

Hans-Diedrich Kreft

Ableitung der Formel zum quadratischen Wohlstandswachstum

DAS WESENTLICHE GLEICH AM ANFANG	2
UNTERSCHIEDLICHE KOMPETENZPROFILE IN BILDUNG UND WIRTSCHAFT ..	4
PROFILWERTE IM T-H-DIAGRAMM	5
ABLEITUNG DES QUADRATISCHEN WOHLSTANDSWACHSTUMS.....	9
ÖKONOMISCHE INTERPRETATION DES QUADRATISCHEN WOHLSTANDSWACHSTUMS	13
ABSCHLIEßENDE BEMERKUNG	14
ANHANG: TABELLE DER ÖKONOMISCHEN GRÖßEN UND DIMENSIONEN	16

Hans-Diedrich Kreft

Copyright by shuccl AG:

Für Vervielfältigung ist der Text bei Hinweis auf Autor und Quelle freigegeben.

Weiterführende Information ist unter

www.shuccl.de (Klick auf „Top Thema“) zu finden.

Version V3.3, veröffentlicht: 2008-11-08

Das Wesentliche gleich am Anfang

Besteht in einer Gesellschaft ein laufender Austausch von Kenntnissen, Fähigkeiten zwischen ihrem Bildungs- und Wirtschaftssektor, stellt sich eine besondere Form des ökonomischen Wachstums, das so genannte quadratische Wohlstandswachstum ein. Es ist in einer mathematischen Formel fassbar und wird hier zunächst anschaulich und anschließend analytisch abgeleitet. Als einzige Voraussetzung zur Ableitung wird angenommen, dass das Einkommen eines Menschen über seine verschiedenen Kenntnisse, Fähigkeiten anteilig zu verteilen ist. Dies wird in so genannten Kompetenzprofilen (siehe Abbildung 1) erfasst, deren mathematische Analyse direkt zum Ergebnis des quadratischen Wohlstandswachstums führt.

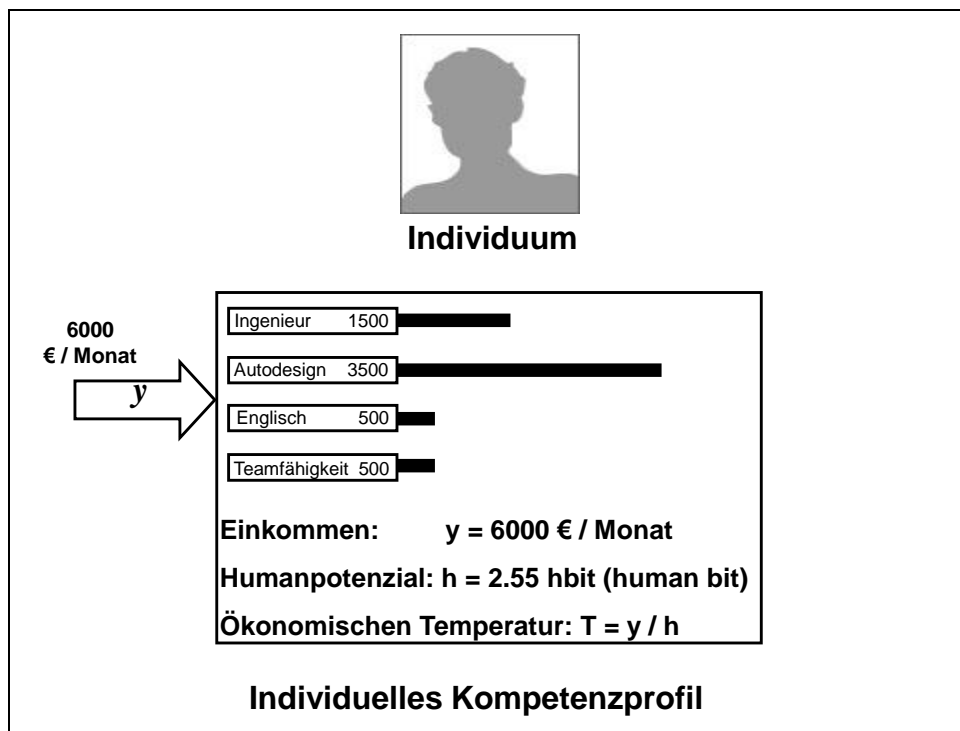


Abbildung 1: Kompetenzprofil für Individuum

In Abbildung 1 möge einem Individuum ein Einkommen von $y = 6000 \text{ €}$ pro Monat zufließen, das sich in diesem Falle aus dem Einsatz der Kompetenzen „Ingenieur“ (1500 €), „Autodesign“ (3500 €), „Englisch“ (500 €), „Teamfähigkeit“ (500 €) zusammensetzt. Die Länge der gezeigten Balken bildet die Einkommensanteile über die Kompetenzen ab, womit sich eine spezifische Verteilungsstruktur ergibt. Für solche Verteilungen (Balkendia-

