

Formen des Verlaufs kultureller Prozesse

0. Vorbemerkungen

0.1 Wir sprechen im Rahmen dieser Tagung wieder von *Verlaufsformen kultureller Prozesse*. Das Wort [bzw. der Begriff] „Verlaufsform“ enthält zwei begriffliche, ja antagonistische Komponenten: den statischen Begriff der *Form* und den dynamischen Begriff des *Verlaufs*. Entsprechend unterscheiden wir im folgenden *morphologische* und *morphogenetische Aspekte*.

Im Zusammenhang mit unserem Thema haben wir genauer zu unterscheiden morphologisch den statischen Typ bzw. die Typen von Verlaufsformen von den morphogenetischen, dynamischen Veränderungen solcher Formen in der Zeit.

0.2 Das Rahmenthema der Tagung enthält weiter die Begriffe „*Beschleunigung*“ und „*Verlangsamung*“ in der Kulturethologie. Diese Stichworte wecken bei Laien allerlei Assoziationen. Sie verbinden sich mit Erfahrungen im Zusammenhang mit der kulturellen Entwicklung, insbesondere nicht nur in der fernerer Vergangenheit, sondern auch in der jüngeren Vergangenheit und der Gegenwart. Es wird gesprochen von der „Wissenskumulation“ im Sinne einer Zunahme des Wachstums des Wissens und Könnens. In Anlehnung an physikalische Begriffsbildungen wird u.a. gesprochen auch von der „Verdoppelungszeit“ oder der „Halbwertszeit“ der Gehalte des Wissens und technischen Könnens. Um es vorweg zu sagen: Viele dieser Vorstellungen über den Verlauf der kulturellen Entwicklung und viele diese Redeweisen treffen i.a. immer nur gewisse Aspekte des Themas bzw. der Stadien der faktischen Entwicklung der Kultur (vgl. 2.1.3).

Um schon hier ein Beispiel zu nennen: Generell von der Halbwertszeit des Wissens zu sprechen ist töricht, wenn nicht gar sinnlos (weder wahr noch falsch). Es gibt ein *Basiswissen*, das nicht veraltet, das als *Invariante* des geistigen Lebens die Zeiten und teils auch die Kulturen durchzieht. Wir kommen darauf zurück (vgl. hier 2.1.4). Das gleiche gilt für den modischen Gebrauch des Wortes und die Vorstellung der „*Innovationen*“. Es muß auch *Invarianten* geben. Wenn sich alles und alles und immer wieder veränderte,

wäre eine Wissensakkumulation nicht möglich.¹ Und auch das „Wachstum“, gar, wie so oft zitiert, das „exponentielle Wachstum“ gibt es nur in Teilbereichen bzw. in zeitlichen Teilabschnitten der Entwicklung.

Die Strukturveränderungen im Verlaufe der Zeit sind also in den verschiedenen Bereichen der Kultur differenzierter zu sehen, zu beschreiben, zu charakterisieren.

0.3 Im Rahmen der kulturethologischen Themenstellung unserer Tagung beschränke ich mich inhaltlich bei der Thematik „*Beschleunigung* bzw. *Verlangsamung* kultureller Erscheinungen“ exemplarisch auf zwei Aspekte:

- zunächst auf den spezielleren Aspekt der *Wissensakkumulation* (vgl. 2.1).
- sodann andeutend auf den generellen Aspekt von mathematischen Modellen von *Wachstumsprozessen* im Kulturbereich (vgl. 3.2).

0.4 Die mathematisch formelmäßige Darstellung werden wir vermeiden, werden die Überlegungen bzw. Erscheinungsformen der Verläufe diagrammatisch vor allem an den geometrischen Darstellungsformen der funktionalen Zusammenhänge explizieren.

1. Grundbegriffe der Kinematik und Verlaufsformen von Prozessen

1.0 Kinematik / Kinetik

In der Physik unterscheidet man die *Kinematik* als die Lehre von den Grundbegriffen der Bewegung und Bewegungsformen von der *Kinetik*, der Lehre von den Bewegungen unter dem Einfluß von Kräften. Wir werden uns im folgenden zunächst mit den Darstellungen von Bewegungsformen, also mit der Kinematik befassen. Das eigentliche Thema der Tagung ist freilich der kulturethologischen Kinetik gewidmet, also gewissen Verlaufsformen kultureller Entwicklungsprozesse unter dem Einfluß kultureller Kräfte.

1.1 Geschwindigkeit / Beschleunigung

Geschwindigkeit und Beschleunigung sind Grundbegriffe der physikalischen *Kinematik*. Im Hinblick auf unsere weiteren Überlegungen gehen wir zur Verdeutlichung modellmäßig von der geradlinigen Bewegung von Körpern aus.

