

schränkungswinkel bei konstanter Walzenlänge für verschiedene Walzendurchmesser, so ergibt sich die in Bild 14 gezeigte Abhängigkeit (dabei sollen mindestens vier Walzen so angeordnet sein, daß in nichtverschränkter Stellung der Abstand zwischen zwei Walzen im Einzugspalt 40 mm beträgt und die übrigen Abstände gleich groß sind). Danach läßt sich der größte Verschränkungswinkel mit einem Walzendurchmesser von etwa 120 mm erreichen; denn bei größeren Durchmessern wird der Spalt zwischen zwei Walzen so klein, daß die zugrundegelegte Einschnürung von 60 mm nicht mehr erreicht werden kann, da sich die Walzen bereits bei einem kleineren als dem mit Gl. (3) berechneten Verdrehwinkel berühren.

Gerade die Maßnahme der Walzenverkürzung zum Erzielen höherer Halmgutdurchsätze wird sich jedoch nachteilig auf den Zusammenhalt der aufgewickelten Schichten und damit auf die Festigkeit der Wickelbriketts auswirken, da mit kürzer werdender Walzenlänge zum Erreichen der gleichen Dichte eine immer größere Gutmenge in immer dickeren Schichten dem Aggregat zugeführt werden muß.

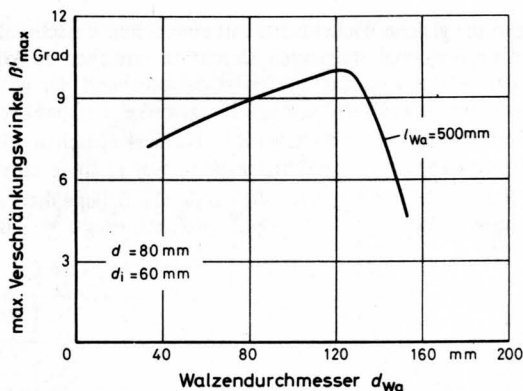


Bild 14. Maximaler Verschränkungswinkel in Abhängigkeit vom Walzendurchmesser.

DK 577.95

Über Änderungen der Wachsfunktion in der Entwicklung des Lebens

Von Ernst Fendler, Pforzheim

Aus Beispielen geht hervor, daß exponentielle Wachstumsgesetze stets nur für einen begrenzten Zeitraum zutreffen. Dann tritt stets eine Abflachung oder sogar eine Sättigung ein. Dies dürfte auch für das Wachsen der Weltbevölkerung gelten.

Ein Phänomen der heutigen Zeit und zugleich die Sorge um die Zukunft der Menschen erwächst mit der steilen Zunahme der Weltbevölkerung und mit der außerordentlichen Beschleunigung der Technisierung des gesamten Lebens. Die Statistik weist einen gesetzmäßigen, exponentiellen Anstieg mit der Zeit auf vielen Gebieten des Lebens und der technisch-wissenschaftlichen Entwicklung nach. Bei einer gleichbleibenden Fortsetzung dieser Funktion würden Voraussagen für die Weltbevölkerung und ihre technische Umwelt Zahlen ergeben, die erschrecken.

Auszug aus: VDI-Z Bd. 112 (1970) Nr. 2, S. 83/85.

Ing. Ernst Fendler, Pforzheim, ist Mitarbeiter der Standard Elektrik Lorenz AG, Stuttgart-Zuffenhausen, Werk Pforzheim.