gramme) ist mit Hilfe der Shannonschen Formel¹ ein charakteristischer Strukturwert zu erfassen, der als Humanpotenzial bezeichnet und in der Einheit human bit (hbit) angegeben wird. Für die Werte der Abbildung 1 ergibt sich beispielsweise eine Humanpotenzialmenge von 2.55 hbit. Dividieren wir das über die Kompetenzen verteilte Einkommen y durch die errechnete Humanpotenzialmenge h , ergibt sich eine neue ökonomische Größe, die als ökonomische Temperatur T bezeichnet wird. Da Ökonomen das Einkommen jeweils über eine fixe Zeitspanne (z. B. 1 Jahr) erfassen, repräsentiert y auch eine Geldmenge. T gibt also an, wie groß die Geldmenge einer Humanpotenzialeinheit (1 hbit) ist. Zwischen y , T , h besteht somit die Beziehung: $y = T h$.

Das Humanpotenzial h ist skalierungsfrei, d. h. werden die einzelnen Balkenlängen gleichmäßig geändert (z. B. mit einem Faktor multipliziert), bleibt der h -Wert erhalten. **Damit ist h eine von der Geldmenge und Währungseinheit unabhängige Größe!**

Werden beispielsweise in unterschiedlichen Währungsräumen zwei identische Kompetenzprofile eingesetzt, wäre die Humanpotenzialmenge identisch.

Für die Ableitung der Formel des quadratischen Wohlstandswachstums genügt es zu wissen, dass breit angelegte Profile (also solche mit vielen ähnlich bewerteten Kompetenzen) große Humanpotenzialwerte und spitz angelegte (also solche, mit wenigen hoch bewerteten) kleine Humanpotenziale haben. Im oberen linken Teil der Abbildung 2 ist ein „spitzes“, im unteren Teil ist ein „breites“ Profil gezeigt. Das kann so interpretiert werden: Die großen Humanpotenzialmengen breiter Profile zeigen an, dass viel unspezifiziertes Wissen vorhanden ist. Da der Quotient $T = y / h$ klein ist, ergibt sich eine tiefe ökonomische Temperatur. Wie dies „breite“ Wissen zu nutzen ist, ist noch unbekannt, es hat noch keinen hohen Wert. Hingegen zeigen die hohen Tempera-

¹ Die Shannon'sche Formel ist auch die Grundlage der Berechnung von Informationsmengen in der Einheit bit (oder Byte). Auf der Webseite <http://www.shucle.de/bin/shannon.swf> (auch im dortigen Studio-Bereich) steht quasi ein „Taschenrechner“ speziell zur Nutzung der Shannon'schen Formel für Kompetenzprofile bereit, womit die in Abb. 1 angegebenen Werte nachzurechnen sind.

turwerte spitzer Profile an, dass das vorteilhaft zu nutzenden Wissen (die hoch bewerteten Kompetenzen) bekannt ist.

Es wird sich herausstellen, dass die laufende Aneignung von neuen Kompetenzen im Bildungssektor Profile verbreitert. Die Auswahl der ökonomisch wertvollen hingegen im Wirtschaftssektor führt zu spitzen Profilen. Der laufende Ausgleich zwischen breiten und spitzen Profilen macht den eigentlichen Wertschöpfungsprozess einer Gesellschaft aus. Das heißt, wenn Menschen laufend mit breiten Profilen aus dem Bildungssektor in den Wirtschaftssektor wechseln und umgekehrt, stellt sich ein besonderes Wachstum ein. Das ist in der Formel vom quadratischen Wohlstandswachstum erfasst.