¹ Vgl. Fischer, W.L. 2001, 2002.

Die (mittlere) *Geschwindigkeit* v eines Körpers ist das Verhältnis des in einem bestimmten Zeitintervall t zurückgelegten Weges s : $v = s/t$.

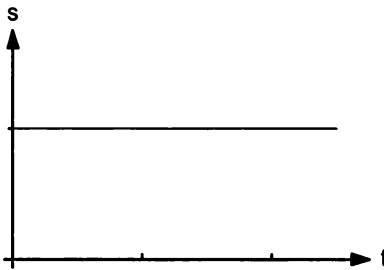
Verharrt der Körper im Zeitintervall am gleichen Ort, sprechen wir von *Ruhe* oder der Geschwindigkeit 0.

Legt der Körper in gleichen Zeitintervallen jeweils gleiche Wege zurück, so sprechen wir von gleichförmiger oder *konstanter Geschwindigkeit*, bleibt dieses Verhältnis nicht konstant, so sprechen wir von *Beschleunigung*.

1.2 Visualisierung von Formentypen kinematischer Prozesse / Weg-Zeit-Diagramme

1.2.1 Im Rahmen unseres Vortrags sehen wir – wie gesagt - von der formelmäßigen Darstellung des funktionalen Zusammenhangs von Weg- und Zeitgrößen ab; es genügt die graphische Darstellung der Bewegungssituationen in Form von *Weg-Zeit-Diagrammen*.

In einem Koordinatensystem tragen wir (auf der waagrechten Achse) als unabhängige Variable die Zeit t auf, als abhängige Variable (auf der senkrechten Achse) den zurückgelegten Weg s , und erhalten damit in Figur 1 zunächst die Darstellung der Ruhe, also keine Ortsveränderung in der Zeit.



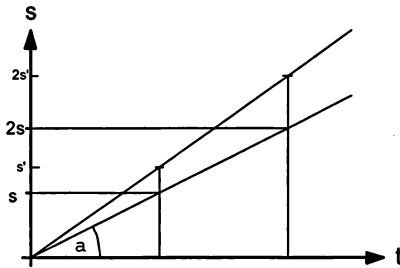
Figur 1: Geschwindigkeit 0 = Ruhe

Figur 2 stellt den Fall konstanter Geschwindigkeiten dar, und zwar in Form von Geraden, die gegenüber der t -Achse in bestimmter Weise geneigt sind. Die Neigung ist jeweils bestimmt durch das Verhältnis s/t der Weg- und Zeitgrößen.²

Legt ein Körper in den entsprechenden (gleichen) Zeitabschnitten größere / kleinere Wegstrecken zurück, so ist seine Geschwindigkeit entsprechend

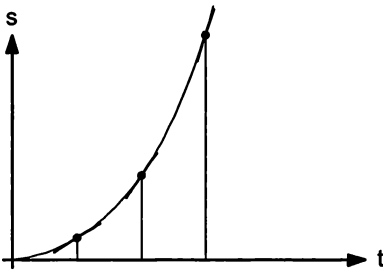
² Das Verhältnis s/t bestimmt den Neigungswinkel der Geraden gegenüber der t -Achse.

größer / kleiner. Die im Diagramm die Bewegungssituation darstellende Gerade ist entsprechend steiler / flacher in ihrer Neigung zur t-Achse (Fig.2).

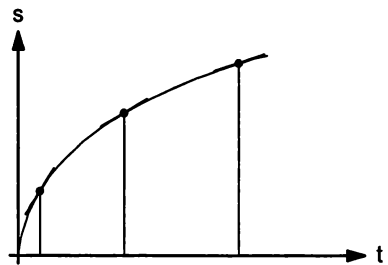


Figur 2: Gleichförmige Bewegung: Konstante Geschwindigkeit

1.2.2 Vom täglichen Autoverkehr wissen wir, dass Bewegungsabläufe nicht immer gleichförmig erfolgen, dass sich Körper nicht immer nur mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegen. Wir geben Gas, wir bremsen, d.h. die Geschwindigkeit eines Körpers kann sich verändern. Nimmt die Geschwindigkeit zu, sprechen wir von *positiver Beschleunigung* (meist kurz von „Beschleunigung“) (Fig.3), nimmt sie ab, so von *negativer Beschleunigung*, von „Verlangsamung“, von „Verzögerung“ (Fig.4).