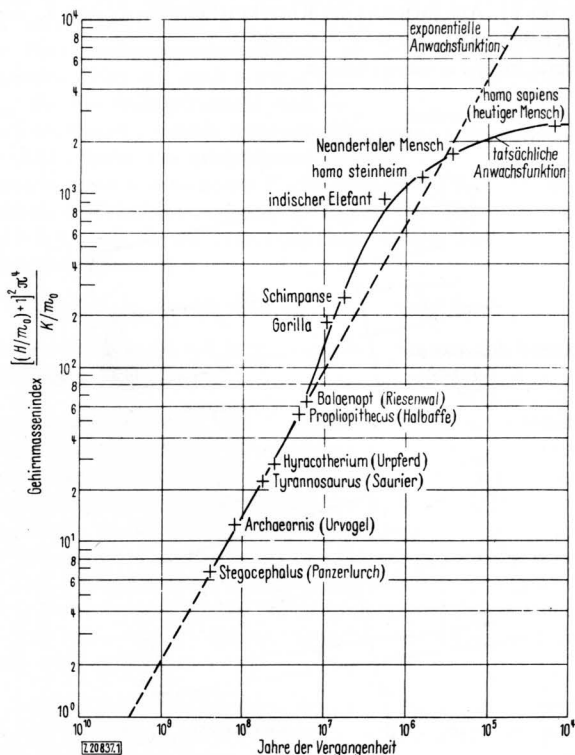


Bild 1. Zeitliche Entwicklung des Gehirnmassenindex.

H Gehirnmasse
K Körpermasse
 $m_0 = 1$ g Bezugsmasse

Bild 2. Anzahl der festgestellten fossilen Tierordnungen im Verlauf der geologischen Zeitalter.

- a Gesamtanzahl (einschließlich ausgestorbener Ordnungen), exponentieller Verlauf
- b jeweils lebende Ordnungen, realistischer Verlauf

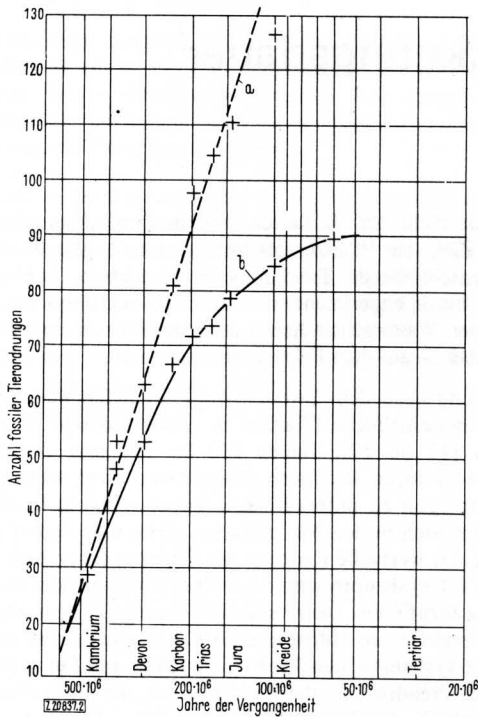
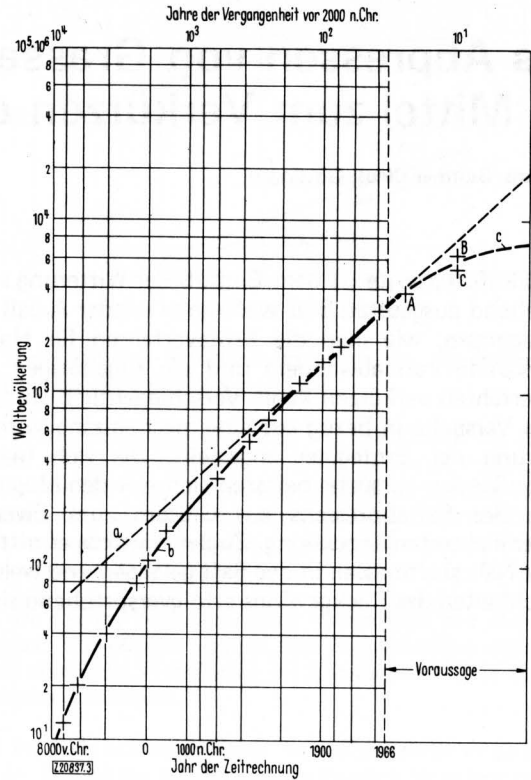


Bild 3. Das Wachsen der Weltbevölkerung in Millionen mit Voraussetzungen.

