagt uns, dass viele Kenntnisse und Fähigkeiten dieses Mitarbeiters in der Entwicklung noch mindestens ein weiteres Mal vorhanden sind. Sie verteilen sich allerdings nun auf weniger Mitarbeiter, d. h. die Kompetenzgüte ("Breite" des Wissens pro Mitarbeiter, siehe auch Kompetenzgüte und Rationalisierungspotenzial, Seite 10) ist gestiegen. In der Spalte 9 ist zu erkennen, dass das Rationalisierungspotenzial in der Entwicklung gesunken ist, es liegen weniger Kenntnisse, Fähigkeiten redundant (d. h. mehrfach) vor.

Insgesamt zeigt die Wissensmatrix für die Entwicklung an, dass die Entscheidung, diesen Entwickler nicht mehr in der Entwicklung zu beschäftigen, sinnvoll war. Es bleibt die Frage, ob der Wechsel in den Vertrieb als sinnvoll angesehen werden kann.

Da die Daten der Produktion unverändert blieben, können wir uns in der Wissensmatrix sogleich den Daten des Vertriebes zuwenden. Wie zu erwarten, steigt dort das Humanpotential um die 7,5 hbit, die aus der Entwicklung stammen (Zeile 4). Auf den ersten Blick scheint es erstaunlich, dass die ökonomische Temperatur (Spalte 5) auch im Vertrieb durch diesen Wechsel steigt. Es ist aber zu sehen, dass der neue Vertriebsmitarbeiter die Entwicklung um einen zu leistenden Umsatzbeitrag von 0.2 Mio. € entlastet. Dieser Betrag, den er zuvor der Firma in der Entwicklung wert war, muss er nun auch mindestens im Vertrieb wert sein. Diese Umschichtung von Umsatz (d. h. Zukunftserwartung), die sich ja auch in der Wissensfunktion des Mitarbeiters widerspiegelt, wird auch in der steigenden, ökonomischen Wirkung T des Vertriebs sichtbar. Letztlich liegt der neue Mitarbeiter dort mit seiner ökonomischen Wirkung T über dem des Vertriebsdurchschnittes. Handelt es sich bei der Wissensmatrix der Abbildung 13 um eine ex ante Betrachtung (wird also ein Szenario für den bevorstehenden Wechsel des Mitarbeiters durchgerechnet) bleibt es naturgemäß offen, ob dieser Mitarbeiterwechsel den erhofften Erfolg bringt. Die ex post Betrachtung würde das Ergebnis z. B. in der vorgestellten Form liefern.



Da die Humatics sowohl diese ex ante wie die ex post Betrachtung gestattet, besitzt das Management erstmals die nötigen Hilfsmittel, um den Einfluss der Änderung von Wissensstrukturen in Betrieben vorab zu simulieren und im Nachhinein zu prüfen. Derart können die Modellanpassungen fortlaufend verbessert werden.

Insgesamt lässt sich bei Beurteilung der farblich unterlegten Zellen der Wissensmatrix sagen, dass sich die Maßnahme des Wechsels des Mitarbeiters rentiert. Ersichtlich bleibt das Humanpotenzial, d. h. die Wissensmenge für die Gesamtfirma konstant, während sämtliche anderen Daten in eine für die Firma günstige Richtung weisen. Damit lässt sich sagen, dass aus Sicht der operablen Wissenseigenschaften im gewählten Beispiel das Unternehmen von dem Wechsel eines Mitarbeiters aus der Entwicklung in den Vertrieb in vielfacher Weise profitieren sollte. Wie oben angeführt, spiegeln sich die realen, betrieblichen Veränderungen – hier der Wechsel eines Mitarbeiters - in der Wissensmatrix wider. Sind die Maßnahmen zur Einführung von Wissensfunktion im Unternehmen einmal getroffen, findet die oben geforderte Realanpassung selbsttätig statt.

Betrieblich ist das in der Wissensmatrix sich darstellende Ergebnis so zu deuten: Der Entwickler hebt die Kompetenz des Vertriebes für das von ihm entwickelte Produkt entscheidend durch seine mitgebrachten Kenntnisse und Fähigkeiten an, die ansonsten im Vertrieb nicht vorhanden wären. Da der ehemalige Entwickler sein Produkt bestens kennt, kann er nun Einsatzfelder für den Vertrieb erschließen, die bis dato nicht gesehen wurden. In der Entwicklung kann der Fortgang verkraftet werden, da die vom Entwickler getragenen Kenntnisse, Fähigkeiten dort weiterhin vorhanden sind.