Figur 3: Positive Beschleunigung:
Zunahme der Geschwindigkeit³



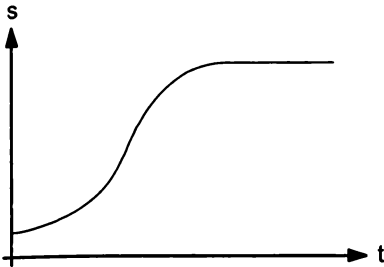
Figur 4: Negative Beschleunigung:
Abnahme der Geschwindigkeit

Genauer: Im Diagramm nimmt die Steigung der Geschwindigkeitsgeraden, die im einzelnen Punkt als Tangente an die Kurve die *Momentangeschwindigkeit* beschreibt, von Zeitpunkt zu Zeitpunkt zu bzw. ab. Der Graph ist

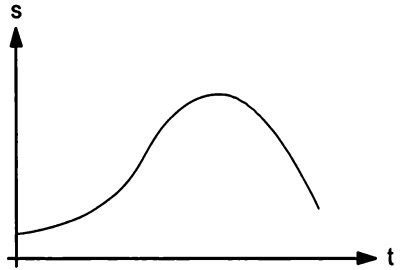
³ Nimmt die Vergrößerung der abhängigen Größe exponentiell mit der Zeit zu, so spricht man von „*Wachstumsfunktion*“ (Wachstumskurve) oder vom „*exponentiellen Wachstum*“.

nicht länger eine Gerade, er wird zur gekrümmten Kurve. Die Art des Bewegungsverlaufs wird also deutlich an der Zunahme bzw. Abnahme der Steigung der Tangenten in den einzelnen Punkten des Bewegungsdiagramms.

Beide Formen der Bewegung lösen sich im allgemeinen ab, gehen ineinander über. Positive Beschleunigung kann in negative Beschleunigung und umgekehrt übergehen. Entsprechend verändert sich die Form des Diagramms (Fig.5, 6).



Figur 5: Geschwindigkeit nimmt zu, dann ab, Ruhe (Sättigung)⁴



Figur 6: Abfall

2. Formen der Entwicklung kultureller Erscheinungen - Beispiele

2.0 Die Begriffsbildungen der Geschwindigkeit und der Beschleunigung werden nun (modellmäßig) in verschiedene nicht physikalische Bereiche übernommen, und zwar als das Verhältnis der Veränderung von Größen, Merkmalen, Merkmalskomplexen zum jeweiligen Zeitaufwand. So sprechen wir also auch in der Kulturethologie bei der Entwicklung kultureller Erscheinungen von Verlaufsformen, von der Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung des Entwicklungsgeschehens. Dabei treten im Einzelfall verschiedenste Typen von Verlaufsformen auf. Wir veranschaulichen einige Beispiele durch Diagramme.

2.1 Die Entwicklung der Wissensakkumulation

2.1.1 Wir wenden uns zunächst und vornehmlich dem Bereich der *Wissensakkumulation* zu. Es geht dabei im folgenden weniger um quantitative Belege als um die Formentypen des Entwicklungsverlaufs. Quantitative Belege der

⁴ Sog. „Logistische Kurve“ – vgl. Rosenberg, D./ Winkelmann, B. 1979, 17 ff.

Wissenskumulation sind von verschiedenen Autoren unseres Kreises bei verschiedenen Gelegenheiten immer wieder geliefert worden.⁵

Wie in der Biologie so haben wir auch in der Kulturethologie makroskopische von mikroskopischen Entwicklungsschritten zu unterscheiden, die globale Entwicklung einer Verlaufsform in der Zeit von den kleinen Entwicklungsschritten bzw. Formen in kurzen Zeitabschnitten. Die Datenmengen, das Wissen, die Begriffssysteme, ihre sprachlichen Darstellungen in Prosa und formaler Sprache, die Menge der Aussagen und die Theorien entwickeln sich – wie wir sehen werden - im Großen wie im Kleinen sachlich wie historisch nicht nur so, dass wir die Entwicklung diagrammatisch durchgehend durch glatte Kurvenverläufe⁶ modellieren könnten. Es gibt sogar Unstetigkeiten (vgl. 2.1.5, 3.2.4 und Fig.9).⁷ Die wirkenden Kräfte - z.B. der Wettbewerb⁸ - bedingen Feinstrukturen.

2.1.2 Um nur einen Aspekt anzusprechen: Die Wissenskumulation nahm und nimmt global zu, was die Menge der Begriffe anlangt, die Menge der Aussagen, die Anzahl der Wissensbereiche und sie nimmt zu in ihrer begrifflichen Differenzierung. Was für die Zunahme des Wissens generell und global gilt, gilt auch für die einzelnen Wissensbereiche im einzelnen.⁹

So war die Mathematik 1868 in 38 Teilbereiche gegliedert, 1979 in 3400 Teilbereiche. Ein Blick in die Inhaltsverzeichnisse der Monatsausgaben von Fachzeitschriften in anderen Wissensbereichen zeigt die entsprechende Entwicklungstendenz der Menge der Publikationen in der jeweiligen Gegenwartssituation.