Unterschiedliche Kompetenzprofile in Bildung und Wirtschaft

Für eine unter Wettbewerbszwängen arbeitende Marktwirtschaft ist bekannt, dass sie nur Kompetenzen mit hohen Wettbewerbsvorteilen mit hohem Lohn (Einkommen) bewerten kann. Durch diese Bewertungshervorhebung werden die Profile der Wirtschaftsleistenden im Mittel spitzer gegenüber denen im Bildungssektor. Für Individuen im Bildungssystem gilt hingegen, dass sie Einkommenssteigerungen vor allem durch Fort-, Aus- und Weiterbildung von zusätzlichen Kompetenzen erzielen. Aus all dem folgt: Wird das mittlere Humanpotenzial der Menschen im Bildungs- und Wirtschaftssystem miteinander verglichen, ist das der Bildungsleistenden h_E (E steht für Education) größer als das der Beschäftigten h_P ($h_E > h_P$) (P steht für Production).

Die vorwiegend spitzen Profile der Spezialisten werden in den Firmen organisatorisch so zusammengefasst, dass sie sich ergänzen, um für die Firma das Optimum der Wettbewerbsfähigkeit zu erzielen. D. h. die additiven, spitzen Kompetenzprofile ergänzen sich mit ihren hoch bewerteten Kompetenzen. Das ist wie in einer Fußballmannschaft, in der sich die Spezialisten auf den verschiedenen Positionen so ergänzen, dass die Gesamtleistung wächst.

Im oberen, linken Teil von Abbildung 2 ist die Veränderung von breiten zu spitzen, mittleren Profilen im Wirtschaftssektor, im unteren Teil ist die von spitzen zu breiten im Bildungssektor angegeben.

Profilwerte im T-h-Diagramm

Die Formel $y = \mathbf{T} \mathbf{h}$ lässt sich in so genannten T-h-Diagrammen darstellen (siehe T-h-Diagramm 1, 2 rechte Seite Abbildung 2). In ihnen sind \mathbf{h} -Werte auf der \mathbf{x} -Achse, \mathbf{T} -Werte auf der \mathbf{y} -Achse abgetragen. In solchen Diagrammen liegen für konstante \mathbf{y} -Werte die dazugehörigen Wertekombinationen der Größen \mathbf{T}, \mathbf{h} auf Hyperbeln. Unter Verwendung von T-h-Diagrammen ist die Formel des quadratischen Wohlstandswachstums anschaulich abzuleiten.

Zur Ableitung der gesuchten Formel sei im T-h-Diagramm 1 der Abbildung 2 der Hyperbelast für ein mittleres Wirtschaftseinkommen der Individuen einer Volkswirtschaft mit y_0 angesetzt. Dieser Hyperbelast, der sämtliche Wertepaare \mathbf{T}, \mathbf{h} enthält, welche die Gleichung $y_0 = \mathbf{T} \mathbf{h}$ erfüllt, muss auch das Wertepaar für das mittlere Humanpotenzial \mathbf{h}_P der Beschäftigten (der Wirtschaftsleistenden) wie das der sich fort- und weiterbildenden Menschen \mathbf{h}_E (der Bildungsleistenden) enthalten. Die statistisch zu ermittelnden Werte $\mathbf{h}_P, \mathbf{h}_E$ sind hier als bekannt vorausgesetzt. Sie sind als gestrichelte Gerade senkrecht zur h-Achse in das T-h-Diagramm 1 eingetragen. Sie schneiden die entsprechende Hyperbel in den Punkten \mathbf{A}, \mathbf{B} , die durch die T-Werte $\mathbf{T}'_0, \mathbf{T}'_1$ charakterisiert sind.