Ob und wieweit sich ein bestimmter Entwickler eignet, im Vertrieb mitzuarbeiten, ist nicht mit dem Mitteln der Humatics zu klären. Die Humatics kann aber angeben, unter welchen Bedingungen es sich für das Management lohnen kann, sich mit der Sache zu beschäftigen.

### **Zu praktischen Beispielen aus Betrieben**

Zwischen September 2001 und Februar 2002 wurde durch das Land Brandenburg ein Pilotprojekt zum praktischen Test der operablen Wissenseigenschaften bei der Firma System Data AG, Potsdam gefördert. Die Methoden wurden auf die Daten der Firma für einen Zeitraum zwischen 1995 bis 2002 angewandt. Da die Firmenentwicklung im Nachhinein bekannt war, wurde untersucht, in wie weit die Humatics Details der Firmenentwicklung offenbart, welche das Management zum jeweiligen Zeitpunkt nicht überblicken konnte. Die Kurven zeigen den Verlauf der Kompetenzgüte (rechte Bildseite in Abbildung 14, Seite 18) und des Rationalisierungspotenzials (linke Bildseite). Die drastische Abnahme der Kompetenzgüte, wurde vom Management bestätigt, da während dieser Periode die Firma sich in einer starken Expansionsphase befand. Daraus folgend wurden neue Mitarbeiter mit Kenntnissen, Fähigkeiten eingestellt, die zur Auftragsabwicklung zusätzlich benötigt wurden. Die Humatics zeigt nun, dass die Kompetenzgüte für diesen Fall abnehmen muss, da Kenntnisse, Fähigkeiten vielfach redundant vorliegen. Der Sattel in der rechten Bildseite zwischen 1997 and 1999 zeigt eine Stabilisierung an, die ebenfalls von der Geschäftsleitung bestätigt wurde. Während dieser Zeit wurden neue Mitarbeiter mit einer anderen Basis an Kenntnissen, Fähigkeiten eingestellt, d. h. die Kompetenzgüte wurde verbreitert, das Rationalisierungspotenzial verminderte sich.

Zusammenfassend lässt sich aus den Ergebnissen ableiten, dass das Management mit den Methoden der operablen Wissenseigenschaften in der Lage gewesen wäre, problematische Entwicklungen frühzeitiger zu erkennen.

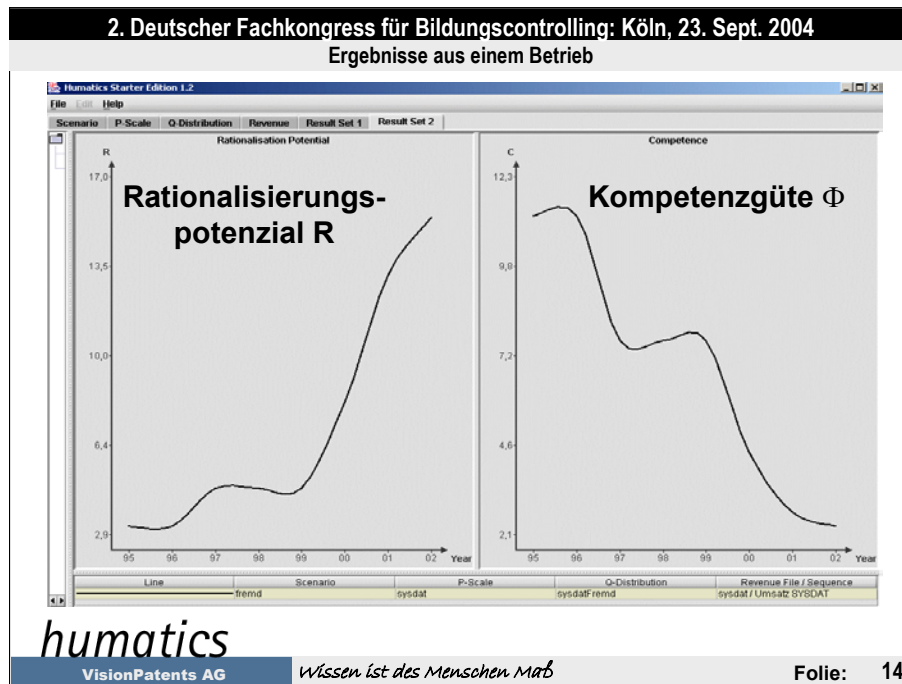


Abbildung 14: Ergebnisse aus einer Firma

Seit Juni 2004 führt die Firma agiplan GmbH, Mülheim an der Ruhr die Methode der operablen Wissenseigenschaften für ihre ca. 80 Mitarbeiter ein. Dort, wie in anderen Fällen, liegen bereits umfangreichere Erfahrungen zum Einsatz der Humatics vor.