2.1.3 Wir alle erfahren, dass und wie das Wissen und Können in den verschiedensten Wissenschafts- und Lebensbereichen kumuliert, beschleunigt zunimmt. In Anlehnung an die Physik des radioaktiven Zerfalls wird in diesem Zusammenhang meist undifferenziert von der „Verdoppelungszeit“

⁵ Vgl. den Beitrag von *Klinger, W.* in diesem Band und *Klinger, W.* 1982.

⁶ Eine Kurve ist (in einem Punkt) „glatt“, wenn ihre Geschwindigkeit (die 1. Ableitung der betreffenden Funktion) stetig ist. Vgl. hier dagegen Fig.8 und Fig.9.

⁷ Eine Funktion f (Kurve) ist in einem Punkt „unstetig“, wenn links- und rechtsseitiger Grenzwert verschieden sind.

⁸ Allgemein gehört dazu das gesamte Antriebsfeld des Menschen, u.a. das Neigungsverhalten, das dem Wunsch bzw. Bedürfnis dient, das eigene Leben komfortabler zu gestalten, die Energie zur Konfliktlösung zu minimieren, die Überlebenschancen zu optimieren, vgl. auch *Liedtke, M.* 1994.

⁹ Vgl. *Klinger, W.* in Fußnote 5.

des neuen Wissens und Könnens und daneben auch von der „Halbwertszeit“ des bisherigen Wissens und Könnens gesprochen. Gewiß, das Wissen - und die Daten - nehmen in gewissen Zeitabschnitten zu, verdoppeln sich gar. Aber „halbieren“ sie sich auch? – Veraltet mit der Zunahme des Wissens notwendig „bisheriges“ Wissen?

2.1.4 Im Anschluß an diese Bemerkungen haben wir zwar zu unterscheiden einerseits zwischen der *Wissenszunahme* bzw. einer *Wissensveralterung*, aber auch andererseits der *Basis des fundamentalen Wissens*, auf der das neue Wissen aufruhet und sich entwickelt, des fundamentalen Wissens, das bleibt.

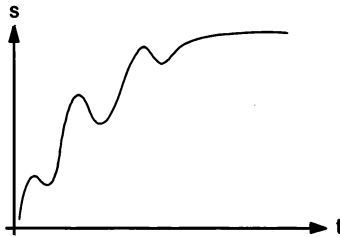
Es gibt nicht nur „Innovationen“, sondern auch ein „Basiswissen“ - und zwar in allen Wissensbereichen. Weil sich in Relativitätstheorie und Quantenmechanik das Wissen um neue Erkenntnisse und Sichtweisen erweiterte, gingen und gehen das Wissen und die Sichtweise der klassischen Mechanik, die unser Alltagsleben betrifft, doch nicht verloren, verliert sie für gewisse Bereiche nicht an Bedeutung (vgl. auch 2.1.5). Um es noch trivialer zu sagen: Weil schon bei Babyloniern und Ägyptern $2 \times 2 = 4$ galt, können wir heute, nicht nur um innovativ sein zu wollen, sagen: $2 \times 2 = 5$.

Man kann sich bildlich das Wissen durch einen Block symbolisiert denken. Verdoppelungszeit, Halbwertszeit, Innovation ereignen sich in Oszillationen auf der Oberseite des festen Blocks. Freilich: Der Block wird im Zeitenlauf höher.

2.1.5 Das Wissen kumuliert global in den Kulturen und Zeiten. Dennoch hat sich im Verlaufe der Kulturperioden die Entwicklung auch immer wieder verschoben. Immer wieder konstatieren wir in der Entwicklung auch Perioden der *Verlangsamung*, der *Sättigung* (Fig.5), gar des *Abfalls* (Fig.6). Immer wieder hat es sich insbesondere ereignet, dass die Entwicklung stagnierte, entweder weil man sich durch Verlagerung der Interessen mit gewissen Fragenkreisen zunehmend weniger beschäftigte, weil gewisse Erkenntnisse an Bedeutung verloren, weil Sättigungseffekte auftraten. Zum Thema der „Sättigung“ zitieren wir *Werner Heisenberg*, der gelegentlich vom Begriff der „*abgeschlossenen Theorie*“ sprach.¹⁰ Als Beispiel führte er u.a die klassische Mechanik als Grundlagentheorie an. Ein anderes Beispiel wäre die Dreieckslehre der *Euklidischen Geometrie*. Beide Bereiche behalten als Themenbereiche innerhalb gewisser Grenzen ihre Gültigkeit. Und doch kann

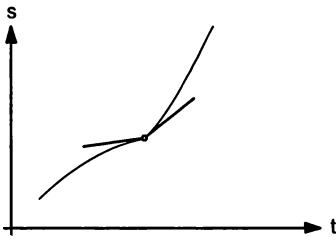
¹⁰ Heisenberg, W. 1948; ders. 1971, 87.

man heute nicht erwarten, dort grundsätzlich neue Erkenntnisse zu gewinnen.¹¹ Die Entwicklung stagnierte, wie es Figur 5 und detaillierter Figur 7 verdeutlichen.