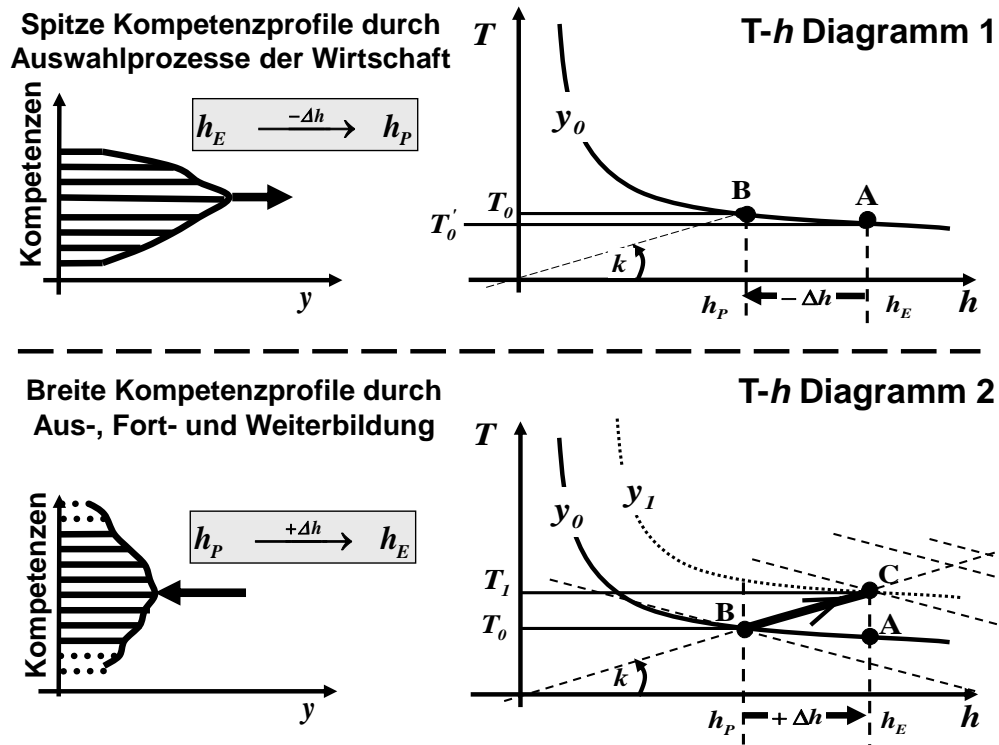


Abbildung 2: Kompetenzprofil für Individuum

Da es sich bei mittleren Humanpotenzialwerten um Durchschnittswerte von menschlichen Eigenschaften handelt, können wir davon ausgehen, dass sie mindestens über eine ökonomische Periode (vermutlich auch über mehrere) unverändert bleiben. Tragen wir im T-h-Diagramm eine weitere Einkommenshyperbel mit dem, in der nächsten Periode zu erzielenden Wert y_1 ein, ergeben sich die entsprechenden T, h Wertepaare (siehe T-h-Diagramm 2).

Vor diesem Hintergrund ist das T-h-Diagramm 1 so zu interpretieren: Eine Volkswirtschaft beginnt bei einem mittleren Einkommen mit einem breiten, vom Bildungssektor bereit gestellten, mittleren Humanpotenzial h_E im Punkt **A**. Im T-h-Diagramm findet sich dazu auf der entsprechenden Hyperbel ein passendes Wertepaar T_0', h_E . Mit der selektiven Höherbewertung der wettbewerbsfähigen Kompetenzen im Wirtschaftssektor verkleinert sich der Wert bis auf h_P . Die Profile werden spitzer. Im T-h-Diagramm findet sich dazu auf

der entsprechenden Hyperbel ein passendes Wertepaar T_0, h_p im Punkt **B**. Die selektive Höherbewertung von Kompetenzen heißt auch, dass Profile, in denen keine verwertbaren Kompetenzen gefunden werden, eliminiert werden. Volkswirtschaftlich gesehen werden Menschen als Träger dieser Profile arbeitslos. Das ist üblicherweise das Ergebnis des volkswirtschaftlichen Rationalisierungsprozesses. In diesem Sinne ist der Weg von **A** nach **B** der Rationalisierungspfad einer Wirtschaft. Es wurde auf diesem Weg noch keine Erhöhung des Einkommens erzielt, da y_0 konstant geblieben ist. Es hat sich hingegen der Temperaturwert von T'_0 auf T_0 erhöht, da die gleiche Geldmenge y_0 über ein kleineres Humanpotenzial h_p verteilt wird. Das wird durch den Hyperbelanstieg von links nach rechts in den T-h-Diagrammen symbolisiert.

Im Punkt **B** ist die Grenze der Rationalisierung erreicht. Von dort aus soll das höhere Einkommen im Punkt **C** erzielt werden. Was den Unternehmen nach der Rationalisierung fehlt, sind Profile mit neuen Kenntnissen, Fähigkeiten, die höher zu bewerten sind als die der vorhandenen. Mit der Hinzunahme neuer, hoch bewerteter Kompetenzen verbreitern sich die Profile und es wächst die ökonomische Temperatur durch die Auswahl der höher zu bewertenden Kompetenzen. Durch neu hinzukommende Kompetenzen erhöhen sich die Humanpotenzialwerte der Beschäftigten h_p . Der Grenzwert ist erreicht, wenn der vom Bildungssektor angebotene, maximale Wert h_E erreicht ist. Im Erfolgsfalle wird ein neues, erhöhtes mittleres Einkommen erzielt, womit sich eine neue Einkommenshyperbel y_1 ergibt. Der Schnittpunkt mit der Geraden zum konstanten Wert h_E ergibt den neuen Punkt **C** mit dem Wertepaar T_1, h_E (siehe T-h-Diagramm 2).

