

Hans-Diedrich Kreft

## **Ableitung der Formel zum quadratischen Wohlstandswachstum**

DAS WESENTLICHE GLEICH AM ANFANG .....	2
UNTERSCHIEDLICHE KOMPETENZPROFILE IN BILDUNG UND WIRTSCHAFT ..	3
PROFILWERTE IM T-H-DIAGRAMM .....	4
MATHEMATISCHE ABLEITUNG DES QUADRATISCHEN WOHLSTANDSWACHSTUMS .....	7
QUALITATIVE INTERPRETATION DES QUADRATISCHEN WOHLSTANDSWACHSTUMS .....	8
ANHANG: TABELLE DER GRÖßEN UND DIMENSIONEN .....	10

## Das Wesentliche gleich am Anfang

Es wird die Formel für das quadratische Wachstum abgeleitet. Sie ergibt sich, wenn ein laufender Austausch von Kenntnissen, Fähigkeiten zwischen dem Wirtschafts- und dem Bildungssystem einer Gesellschaft gegeben ist. Zur Ableitung des quadratischen Wachstums wird angenommen, dass die verschiedenen Kenntnisse, Fähigkeiten über die ein Mensch verfügt, in unterschiedlicher Weise zu seinem Einkommen beitragen. Dies wird in so genannten Kompetenzprofilen erfasst, deren mathematische Analyse direkt zum Ergebnis des quadratischen Wohlstandswachstums führt.