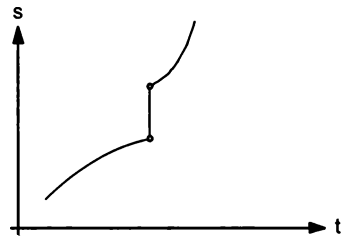


Figur 7: Einschwingvorgang – Sättigung (Ruhe)

Es gab Zeiten aber nicht nur der Kumulation, in der Kulturentwicklung gab es auch *inhaltliche Neuaufschwünge* (Fig.8), *den Paradigmenwechsel* (Fig.9).¹² Denken wir als Beispiel nur an die Wandlung der *Aristotelischen* Physik zur *Impetuslehre* im Mittelalter und weiter zur *Galilei - Newtonschen* Weltansicht.



Figur 8: Neuaufschwung¹³



Figur 9: Unstetigkeit: Phasensprung¹⁴

2.2 Technische Entwicklungen / Innovation und Aussterben

Und nicht anders in anderen Kulturbereichen, in denen es ein Auf und Ab der Entwicklungen, in denen es nicht nur Innovationen gibt, sondern auch Sättigungseffekte, ja gar ein Absterben.

¹¹ Hier verschob sich das Interesse in den Bereich der Vermittelbarkeit, der Didaktik.

¹² Vgl. Fischer, W.L. 1992, 94 u. 103.

¹³ Unstetigkeit der Ableitung f' .

¹⁴ Unstetigkeit der Funktion f , vgl. Fußnote 7.

Als Beispiel aus der Technik wählen wir naheliegend den Themenbereich der Rechengeräte beginnend mit dem Abakus der Römer und der Chinesen, bei uns im Mittelalter und später die Rechentische und Rechentücher aus der Zeit z.B. des Adam RIES (um 1520). Ein neuer Entwicklungsstrom setzte im 17. Jahrhundert ein mit der Konstruktion der mechanischen Rechenmaschinen durch *Schickhard*, *Pascal* und *Leibniz*. Im Ausklang des vergangenen Jahrhunderts haben wir deren Niedergang durch die Einführung der elektrischen/elektronischen Taschenrechner und der Computer erfahren, die nun ihrerseits ein exponentielles Wachstum zunehmender Beschleunigung erfahren und erfahren, wobei wir nicht absehen können, wie in Zukunft die derzeitigen Computertypen durch Quantencomputer abgelöst werden.

2.3 Kulturelle Stile

Ein anderes Themenfeld wäre unter vielen anderen das der Kunst und ihrer Stile. Erwähnen wir beispielhaft die Entwicklung der musikalischen Stile¹⁵, den Phasenübergang von der reinen Stimmung zur temperierten Stimmung um 1700, die Phasensprünge von der tonalen Musik zur atonalen 12-Ton-Musik durch *Arnold Schönberg*, zur seriellen Musik oder zur Minimal-Musik im vergangenen Jahrhundert. Die Beispiele ließen sich beliebig vermehren.

2.4 Moden

Und immer wieder sind es ähnliche, gar dieselben Diagrammtypen, die die Verlaufsformen kultureller Entwicklungen auch in anderen Bereichen beschreiben.

Moden gibt es in allen Lebens- und Kulturbereichen, Moden, die sich einschwingen, einen Gipfel erreichen und nach einiger Zeit wieder steil abfallen (Fig.7, 6), um von einer neuen Mode abgelöst zu werden.

3. Ursachen von Bewegungsänderungen

3.1 Kräfte als Ursachen von Beschleunigungen

3.1.1 Beschleunigungen haben ihre Ursachen in *Kräften*. So wird in der Physik die Kinematik zur Kinetik, zur *Dynamik*. Das gilt im übertragenen Sinne auch für unsere Bereiche im Rahmen der Kulturothologie, für Wissensbereiche, für technische Entwicklungen, für die Künste.

¹⁵ Fischer, W.L. 1992, 109; ders. 1996, 54-56.