Diesen Weg von **B** nach **C** können wir den Innovationspfad der Wirtschaft nennen. Auf ihm werden neue Kompetenzen mit dem Ziel der Umsatzerhöhung eingesetzt. Damit setzt sich der Weg von **A** nach **C** über die beiden Teilpfade **A, B**, dem Rationalisierungspfad und **B, C** dem Innovationspfad zusammen. Diese beiden Pfade müssen auch zum Wohlstandswachstum

beitragen. Letztlich spiegeln diese beiden Pfade die beiden Wertschöpfungsquellen Rationalisierung und Innovation wieder.

Was hier in aufeinanderfolgenden Schritten dargestellt wurde, ist im realen volkswirtschaftlichen Prozess unauflösbar miteinander verwoben. Rationalisierung und Innovation laufend parallel ab und ergänzen sich.

Im Punkt **C** haben wir das Ziel von Marktwirtschaften erreicht. Dort ist das mittlere Einkommen der Beschäftigten zwischen zwei Wirtschaftsperioden um $\Delta y = y_1 - y_0$ erhöht. Eine solche Steigerung ist vielfach das Ergebnis von Tarifverhandlungen, wobei zumeist prozentuale Einkommenssteigerungen ausgehandelt werden. Worin dieser gesellschaftlich vereinbarte, exponentielle Anstieg (wie er durch prozentuale Einkommenssteigerungen gegeben ist) seine tiefere, volkswirtschaftliche Begründung hat, ist hingegen bisher nicht hinreichend bekannt. Letztlich muss es irgendeinen, nichtlinearen Zusammenhang zwischen dem Leistungspotenzial der Menschen und einem überproportionalen Anstieg ihres Einkommens geben, wenn das Realeinkommen (also das um die Inflationsrate bereinigte) der Menschen jährlich um einen prozentualen Betrag steigen soll.

Es soll nun der Formelzusammenhang zwischen dem Einkommen im Hyperbelpunkt **A** mit y_0 und dem im Punkt **C** mit y_1 abgeleitet werden. Es soll also eine Formel gefunden werden, die zwischen der durchgehend gezeichneten, unteren Hyperbel in Abbildung 2 und der oberen, gestrichelt gezeichneten eine Beziehung herstellt.

Von **B** aus kann Punkt **C** auf einer Geraden mit der Steigung k erreicht werden. k ist das Verhältnis von **T** zu **h**. Kontantes k heißt, ein höheres Einkommen kann nur erreicht werden, wenn die Änderung der T-Werte (d. h. der Einkommensbeitrag pro Wissensseinheit hbit) bei den hinzukommenden Kompetenzen erhalten bleibt. Dies ist eine sinnvolle ökonomische Forderung, da eine Wirtschaft es sich nicht leisten kann, Humanpotenzialeinheiten mit

weniger Einkommensbeitrag in der Zukunft einzusetzen, als es in der Vergangenheit der Fall war.

Ableitung des quadratischen Wohlstandswachstums

$$1 : \quad k = \frac{T_0}{h_P} = \frac{T_1}{h_E} \quad ; \quad y_0 = T_0 h_P \quad ; \quad y_1 = T_1 h_P$$

$$2 : \quad k = \frac{T_0}{h_P} = \frac{\frac{y_0}{h_P}}{h_P} = \frac{y_0}{h_P^2} \quad \rightarrow \quad y_0 = k h_P^2$$

$$3 : \quad k = \frac{T_1}{h_E} = \frac{\frac{y_1}{h_E}}{h_E} = \frac{y_1}{h_E^2} \quad \rightarrow \quad y_1 = k h_E^2$$

$$4 : \quad u = \frac{y_1}{y_0} = \frac{k h_E^2}{k h_P^2} = \frac{h_E^2}{h_P^2} = \left(\frac{h_E}{h_P} \right)^2$$