- a exponentielle Kurve auf Grund des gegenwärtigen Wachstums
- b tatsächliche Wachstumskurve
- c mögliche Anwachsfunction nach einer logistischen Kurve
- A Berechnung der UNO für das Jahr 1975
- B Berechnung der UNO für das Jahr 2000
- C Berechnung nach D. J. Bogue für das Jahr 2000



Jedoch besteht kein Grund zur Annahme, daß sich die experimentellen Fortschrittskurven tatsächlich für ihre gesamte weitere Dauer durch eine einzige mathematische Funktion ausdrücken lassen. Das exponentielle Wachstumsgesetz in der allgemeinen Form stimmt nur bis zu einer bestimmten Sättigung oder einer Erschöpfung der natürlichen Möglichkeiten; dann muß für längere Zeit ein Auslaufen mit weniger oder ohne Zuwachs folgen. Dafür gibt es viele Beispiele. Einige sollen im folgenden angeführt werden.

Bild 1 zeigt, wie sich in der Entwicklung des Lebens das von K. Wirz und A. Portmann zuerst benutzte Verhältnis der Gehirnmasse zur gesamten Körpermasse geändert hat. Die einer Tafel von F. Marquart [1] entnommenen Indexwerte wurden auf doppelt-logarithmischem Papier aufgezeichnet.

Ein weiterer Nachweis der Funktionsänderung in der Entwicklungsgeschwindigkeit des Lebens gelingt bei Betrachtung der Anzahl nachgewiesener fossiler Tierordnungen in den Jahrtausenden der Vergangenheit. Die Angaben von R. Brinkmann [2] über den organischen Inhalt der geologischen Formationen wurden ausgewertet. **Bild 2** zeigt das Ergebnis in einer einfachlogarithmischen Auftragung. Bei Einbeziehung der ausgestorbener Tierordnungen ergibt sich für die gesamte Entwicklung eine exponentielle Wachsfunktion. Die jeweils lebenden Ordnungen zeigen jedoch eine Abflachung zu einer logistischen Kurve.

Für die Erörterung einer wichtigen und aktuellen Frage in der Zukunftsforschung mögen die in **Bild 3** eingezeichneten Zahlen der Weltbevölkerung dienlich sein [3]. Als Zeitmaßstab wird eine logarithmische Einteilung vom Jahr 2000 der Zukunft zurück in die Vergangenheit gewählt. Gegenwärtig verdoppelt sich die

Menschheit in etwa 40 Jahren. Für den Fall, daß dieses Wachstum mit gleicher Geschwindigkeit andauert, würden im Jahr 2400 etwa 6 Trillionen Menschen auf der Erde leben. Jeder Einwohner hätte dann nur 1,5 m² Lebensraum. Die Berechnungen der United Nations Organization (UNO) berücksichtigen aber schon für das Jahr 2000 eine kleine Abflachung. Eine größere Abflachung hat D. J. Bogue berechnet, nämlich 4,5 Milliarden im Jahr 2000 gegen 6,8 Milliarden Weltbevölkerung nach UNO.

In Analogie zum grundsätzlichen Gang der Wachsfunktionen in Bild 1 und 2 sowie im Hinblick auf die langsame Annäherung an die Erschöpfung der Ernährungsmöglichkeiten und ähnlichen Umständen scheint eine größere Abschwächung des Fortschritts der Bevölkerungsvermehrung als nach den Voraussagen der UNO in naher Zukunft möglich zu sein.

Schrifttum

Bücher sind durch ● gekennzeichnet

- [1] ● Marquart, F.: Größe und Alter der Welt. Karlsruhe: Braunschweiger Hofbuchdruckerei und Verlag 1956.
- [2] ● Brinkmann, R.: Abriß der Geologie. Bd. 2. Stuttgart: Ferdinand Enke Verlag 1959.
- [3] ● Fochler-Hauke, G.: Der Fischer Weltatlas 1963. Fischer Bücherei 1962.