3.1.2 Die wirkenden Kräfte in der biologischen Evolution sind vielfältig und nicht anders in der Kulturethologie. Sie bedingen, wie gesagt, Feinstrukturen des Evolutionsgeschehens, im Rahmen unserer Betrachtungen: Feinstrukturen der das Geschehen, die funktionalen Zusammenhänge kennzeichnenden Graphen.

3.2 *Mathematische Modelle der Morphogenese*

3.2.1 Hier lassen sich nun Modelle aus der theoretischen Biologie übernehmen, aus der *Populationsdynamik* und aus der Theorie der *Morphogenese*.

3.2.2 Aus der *Populationsdynamik* ist bekannt die *Wachstumsfunktion* in verschiedener Variation.¹⁶ In anderen modellierenden Gleichungen – z.B. in der logistischen Gleichung¹⁷ (vgl. Fig.5) - wird das Zusammenspiel von „Geburts- und Sterberate“ der Agentien formuliert.¹⁸

3.2.3 In der Theorie der *Morphogenese* spielen gekoppelte Differentialgleichungen, die das wechselseitige Zusammenwirken und in verschiedener Weise das gegenseitige Sich-Bedingen von *Aktivatoren* und *Inhibitoren*, also von aktivierenden und hemmenden Agentien, beschreiben, eine zentrale Rolle.¹⁹

Ein Beispiel hierfür wäre die mathematische Theorie der *Meinungsbildung*.²⁰ - Eine neue Idee muß zunächst verbreitet werden (diffundierender Aktivator), weiterhin muß sie getestet werden. Die Testergebnisse stimmen i.a. zunächst nur zum Teil mit der Prognose überein. Der Ansatz muß dementsprechend verändert werden, findet bei Kollegen Widerspruch (diffundierender Inhibitor induziert vom Aktivator). So wird ein Evolutionsprozeß in Gang gesetzt, bei dem sich ein neuer Ansatz nicht sofort in toto durchsetzt. Die Arbeit an ihm gleicht einem *Einschwingvorgang*, wie wir ihn z.B. aus der Physik der Schwingkreise kennen, (vgl. auch 2.4 und Fig.7) und zwar meist in Form einer gedämpften Schwingung, bei der die Amplitude der Schwingung abnimmt. Schließlich konsolidiert die sich der Schwingungsvorgang, die Amplituden des Auf und Ab werden kleiner²¹, erreichen evtl.

¹⁶ Vgl. Fußnote 3.

¹⁷ Vgl. Fußnote 4.

¹⁸ Vgl. Fußnote 4.

¹⁹ Vgl. *Fischer, W.L. 1989; Meinhardt, H. 1982.*

²⁰ *Haken, H. 1982; 333; Wunderling, A. / Haken. H. 1984, 174-182.*

²¹ Im Modell handelt es sich um die Überlagerung einer logistischen Kurve (vgl. Fig.5) mit einer gedämpften Schwingung, also einer Schwingung mit abnehmender Amplitude.

eine Sättigung (die Theorie hat sich durchgesetzt) oder beginnt sich mit neuen Ideen in ähnlicher Weise im Großen oder im Detail fortzusetzen, die Entwicklung nimmt nunmehr auf gesicherter Basis ihren Fortgang.

3.2.4 Und noch einmal: Es gibt Feinstrukturen in den Entwicklungsprozessen, in den Verläufen, insbesondere Strukturformen, die nicht „glatt“ verlaufen, wie das unsere bisherigen Diagramme modellieren.

In Kleinen wie im Großen führt ein Einfall, eine neue Idee zunächst meist zu *Unstetigkeiten* des Entwicklungsprozesses. Die bisherige Entwicklung, ihre Geschwindigkeit, gar ihre Beschleunigung erfährt einen *Knick*, steigt plötzlich steil an (Fig.8) oder fällt entsprechend abrupt ab²² (Fig. 6), oder sie macht einen Sprung (Fig.9). Auch in der Kulturentwicklung könnte man – wie in der Physik - von einem *Phasensprung* sprechen.²³

Solche Unstetigkeiten sind meist nicht nur mit Unstetigkeiten in der Geschwindigkeit bzw. Beschleunigung z.B. der Wissenskumulation verbunden. Sie weisen oft auch in neue inhaltliche Bereiche.²⁴ Sie bedürften in der formalen Darstellung - auch in der Graphik - des Übergangs in eine neue (qualitative) höhere Dimension. Damit wird die Komplexität der Verlaufsformen eigentlich nur in einem mehrdimensionalen Kontinuum fassbar.²⁵

4. Interkulturelle Beeinflussung als Beschleunigungsfaktor

In der Kulturentwicklung gibt es die verschiedensten treibenden Kräfte, die Neuentwicklungen oder Kumulationen verursachen (können).