$$5 : \quad u = v^2 \quad \text{mit :} \quad v = \frac{\bar{h}_E}{h_P}$$

Formel 1: Geometrische Ableitung quadratisches Wohlstandswachstum

In Formel 1 wird das quadratische Wohlstandswachstum mit Hilfe geometrischer Einsichten aus Abbildung 1 abgeleitet. In Zeile 1 ist die Steigung k aus dem T-h-Diagramm für die beiden Punkte **A**, **C** angegeben. Unter Verwendung der im rechten Teil von Zeile 1 angegebenen beiden Hyperbelgleichungen kann k in Zeile 2 entsprechend umgeformt werden. Entsprechendes gilt für Zeile 3. Damit ergeben sich für die Einkommenswerte y_1, y_0 zweier aufeinanderfolgender Perioden die im jeweiligen rechten Teil der Zeile 2, 3 angegebenen quadratischen Zusammenhänge zwischen Humanpotenzial und Einkommen. In Zeile 4 werden diese Ergebnisse für y_1, y_0 in ein

Verhältnis gesetzt, womit sich die entsprechenden rechten Seiten ergeben. k kürzt sich fort, womit in Zeile 5 der quadratische Zusammenhang für das Einkommenswachstum ersichtlich wird, der mit den angegebenen Quotienten in die einfache Formel $u = v^2$ der Zeile 6 gebracht werden kann.

Für ein dreiprozentiges Wachstum ergibt sich $v = \sqrt{1.03} = 1.0148$. D. h. die nutzbare Differenz der mittleren Humanpotenziale zwischen Bildungs- und Wirtschaftssystem muss sich nur um ca. 1.5 % unterscheiden, damit das Einkommen um 3% wachsen kann. Das ist die Essenz des quadratischen Wohlstandswachstums.

Die obige Ableitung ging von einem konstanten k-Wert aus. Der k-Wert ist in den Diagrammen der Abbildung 2 als Steigung der gestrichelten Geraden durch den Koordinatenursprung dargestellt. Wird auf einer k-Geraden nach rechts entlang gewandert, um steigende y-Werte zu erreichen, steigen auch die h-Werte. Damit wird unterstellt, dass mit jeder Einkommenssteigerung auf der h-Achse die mittleren Humanpotenzialwerte erhöht werden. Dem stehen menschliche Grenzen entgegen. Hat sich ein mittleres Humanpotenzial der Menschen im Bildungssektor etabliert, darf es als recht konstant angesehen werden, da der Mensch keine „Sprünge“ bezüglich seiner Lernleistung zwischen ökonomischen Perioden machen wird.

Mit vorstehenden Bemerkungen ist die anschauliche Ableitung des Zusammenhanges zwischen Einkommenssteigerung und Humanpotenzialmenge an ihre Grenzen gekommen. Wir müssen uns der mathematisch exakten, der analytischen zuwenden.

Der allgemeinere Fall mit unterschiedlichen k-Werten ist in Abbildung 3 dargestellt. Der Anstieg der ökonomischen Temperatur pro human bit ist zwischen den Punkten **D**, **E** größer als zwischen **B**, **C**.

Im Ergebnis (Zeile 3, 4) ist deutlich zu erkennen, dass sich das Einkommenswachstum aus zwei additiven Teilen zusammensetzt. Mit dh/h ist die relative Änderung des Humanpotenzials, d. h. die Verkleinerung durch die selektive Bewertung einzelner Kompetenzen im Wirtschaftssektor angegeben. Es handelt sich ausschließlich um h-Wertänderungen, d. h. Änderungen parallel zur h-Achse. Das ist unser bekannter Rationalisierungspfad. Mit dT/T ist die relative Änderung der ökonomischen Temperatur, d. h. der Wertzuwachs pro human bit angegeben. Es handelt sich ausschließlich um T-Wertänderungen, d. h. Änderungen parallel zur T-Achse. Das ist unser bekannter Innovationspfad.

$$\begin{aligned}
 1: \quad u &\cong 1 + \frac{\Delta h}{h} + \frac{\Delta T}{T} \\
 2: \quad u &\cong 1 + 2 \frac{\Delta h}{h} \quad \text{für: } r = \frac{\Delta T}{\Delta h} = \frac{T}{h} \Rightarrow \frac{\Delta T}{T} = \frac{\Delta h}{h} \\
 3: \quad \left(\frac{h_E}{h_P} \right)^2 &= \left(\frac{h_P + \Delta h}{h_P} \right)^2 = 1 + 2 \frac{\Delta h}{h_P} + \left(\frac{\Delta h}{h_P} \right)^2 \cong 1 + 2 \frac{\Delta h}{h} \\
 4: \quad u &\cong 1 + 2 \frac{\Delta h}{h} = \left(\frac{h_E}{h_P} \right)^2
 \end{aligned}$$