**2. Deutscher Fachkongress für Bildungscontrolling: Köln, 23. Sept. 2004**  
**Ziele des Humatics-Projektes bei agiplan**

**agiplan**

**Das Humatics-Projekt bei agiplan**

**Ziele des Projekts:**

- 1. Projektteams optimal zusammenstellen**
  - Auswahl der Teammitglieder nach Anforderungsprofil
  - Effizientere Nutzung der vorhandenen Ressourcen
- 2. Unternehmensentwicklung und Personalentwicklung besser aufeinander abstimmen**
  - Simulation der Auswirkungen von Personalentscheidungen und -veränderungen auf die Leistungsfähigkeit des Unternehmens
  - Umsetzung der Unternehmensstrategie in Wissensziele
- 3. Steigerung der Motivation**
  - Jeder Mitarbeiterin und jedem Mitarbeiter wird der eigene Beitrag zum Unternehmenserfolg deutlich.
  - Die persönlich Entwicklung und die Unternehmensentwicklung werden enger miteinander verknüpft.

© agiplan GmbH 2004

**humatics**  
 VisionPatents AG *Wissen ist des Menschen Maß* Folie: 16

Abbildung 15: Einführung Humatics

**2. Deutscher Fachkongress für Bildungscontrolling: Köln, 23. Sept. 2004**  
**agiplan: Ablauf und Simulation der betrieblichen Erwartungen**

**agiplan**

**Ablauf des Projekts:**

- 0. Vorbereitung**
  - Pflichtenheft, Team, Planung, Information
- 1. Katalog der Fähigkeiten**
  - Sozial-, persönliche-, Methodenkompetenz, Fachkompetenz
  - Interviews mit den Verantwortlichen für die Leistungsschwerpunkte
- 2. Datenerhebung bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern**
  - Feststellung Fähigkeiten und Umsatzanteils, Gruppeninterviews
- 3. Auswertung der Daten**
  - Humanpotenzial H [hbit], ökonomische Temperatur T [Ehbit], Kompetenz
- 4. Toolentwicklung: Zusammenstellung von Projektteams**
  - Anforderungsprofile, Auswahlmöglichkeiten, Effektivität Ressourceneinsatz
- 5. Simulationsszenarien**
  - Strategierunde: Wissensziele und Unternehmensstrategie, Wissensentwicklung
  - Simulation der Maßnahmen, Szenarien

© agiplan GmbH 2004

**humatics**  
 VisionPatents AG *Wissen ist des Menschen Maß* Folie: 17

Abbildung 16: Humatics: Erreichbare Ziele

Aus Abbildung 15 ist das Vorgehen zur Einführung der Humatics bei der Firma agiplan, Mülheim zu ersehen. Diese Firma wird als eine ihrer zukünftigen Leistungen die Einführung der Humatics in Betrieben anbieten. Um mit der Humatics auf festem Boden zu stehen, führt die Firma bei sich selbst die Humatics ein, um aus diesem Erfahrungsfundus zu schöpfen. Die Humatics macht bei agiplan Sinn, da die Firma als Beratungsunternehmen Betriebsverlagerungen durchführt, neue Produktionsanlagen plant, Firmenansiedlungen betreut und bei diesem heterogenen Leistungsangebot naturgemäß auf ein äußerst hochqualifiziertes Team unter-

schiedlichster Experten setzen muss, die zudem noch zeitlich bei verschiedenen Projekten äußerst flexibel eingesetzt werden müssen.

Bemerkenswert ist in der Abbildung 16 die mit dem roten Pfeil markierte Stelle. Dort wird eine der wichtigsten Möglichkeiten der Humatics, die Modellierung von Szenarien angegeben. Letztlich kann der optimierte Einsatz von Mitarbeitern mit der Humatics in einer bisher nicht gekannten Weise durch betriebliche Modellplanungen unterstützt werden.