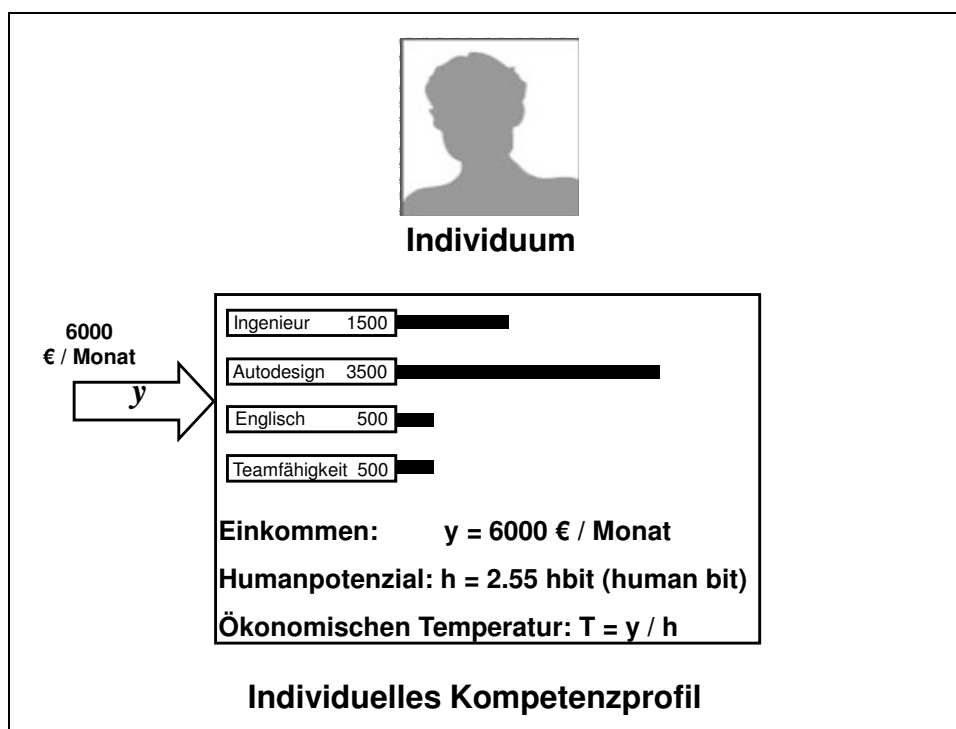


Abbildung 1: Kompetenzprofil für Individuum

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 ab, womit sich eine ganz bestimmte Verteilungsstruktur des Einkommens über die Kompetenzen ergibt. Für diese ist mit Hilfe der Shannonschen Formel<sup>1</sup> 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 ein Humanpotenzial von 2.55 hbit. Dividieren wir das Einkommen  $y$  durch die Humanpotenzialmenge  $h$ , ergibt eine neue ökonomische Größe, die als ökonomische Temperatur  $T$  bezeichnet wird.  $T$  gibt also an, wie groß der Einkommensbeitrag einer Humanpotenzialeinheit (1 hbit) ist. Zwischen  $y$ ,  $T$ ,  $h$  besteht somit die Beziehung:  $y = T h$ .

Das Humanpotenzial  $h$  ist skalierungsfrei, d. h. eine Änderung des  $y$ -Wertes ändert  $h$  solange nicht, wie die Verhältnisse der Kompetenzwerte zueinander erhalten bleiben.

Für das quadratische Wohlstandswachstum genügt es, zu wissen, dass breit angelegte Profile (also solche mit vielen ähnlich bewerteten Kompetenzen) große Humanpotenzialwerte und spitz angelegte (also solche, mit einigen hoch bewertete neben weiteren tief bewerteten Kompetenzen) kleine Humanpotenziale haben. Im oberen linken Teil der Abbildung 2 ist ein „spitzes“ Profil gezeigt, im unteren ein „breites“.

## 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 Hervorhebung werden die Profile der Beschäftigten spitzer. Für Individuen im Bildungssystem gilt hingegen, dass sie durch Fort-, Aus- und Weiterbildung neue Kompetenzen (Kenntnisse, Fähigkeiten) erwerben, womit ihre Profile breiter werden. Daraus folgt:

---

<sup>1</sup> 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/demo/shannon> (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.

Wird das mittlere Humanpotenzial der Menschen im Bildungs- und Wirtschaftssystem errechnet, ist das der Bildungsleistenden  $\bar{h}_E$  größer als das der Beschäftigten  $\bar{h}_P$  ( $\bar{h}_E > \bar{h}_P$ ).

Im oberen, linken Teil von Abbildung 2 ist die Veränderung von breiten zu spitzen Profilen im Wirtschaftsbereich, im unteren Teil ist die von spitzen zu breiten im Bildungsbereich angegeben.