Formel 3: Zusammenhang analytische, geometrische Ableitung

In Formel 3 wird der Zusammenhang zwischen der analytisch und der aus der Grafik abgeleiteten Formel hergestellt. In der ersten Zeile von Formel 3 ist das Ergebnis aus Zeile 4, Formel 2 übernommen. Der u-Wert in Zeile 2 ergibt sich als Sonderfall von Zeile 1, wenn der r-Wert so vorgegeben ist, wie er in Formel 1 durch Übernahme einer konstant bleibenden Geradensteigung aus Abbildung 1 verwendet wurde. In Zeile 3 findet eine kleine Umformung des Ergebnisses aus Formel 1 statt, wobei der dritte Term bei Vernachlässigung kleiner Größen höherer Ordnung entfällt. In Zeile 4 ist die Identität des vorstehenden, analytischen Zusammenhanges in Formel 2 mit dem in Formel 1 hergestellt.

Damit ist auch analytisch nachgewiesen, dass für ökonomische Einkommenssteigerungen bis ca. 5% der quadratische Zusammenhang für das Wohlstandswachstum besteht. Genau in diesem Bereich der Einkommenszuwächse spielt sich Ökonomie in der Regel ab.

Ökonomische Interpretation des quadratischen Wohlstandswachstums

Das quadratische Wohlstandswachstum kommt unter der Bedingung konstanter r -Werte zustande. Die sich daraus ergebenden Quotienten sind in Zeile 2 der Formel 3 explizit angegeben. Die dort angegebene relative Änderung der Humanpotenzialwerte ($\Delta h / h_p$) muss bei quadratischem Wachstum identisch zur relativen Änderung der Temperaturwerte ($\Delta T / T$) sein. Wenn es also eine Änderung der Humanpotenzialwerte von 1% gibt, muss auch die Temperatur um 1% steigen.

Der Wirtschaft steht - wie oben bereits angedeutet – eine recht konstante, nutzbare Humanpotenzialmenge Δh zur Verfügung. Daraus ergibt sich ein konstanter Verhältniswert $\Delta h / h_p$. Er ist in Abbildung 3 im unteren Teil als Längenverhältnis zweier Strecken zu entnehmen. Dasselbe Verhältnis muss sich in den Temperaturwerten für den Innovationspfad widerspiegeln. Das ist mit den Werten $\Delta T_0 / T_0$ bzw. $\Delta T_1 / T_1$ aus Abbildung 3 zu entnehmen.

Die Differenzen der Temperaturwerte $\Delta T_1, \Delta T_2$ sind offenbar nicht konstant, sie werden von Periode zu Periode größer. Die T -Verhältnisse nehmen mit jeder neuen Wirtschaftsperiode so zu, dass die Verlängerungen der Strecken **B, C** bzw. **D, E** durch den Ursprung der Koordinatenachsen gehen. Das quadratische Einkommenswachstum ist also mit einem prozentualen – und damit ebenfalls exponentiellen – Anstieg der ökonomischen Temperatur verbunden.

All das lässt sich am besten am k-Wert festmachen. Der k-Wert hat die Dimension Währungswert pro Quadrat des Humanpotenzials:
 $T / h \rightarrow \epsilon / hbit^2$.

Quadratwerte sind anschaulich durch Flächen zu symbolisieren, womit k wie eine Geldmenge zu interpretieren ist, die über eine Fläche verteilt ist. Dynamisch betrachtet sieht es so aus, als ob laufend Einkommen aus einer Quelle mit der Fläche der Größe $hbit^2$ fließt. Wir nennen k daher Ergiebigkeit einer Humanpotenzialquelle.

Die unerschöpfliche Quelle, deren Ergiebigkeit die Ökonomie zu steigern sucht, ist das Wissen der Menschen. Das ist vergleichbar zur Ergiebigkeit von Ölquellen, Erdgasfeldern etc. In diesem Sinne ist Wissen die originäre Quelle des Wohlstandes.