**Anmerkungen zur Balanced Score Card**

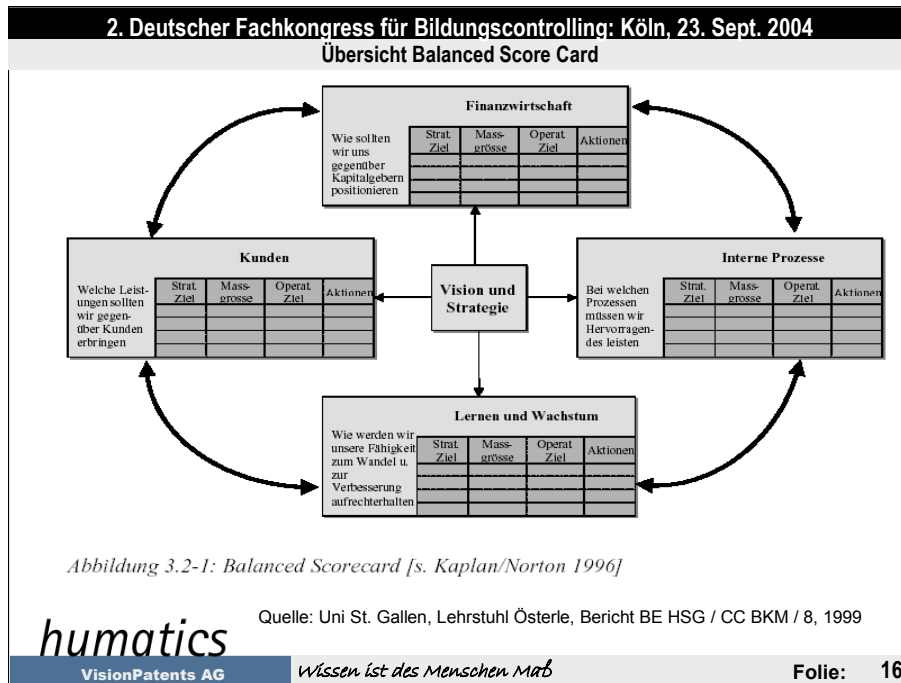


Abbildung 17: Balanced Score Card

Mit den bisherigen Ergebnissen der Humatics dürfen wir auch einen neuen Blick auf ein Instrument wie die Balanced Score Card (BSC) werfen (vgl. Abbildung 17). Bei der BSC handelt es sich um ein Controllinginstrument, das als Matrix vier so genannte Perspektiven abbildet: Finanzen, Interne Prozesse, Lernen/Mitarbeiter, Kunden/Markt. In den Perspektiven werden Ziele, Messgrößen, Sollwerte und Maßnahmen definiert. Mit dem Punkt "Messgrößen" ist die große Schwäche der BSC charakterisiert: Die Väter der BSC (Kaplan, Norton) haben nicht angegeben, wie quantitativ reproduzierbare Daten für die verschiedenen Zwecke reproduzierbar zu ermitteln sind. Damit erfüllt die BSC nicht unsere oben (siehe Seite 3) angegebenen drei Grundvoraussetzungen des Controlling. Die BSC setzt statt dessen auf, der jeweiligen Situation anzupassende, Quantifizierungsmerkmale, die von Fall zu Fall unterschiedlich sein können. Genau hier kann die Humatics der BSC mit der mathematisch determinierten Quantifizierung von Wissen zu Hilfe kommen.

Die von der Humatics gelieferte, quantitative Erfassung von Wissensdaten erfolgt nach reproduzierbaren, mathematischen Methoden, führt also ein objektivierendes Element in die BSC ein. Hinzu kommt, dass die vielen unterschiedlichen, quantitativen Wissenseigenschaften, wie

wir sie z. B. in der Wissensmatrix (vgl.: ab Seite 15) vorfinden, die verschiedenen Blickwinkel, unter denen die BSC Unternehmensstrukturen abbildet, problemlos bedient.

Humatics liefert reproduzierbare Kenngrößen für strategischen Entscheidung wie:

- Kosten senken vs. Einnahmen steigern,
- Neukunden gewinnen vs. Geschäft bei Altkunden ausbauen,
- Verbreiterung der Wissensbasis (Knowledge Base) vs. Spezialisierung,
- Investition in Entwicklung neuer Produkte vs. Ausbau etablierter Produkte.