## Profilwerte im T-h-Diagramm

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

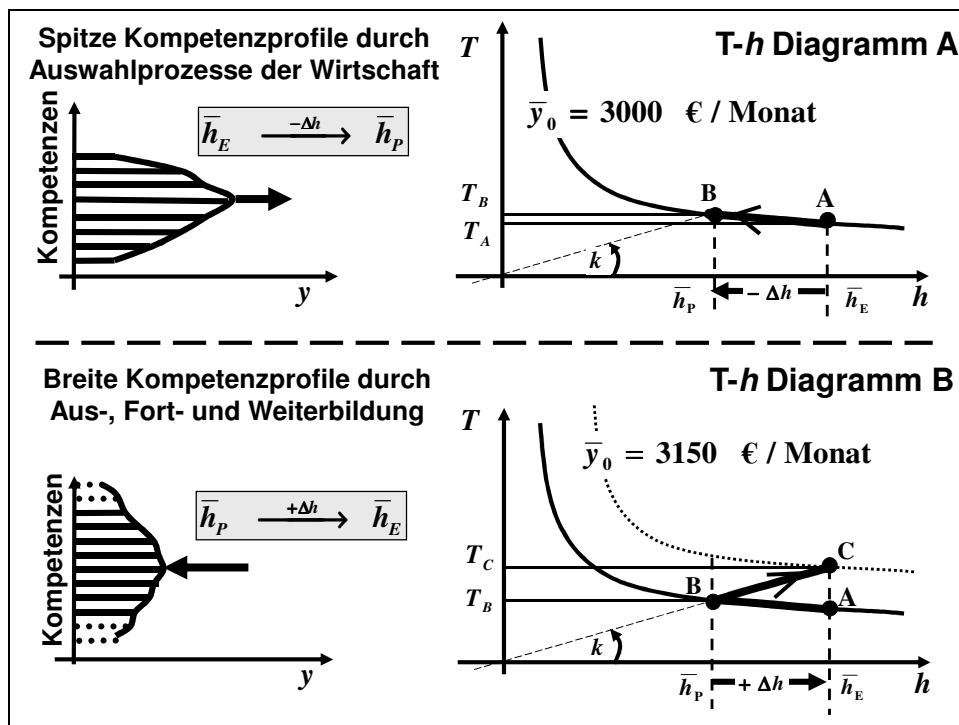


Abbildung 2: Kompetenzprofil für Individuum

Zu diesem Zweck sei im oberen Diagramm der Hyperbelast für ein mittleres Einkommen der Individuen einer Volkswirtschaft mit beispielsweise  $\bar{y}_0 = 3000 \text{ € / Monat}$  angesetzt. Dieser Hyperbelast, der sämtliche Wertepaare  $\mathbf{T}, \bar{h}$  enthält, welche die Gleichung  $\bar{y}_0 = 3000 = \mathbf{T} \bar{h}$  erfüllt, muss auch das Wertepaar für das mittlere Humanpotenzial  $\bar{h}_p$  der Beschäftigten wie das der sich fort- und weiterbildenden Menschen  $\bar{h}_E$  (der Bildungsleistenden) enthalten. Wird angenommen, dass repräsentative Werte  $\bar{h}_p, \bar{h}_E$  für diese Bevölkerungsgruppen statistisch ermittelt wurden, sind entsprechende, senkrechte Geraden zur h-Achse einzutragen (siehe gestrichelte Linien in den Diagrammen der Abbildung 2). Diese schneiden die entsprechende Hyperbel in Punkten, die durch die T-Werte  $\mathbf{T}_A, \mathbf{T}_B$  charakterisiert sind.

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 Wert ein, der als Einkommen in der nächsten Wirtschaftsperiode zu erreichen sein soll, ergeben sich die entsprechenden  $\mathbf{T}, \bar{h}$  Wertepaare (siehe unteres Diagramm in Abbildung 2).

Vor diesem Hintergrund können wir das obere Diagramm so interpretieren: Eine Volkswirtschaft beginnt bei einem mittleren Einkommen mit einem breiten Humanpotenzial im Punkt **A** und gelangt durch Auswahl der wettbewerbsfähigen Kompetenzen im T-h-Diagramm zum Punkt **B**. Ökonomisch ist die Auswahl der richtigen Kompetenzen gleichzeitig mit der Befreiung von überflüssigen verbunden. Dieser Prozess ist üblicherweise Teil der betrieblichen Rationalisierung. 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, wohl aber eine Reduzierung von Kosten (redundante Kenntnisse, Fähigkeiten sind kostenminimiert).

Gesellschaftlich kann der Selektionsprozess so gedeutet werden, dass die mittleren Humanpotenzialwerte  $\bar{h}_E$  der aus dem Bildungssystem kommenden Menschen zu solchen mit kleineren Werten  $\bar{h}_P$  im Wirtschaftssystem gewandelt werden.

Ist im Punkt B eine Stabilisierung erreicht, indem Kenntnisse, Fähigkeiten (Kompetenzen) so eingesetzt werden, dass das Marktbedürfnis befriedigt wird, können Unternehmen eine Umsatzerhöhung ins Auge fassen. Dazu müssen neue Kenntnisse, Fähigkeiten oder alte in neuer Kombination genutzt werden. D. h. aber, Profile werden breiter, da auch die neu zu kombinierenden nicht sofort hoch bezahlt werden können, solange nicht bekannt ist, welche Kompetenzen Wettbewerbsvorteile und damit steigenden Umsatz bringen. Letztlich werden sich die Humanpotenzialwerte der Beschäftigten  $\bar{h}_P$  in Richtung höherer Werte bis zum Wert  $\bar{h}_E$  bewegen können, wobei sich auf der Einkommenshyperbel  $\bar{y}_1 = 3150 \text{ € / Monat}$  ein neuer Punkt C mit dem Wertepaar  $T_C, \bar{h}_E$  ergibt (siehe rechts unten in Abbildung 2).