Abschließende Bemerkung

Erkenntlich stellt die Formel $u = v^2$ einen Zusammenhang zwischen den Kenntnissen, Fähigkeiten der Menschen im Bildungssektor und denen im Wirtschaftssektor her. In einer Marktwirtschaft kann sich ein quadratisches Einkommens- und damit Wohlstandswachstum einstellen. Vor diesem Hintergrund erscheint es nicht sinnvoll, Wirtschaft und Bildung als getrennte Säulen der Gesellschaft zu analysieren. Evident ist der Wirtschaftssektor darauf angewiesen, dass er aus einer großen Vielfalt von Kompetenzen, die vom Bildungssystem angeboten werden, die für den Wettbewerb geeigneten heraus selektieren kann².

Mit dem abgeleiteten quadratischen Wachstum ist auch ein qualitativ anderes Wachstum verbunden, als es mit dem Mengenwachstum aus bisherigen, prosperierenden Marktwirtschaften bekannt ist. Es handelt sich um ein inne-

² Näheres ist dazu: <http://www.shucclle.de/books/34139?page=376656&tab=publisher>

res Wachstum. Es ist durch eine Zunahme der Vielfalt an Produkten und Leistungen gekennzeichnet. Das Mengenwachstum tritt in den Hintergrund. Es wird beispielsweise nach besonderen Musikinstrumenten nachgefragt, wenn Menschen damit umgehen können und Freude an ihrer Nutzung haben. D. h. zusätzliche, im Bildungsbereich vermittelte Kompetenzen verändern die Nachfrage. Was nachgefragt wird, wird in einer Marktwirtschaft auch produziert. Kurz: Die Zunahme von Kompetenzen erhöht den Angebots- wie Nachfrageraum exponentiell mit jeder hinzukommenden Kompetenz. Ein solches Wachstum ist in einer globalen Wirtschaft, die ja eine Binnenwirtschaft ist, als einzige denkbar.

Für die Lösung der globalen Wirtschaftskrisen (Arbeitslosigkeit, Staatsverschuldung, Vergrößerung der Schere zwischen arm und reich) gibt es mit dem quadratischen Wohlstandswachstum eine Lösung. Es ist nicht einsehbar, warum weiter mit den altbekannten und wirkungslosen Instrumentarien der Vergangenheit (wie z. B. Geldvermehrung durch Kredit) operiert wird, wenn neue, problemlösende bekannt und mindestens in Modellen zu testen sind.

H-D. Kreft

Auf der Webseite www.shucclle.de sind Lösungsvorschläge für die Krisensituation 2011 gemacht. Unter www.humatics.de sind weitere Artikel zur Thematik zu finden.

Anhang: Tabelle der ökonomischen Größen und Dimensionen

Bezeichnung	Symbol	Dimension	Hinweise
Humanpotenzial	<i>H</i> bzw. <i>h</i>	hbit (human bit) 1 hbit = 1000 mhbit	Untereinheit: 1 hbit = 1000 milli hbiti (mhbit)
Einkommen	<i>y</i>	Geldfluss als Geldmenge pro Zeit (€ / Monat) oder (€ / Jahr)	Die Geldmenge zum Fluss ergibt sich aus Multiplikation mit der fixen, ökonomischen Periode. Da in der Ökonomie mit einheitlichen Perioden gerechnet wird, können Fluss und Menge häufig als identisch angesehen werden.
Ökonomische Temperatur	<i>T</i>	Geldfluss pro hbit (€ / Monat hbit)	Die Geldmenge eines Jahres pro millihbit wird Grady (Grad pro year) genannt.
Ergiebigkeit	<i>k</i>	Geldmenge pro hbit ²	Bei Berücksichtigung der Zeit kann k als Ergiebigkeit einer Humanpotentialquelle gelten.
Wirtschaftsbereichsindiz	<i>P</i>		Steht für „Production“: h _p
Bildungsbereichsindiz	<i>E</i>		Steht für „Education“: h _p
Einkommenswachstum	<i>u</i>	Verhältniszahl aus Einkommensgrößen	Auch als Wohlstandsindikator bekannt: u .
Potenzialquotient	<i>v</i>	Verhältnis von Humanpotenzialwerte aus Bildung- zu Wirtschaftsbereich	Auch als Bildungshub bezeichnet.

Kleine Buchstaben stellen im Artikel mittlere Werte dar.