Diese Kenngrößen können unmittelbar in den Perspektiven der BSC genutzt werden. Die Verbindung der Perspektiven der BSC ist nicht mehr auf den Prozess der Herleitung der Ziele aus Vision und Strategie beschränkt, sondern wird durch die Bereitstellung objektivierbarer Messgrößen kontinuierlich gewährleistet.

Wir können das Vorstehende auch so zusammenfassen: Die Humatics lässt keine "Sprünge" in den Methoden der Messwertbestimmung zu. Aus den jeweils vorliegenden Daten wird jede Analyse die gleichen Messwerte liefern, die Messwerte sind also reproduzierbar geworden. Die Diskussion verschiebt sich allein auf die Werte der Daten selbst. Wobei auch hier die Humatics entgegenkommt: Ist die Relation zwischen zwei Werten klar, d. h. ist klar, welcher Wert größer als ein anderer ist, bildet die Humatics bereits sauber diese Präferenzen ab. Von großem Vorteil ist hier auch die Realanpassung der Daten, wie sie durch die Humatics gewährleistet ist (siehe ab Seite 15).

### **Abschließende Bemerkung**

Mit der Humatics steht erstmals eine Theorie zur Erfassung betrieblicher Wissensstrukturen zur Verfügung. Es wurde gezeigt, wie sich Wissensstrukturen in der eigenständigen Struktur der Wissensmatrix neben Bilanz und GuV sichtbar machen lassen. Zu diesem Zweck wird jedem Mitarbeiter seine individuelle Wissensfunktion zugeordnet. Aus diesen Wissensfunktionen lassen sich nach mathematischen Methoden verschiedenste Wissenscharakteristika ermitteln, die als operable Wissensseigenschaften bezeichnet werden und sich in einer Wissensmatrix darstellen lassen. Diese Wissensmatrix spiegelt die realen Wissensstrukturen in Unternehmen wider und muss neben Bilanz und GuV als dritte Säule zur Bewertung von Unternehmen und ihrer Vermögenswerte herangezogen werden. Werden ausschließlich GuV und Bilanz zur Beurteilung von Vermögenswerten herangezogen, bleibt die Ursache der ökonomischen Wertschöpfung, das Wissen der Mitarbeiter in seiner Werttreiberfunktion unberücksichtigt. Es wurde an einem Beispiel gezeigt, wie mit den Mitteln der Humatics dieses Defizit behoben werden kann.

Auf der Basis der Humatics kann nun der betriebswirtschaftlichen Praxis wie Theorie empfohlen werden, dass sich ein verstärkter Diskurs über Änderungen in der Auffassung von Bilanzen bzw. in der Berichterstattung zur Vermögens- und Risikolage entfaltet. Im Zuge der neuen Entwicklungen bei Rechnungslegungsstandards bspw. für „Kreditinstitute im Wandel“ (vgl. dazu u.a. *Deutsche Bundesbank, Krummow, Maul/Menninger, van Gisteren, 2004*) ist eine Neuorientierung durch IAS/IFRS im Gange. Zudem ergeben sich aus den inzwischen von der internationalen Bankenaufsicht verabschiedeten neuen Regularien zur Eigenkapitalunterlegung von Risikoaktiva der Kreditinstitute (BASEL II) weltweit Auswirkungen auf die risikoadjustierte Bewertung auf die Vermögens-, Finanz- und Ertragslage aller Unternehmen (RATING).