Diesen Weg können wir den Innovationspfad der Wirtschaft nennen. Auf ihm werden neue Kompetenzen zwecks Umsatzerhöhung eingesetzt.

Im Punkt **C** haben wir das Ziel von Marktwirtschaften erreicht. Dort ist das mittlere Einkommen der Beschäftigten zwischen zwei Wirtschaftsperioden um einen bestimmten Prozentsatz erhöht. Eine solche prozentuale Steigerung ist vielfach das Ergebnis von Tarifverhandlungen. Worin dieser exponentieller 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 von Menschen und einem überproportionalen Anstieg des Einkommens geben, wenn das Realeinkommen (also das um die Inflationsrate bereinigte) der Menschen jährlich um einen prozentualen Betrag steigen soll.

Es soll beispielsweise ausgehend von der Hyperbel mit  $\bar{y}_0 = 3000 \text{ € / Monat}$  eine solche mit  $\bar{y}_0 = 3150 \text{ € / Monat}$  erreicht werden (siehe in Abbildung 2 die gepunktete Hyperbel im unteren T-h Diagramm B). Von **B** aus kann Punkt **C** auf einer Geraden mit der Steigung  $k$  erreicht werden. Da  $k$  das Verhältnis von **T** zu **h** ist, heißt das, ein höheres Einkommen kann nur erreicht werden, wenn die Änderung der T-Werte (d. h. der Einkommensbeitrag pro human bit) 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.

## Mathematische Ableitung des quadratischen Wohlstandswachstums

In Zeile 1 der Formel 1 ist die Formel  $y = \mathbf{T} \mathbf{h}$  als Ausgang der Ableitung angegeben. In Zeile 2 ist die Steigung  $k$  aus dem T-h-Diagramm für den Punkt  $T_B, \bar{h}_P$  angegeben, woraus sich der Zusammenhang  $\bar{y}_0 = k \bar{h}_P^2$  ergibt und ein quadratischer Zusammenhang zwischen Humanpotenzial und Einkommen sichtbar wird. Entsprechend ergibt sich für den Punkt  $T_C, \bar{h}_E$ :  $\bar{y}_1 = k \bar{h}_E^2$ . In Zeile 4 werden die Einkommen  $\bar{y}_1, \bar{y}_0$  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.

$$\begin{aligned}
1: \quad & y = T h \quad \rightarrow \quad T = \frac{y}{h} \\
2: \quad & k = \frac{T_B}{h_p} = \frac{\frac{y_0}{h_p}}{h_p} = \frac{y_0}{h_p^2} \quad \rightarrow \quad y_0 = k h_p^2 \\
3: \quad & k = \frac{T_C}{h_E} = \frac{\frac{y_1}{h_E}}{h_E} = \frac{y_1}{h_E^2} \quad \rightarrow \quad y_1 = k h_E^2 \\
4: \quad & u = \frac{y_1}{y_0} = \frac{k h_E^2}{k h_p^2} = \frac{h_E^2}{h_p^2} = \left( \frac{h_E}{h_p} \right)^2 \\
5: \quad & u = \frac{y_1}{y_0} = \frac{k h_E^2}{k h_p^2} = \frac{h_E^2}{h_p^2} = \left( \frac{h_E}{h_p} \right)^2 \\
6: \quad & u = v^2 \quad \text{mit : } v = \frac{h_E}{h_p}
\end{aligned}$$

Formel 1

Was die Konstanz von  $k$  (die so genannte Ergiebigkeit) bedeutet, kann ab Seite 40 aus dem Buch "Der Königsweg aus der Wirtschaftskrise" ([www.lauverlag.de](http://www.lauverlag.de) oder [www.amazon.de](http://www.amazon.de)) entnommen werden.