So hat sich im Verlauf der Kulturgeschichte die *interkulturelle Beeinflussung* häufig als Beschleunigungsfaktor erwiesen. Für die Mathematikgeschichte erwähnen wir als historische Stichpunkte: Babylon, Ägypten, Griechenland. Später (im 16.Jahrhundert und ff.) war z.B. der Einfluß westlichen Denkens mit der China-Mission der Jesuiten für den Fernen Osten von großer Bedeutung. Die Jesuiten brachten die *Euklidische Geometrie* nach China, wo 1607 die ersten sieben Bücher *Euklids* nach der lateinischen Ausgabe des *Clavius*

²² Unstetigkeit von f bzw. f' oder sogar von f'' .

²³ Vgl. hier 2.1.5 und *Fischer, W.L. 1992*.

²⁴ Sie werden in der Umgangssprache häufig unzutreffend durch das Wort „Quantensprung“ bezeichnet.

²⁵ Wir erinnern an unsere Bemerkungen betreffend der Entwicklung technischer Geräte bzw. künstlerischer Stile in 2.2 bzw. 2.3 und *Fischer, W.L. 1992*.

ins Chinesische übersetzt wurden. Neben dem algorithmischen Denken brachten sie eine Fortentwicklung des algorithmischen und dialektischen Denkens zur deduktiven Theorie.

Und nicht anders später in Japan, als durch die Öffnung Japans für ausländisches Denken am Beginn der Meji-Periode (1868) die bislang vorherrschende rein japanische Mathematik, *Wasan* genannt, mit der westlichen Mathematik in Berührung kam und in ihrer Entwicklung eine steile Aufwärtsentwicklung erfuhr.²⁶

Diese Hinweise verdienten genauere Ausführung, würden wieder auch die groben, glatten Diagramm-Modelle und entsprechende Unstetigkeitsstellen sowie Einschwingvorgänge in der Kulturentwicklung verdeutlichen.

5. Probleme der interkulturellen Beeinflussung in der Gegenwart

5.1 Globalisierung

Die Problematik der interkulturellen Beeinflussung hat - insbesondere in der Gegenwart - mit dem Stichwort *Globalisierung* einen neuen Akzent erhalten. Auch in diesem Zusammenhang macht man sich i.a. nicht klar, dass es Begriffe gibt, die nicht ohne ihren Gegenbegriff sinnvoll zu denken sind. So muß Globalisierung immer gesehen werden im Gegenüber mit dem Begriff bzw. der Existenz kultureller Identität. Wir verweisen hier zum Beispiel auf die Unterschiedlichkeit schon der sprachlichen Weltbilder - nennen exemplarisch grob: Deutsch und Chinesisch.

5.2 Universalien / Fundamentalien

In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass es neben der Globalisierung auch menschliche *Universalien* gibt und seit je gab.²⁷

Auch das Thema Universalien verlangte eine eigene Diskussion. Die Existenz von Universalien führt zu *Fundamentalien*, im täglichen Leben und in der Kultur. In der Schule führen sie in den verschiedenen Fächern zum *Basiswissen* bzw. zur *Basiskompetenz*.²⁸ Nicht umsonst sind z.B. derzeit in der Schule weltweit die Inhalte der mathematischen Lehrpläne weitgehend uniform. Unterschiedlich sind freilich die ethnologisch bedingten Unterrichtsprinzipien und Unterrichtsformen.

²⁶ Fischer, W.L. 2005.

²⁷ Vgl. Fischer, W.L. 2001; ders. 2002.

²⁸ Vgl. 0.2 und 2.1.4.

6. Beispiele der Problematik modernen Mathematikunterrichts

Damit sind wir beim Thema *Unterricht* - genauer beim Thema *Wissensbeschleunigung und Kapazität der Schüler* -, in der Mathematik in anderer Weise beim Thema *algorithmisches Denken* versus *dialektisch-deduktives Denken*. Wieder zitieren wir historisch einerseits die Texte im alten Babylon, im alten Ägypten, die Rechenbücher des alten China (um 150 v.Chr.) und bei uns *Adam Ries* (um 1520) und andererseits *Euklid*.²⁹

Allüberall hören wir heute den Ruf nach der Notwendigkeiten von Reformen des Unterrichts, nach der Notwendigkeit von Reformen und Innovationen.

Freilich: Ist es nicht vermessen, anzunehmen bzw. zu fordern, unsere Schüler könnten das gegenwärtige Wissen z.B. der Mathematik, der Physik, der Chemie, ... assimilieren, wenn es schon - ich gestehe es frei - der Fachmann in seinem Gebiet in toto nicht mehr fassen kann.