**2. Deutscher Fachkongress für Bildungscontrolling: Köln, 23. Sept. 2004**  
Weitere Informationen, Adressen...

<b>DAS HUMANPOTENZIAL; Wissen und Wohlstandswachstum</b> Von der sozialen zur fairen Marktwirtschaft VWF Verlag für Wissenschaft und Forschung GmbH D-10725 Berlin; Postfach 304051; ISBN: 3-89700-142-X; <a href="mailto:info@vwf.de">info@vwf.de</a>	<b>VisionPatents AG</b> Meiersweg 10 21251 Dassendorf Tel: 04104 97 10 – 0 Fax: 04104 97 10 – 99 E-Mail: <a href="mailto:Office@visionpatents.com">Office@visionpatents.com</a>
<b>HUMATICS: Theorie der operablen Wissenseigenschaften; Band 1: Geld und Wissen;</b> Weissensee Verlag, 10965 Berlin T: 030 91 20 7 100 ISBN 3-89998-021-2 <a href="http://www.weissensee-verlag.de">www.weissensee-verlag.de</a>	<b>Projektdurchführungen:</b> agiplan GmbH Mülheim a.d. Ruhr Herr Pieper: +49 (208) 9925 396 <a href="mailto:michael.pieper@agiplan.de">michael.pieper@agiplan.de</a>
<b>Verschiedene Artikel und Vorträge in:</b> <a href="http://www.hans-diedrich-kreft.de">www.hans-diedrich-kreft.de</a> <a href="http://www.humatics.de">www.humatics.de</a>  Kostenlose E-Mail-Info zur Humatics: <a href="mailto:karl.kuehndorf@visionpatents.com">karl.kuehndorf@visionpatents.com</a>	<b>Wissensförderung Personal:</b> System Data AG Potsdam Herr Dr. Starke: +49 (331) 743 55 28 <a href="mailto:starke@system-data.de">starke@system-data.de</a>

*humatics*  
VisionPatents AG *Wissen ist des Menschen Maß* Folie: 23

Abbildung 18: Weitere Informationsquellen

In der letzten Folie habe ich Ihnen Möglichkeiten zur weiteren Information zusammengestellt.

H.-D. Kreft

**Literatur:**

Buhk et. al, (2001, 2003) Uni Ahrhus,

[http://www.pnbukh.com/PDF\\_ARTIKLER/SJM\\_2001.PDF](http://www.pnbukh.com/PDF_ARTIKLER/SJM_2001.PDF)

[http://www.pnbukh.com/PDF\\_ARTIKLER/jiC%202003-b.pdf](http://www.pnbukh.com/PDF_ARTIKLER/jiC%202003-b.pdf)

Deutsche Bundesbank (2002), Rechnungslegungsstandards für Kreditinstitute im Wandel, in : Monatsbericht Juni 2002, S. 41-57

F. A. von Hayek (1936): "Economics and Knowledge" 1936, London Economic Club,  
<http://www.virtualschool.edu/mon/Economics/HayekEconomicsAndKnowledge.html>

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

H.-D. Kreft (2001), Das Humanpotenzial, von der sozialen zur fairen Marktwirtschaft  
ISBN 3-89700-142-X, Verlag für Wissenschaft und Forschung, Berlin 2001

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

H.-D. Kreft R. Kassing, O. Breidbach (2004), Humatics: Zur Quantifizierung operabler Wissensseigenschaften  
<http://www.humatics.de/flashindex.htm>

J. Krumnow (2001), Neuere Entwicklungen in der Rechnungslegung für Banken, Dokumentationsunterlagen zum Vortrag am 9. August 2001 bei der Landeszentralbank Hessen, Frankfurt am Main 2001

K.-H. Maul/J. Menninger (2000), Das „Intellectual Property Statement“ – eine notwendige Ergänzung des Jahresabschlusses?, in: Der Betrieb, Heft 11/2000, S. 529 – 533

R. van Gisteren (2004), Personalrisikomanagement – Qualitative Ansätze eines Managements von operationellen Risiken des Bankpersonals unter besonderer Berücksichtigung von BASEL II, in: Personalrisikomanagement, 2. überarbeitete Auflage, hrsg. v. M. Kobi/J. Backhaus, ISBN 3-409-11468-8, Deutscher Sparkassen Verlag Stuttgart 2004, S. 323 - 349

R. van Gisteren (2004), Human Performance Management – Ein ökonomischer Ansatz zur Wert- und Risikosteuerung des Humanpotenzials im Bankbetrieb, in: Kompetenzkapital-Verbindungen zwischen Kompetenzbilanzen und Humankapital, hrsg. v. J. Erpenbeck/J. Hasbrook/O. Zawacki-Richter, Bankakademie-Verlag Frankfurt a. M. (erscheint im Oktober 2004)

C. F. von Weizsäcker (1991), "Zeit und Wissen", Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-16367-0

## 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-DABEL-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 Wissenseigenschaften: **Geld und Wissen**; ISBN 3- 89998-021-2, Weisensee-Verlag

Weitere Informationen: [www.Hans-Diedrich-Kreft.de](http://www.Hans-Diedrich-Kreft.de) und [www.humatics.de](http://www.humatics.de)