Für ein dreiprozentiges Wachstum ergibt sich  $v = \bar{h}_E / \bar{h}_p = \sqrt{1.03} = 1.0148$ . D. h. die nutzbare Differenz der mittleren Humanpotenziale zwischen Bildungs- und  $\bar{h}_E$  Wirtschaftssystem  $\bar{h}_p$  muss sich um ca. 1.5 % unterscheiden.

## Qualitative Interpretation des quadratischen Wohlstandswachstums

Erkenntlich stellt die Formel  $u = v^2$  einen Zusammenhang zwischen den Kenntnissen, Fähigkeiten der Menschen im Wirtschafts- und im Bildungsbereich einer Gesellschaft her. Unter der Annahme, dass die Voraussetzungen zur Ableitung der Formel richtig sind, kann sich in einer Marktwirtschaft ein quadratisches Einkommens- und damit Wohlstandswachstum ergeben. Er-sichtlich ist das Wirtschaftssystem darauf angewiesen, dass es aus einer



großen Vielfalt von Kompetenzen, die vom Bildungssystem angeboten werden, die für den Wettbewerb geeigneten heraus selektieren kann.

Warum das hier abgeleitete quadratische Wachstum nicht mit einem sich selbst limitierenden, exponentiellen Mengenwachstum verbunden ist, wie wir es bisher für Wirtschaftswachstum voraussetzen mussten, kann im oben zitierten Buch nachgelesen werden. Mit dem abgeleiteten quadratischen Wachstum ist ein inneres gekennzeichnet. Es handelt sich um ein Gleichgewicht der Vielfalt und nicht um eines von Mengen. Kurz gesagt, steigt die Menge der Punkte in einem Raum bei zunehmender Dimensionszahl (hier zunehmender Zahl von Kompetenzen) exponentiell. In gleicher Weise wächst die Vielfalt im Angebots- wie Nachfrageraum exponentiell mit der Anzahl der nutzbaren Kenntnisse, Fähigkeiten. Es wird beispielsweise nach besonderen Musikinstrumenten nur nachgefragt, wenn Menschen damit umgehen können und Freude an ihrer Nutzung haben. 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.

Mit der vorstehenden Ableitung sollten Fortentwicklungen von Wirtschafts- und Bildungssystemen endgültig als die untrennbaren Teile eines ganzheitlichen, gesellschaftlichen Prozesses angesehen werden.

H-D. Kreft

## Anhang: Tabelle der Größen und Dimensionen

Bezeichnung	Symbol	Dimension	Hinweise
Humanpotenzial	<b><i>H</i></b> bzw. <b><i>h</i></b>	hbit (human bit) 1 hbit = 1000 mhbit	Untereinheit: 1 hbit = 1000 milli hbit (mhbit)
Einkommen	<b><i>y</i></b>	Geldfluss als Geldmenge pro Zeit (€ / Monat) oder (€ / Jahr)	
Ökonomische Temperatur	<b><i>T</i></b>	Geldfluss pro hbit (€ / Monat hbit)	Der Geldfluss pro Jahr und milli hbit wird Grady (Grad pro year) genannt.
Ergiebigkeit	<b><i>k</i></b>	Geldfluss pro hbit <sup>2</sup>	Siehe: "Der Königsweg aus der Wirtschaftskrise" (www.lau-verlag.de oder www.amazon.de)
Wirtschaftsbereichsindiz	<b><i>P</i></b>		Steht für „Production“: $h_p$
Bildungsbereichsindiz	<b><i>E</i></b>		Steht für „Education“: $h_p$
Einkommenswachstum	<b><i>u</i></b>	Verhältniszahl aus Einkommensgrößen	Auch als Wohlstandsindikator bekannt: $u$ .
Potenzialquotient	<b><i>v</i></b>	Verhältnis von Humanpotenzialwerte aus Bildung zu Wirtschaftsbereich	Auch als Bildungshub bezeichnet.