7. Literatur

FISCHER, W.L. (1982): Die strukturelle Mathematik als Versuch der Bewältigung der Wissenskumulation im Bereich der Mathematik. - In: Wissenskumulation und Pädagogik, Themenheft Pädagogische Rundschau, 36.Jg., Heft 4. Hans Richter Verlag. Sankt Augustin, 347-358.

FISCHER, W.L. (1989): Marginalien zur Zweiheit in Mathematik und Natur. - In: Liedtke, M. (Hrsg.), Paarbildung und Ehe. Matriere Gespräche. Jugend und Volk Verlagsgesellschaft. Wien, München, 127-150.

FISCHER, W.L. (1992): Phasensprünge in der Kulturentwicklung aus der Sicht der Synergetik. - In: Hohenzollern, J.G. Prinz v. / Krebs, U. / Liedtke, M. (Hrsg.), Erziehung und Schule zwischen Tradition und Innovation. Klinkhardt Verlag. Bad Heilbrunn, 82-114.

FISCHER, W.L. (1996): Zur mathematischen Charakterisierung kultureller Typenbildungen. - In: Liedtke, M. (1996), Kulturethologische Aspekte der Technikentwicklung. Austria Mediem Service. Graz, 36-59.

FISCHER, W.L. (2001): *Mathematica Perennis* – Historical Topics as Indicators of Fundamentals in Mathematics Education. - In: Proceedings of the '4th International Symposium on the History of Mathematics and Mathematical Education Using Chinese Characters'. Maebashi Institute of Technology. Maebashi/Japan, 231-250.

²⁹ Fischer, W.L. 2001; ders. 2002.

- FISCHER, W.L. (2002): Historical Topics as Indicators of the Existence of Fundamentals in Educational Mathematics – an Intercultural Comparison. - In: Preconference Proceedings. ICMI Comparative Study Conference. The University of Hong Kong, 261-266.
- FISCHER, W.L. (2005): Wasan - die traditionelle japanische Mathematik. - In: Vollrath, H.J. (Hrsg.), MU – der Mathematikunterricht, 51.Jg., Heft 1. E Friedrich Verlag. Seelze, 36-42.
- HAKEN, H. (1982): Synergetik. - Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- HEISENBERG, W. (1948): Der Begriff – Abgeschlossene Theorie in der modernen Naturwissenschaft. - In: Dialectica. Zürich, 331-336. - Und in: Heisenberg, W. (1971), Schritte über Grenzen. Piper Verlag. München, 87-94.
- KLINGER, W. (1982): Die Physik als Beispiel der Wissensexplosion in den Naturwissenschaften und Möglichkeiten zur Bewältigung dieser Situation. - In: Wissenskumulation und Pädagogik, Themenheft Pädagogische Rundschau, 36.Jg., Heft 4. Hans Richter Verlag. Sankt Augustin, 335-346.
- KLINGER, W. (2005): Akzelerierende Wissenskumulation in den Naturwissenschaften - aufgezeigt am Beispiel der Physik. - In diesem Band.
- LIEDTKE, M. (1982): Pädagogische Probleme der Wissenskumulation und des Bevölkerungswachstums. - In: Wissenskumulation und Pädagogik, Themenheft Pädagogische Rundschau, 36.Jg., Heft 4. Hans Richter Verlag. Sankt Augustin, 333-335.
- LIEDTKE, M. (1994): Kulturethologie. Über die Grundlagen kultureller Entwicklungen. - Realis Verlag. München.
- MEINHARDT, H. (1982): Models of Biological Pattern Formation. - Academic Press. London, New York.
- ROSENBERG, D. / WINKELKMANN, B. (1979): Deterministische Wachstumsmodelle für eine Population. - In: Winkelmann, B. (Hrsg.), Mathematische Modelle in der Biologie, Institut f. Didaktik d. Mathematik. Univ. Bielefeld, 9-70.
- WISSENSKUMULATION UND PÄDAGOGIK (1982): Themenheft Pädagogische Rundschau, 36.Jg., Heft 4. Hans Richter Verlag. Sankt Augustin.
- WUNDERLING, A. / HAKEN, H. (1984): Some Applications of Basic Ideas and Models of Synergetics. - In: Fehland, E. (Hrsg.), Synergetics: From Microscopic to Macroscopic Order. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York, 174-182.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Matreier Gespräche - Schriftenreihe der Forschungsgemeinschaft Wilheminenberg](#)

Jahr/Year: 2004

Band/Volume: [2004](#)

Autor(en)/Author(s): Fischer Walther L.

Artikel/Article: [Formen des Verlaufs kultureller Prozesse 63-76](#)