

Inflation und Deflation sind vermeidbar!

Abstrakt

Wie müsste ein Geldsystem aufgebaut sein, damit Inflation und Deflation vermieden werden?

Das Leben, so wie wir es kennen, ist nur möglich durch die Einhaltung eines permanenten Exergiegleichgewichtes zwischen notwendiger Exergieaufnahme und entsprechender Lebensleistung. Dieses Gleichgewicht stellt ein Naturgesetz dar und ist Basis für das vorgeschlagene Geldsystem.

Stichworte

Exergie, Anergie, Energie

Lothar Krätzig-Ahlert

Entwurf Stand, 27.06.2024

Inhaltsverzeichnis

1. EINFÜHRUNG.....	2
2. DER ZWEITE HAUPTSATZ.....	4
3. DIE ERZEUGUNG DER GELDMENGE	5
4. DIE KONSEQUENZEN DES VORSCHLAGES	8
5. LITERATURVERZEICHNIS	10

1. Einführung

Jede Lebensäußerung, sei es ein Atemzug, ein Herzschlag oder ein Handschlag, benötigt Exergie. Exergie ist der Teil der Energie, der in Bezug auf die herrschenden Umweltbedingungen Arbeit leisten kann. Die Exergie wird von der Natur permanent und kostenlos zur Verfügung gestellt und ist zur Lebensführung und zur Erstellung aller Dienstleistungen und Produkte notwendig. Nach getaner Arbeit wird die Exergie in den Teil der Energie umgewandelt, der in Bezug auf die Umweltbedingungen keine Arbeit mehr leisten kann. Dieser Teil der Energie wird als Anergie bezeichnet. Die beiden Begriffe Exergie und Anergie werden im nächsten Kapitel weiter erläutert.

Die vom Menschen eingesammelte und für seine Lebenszwecke verwendete Summe aller Exergien kann über die Zeit bilanziert werden in der Dimension kWh.

Man könnte die Summe aller verwendeten Exergien in einem Zeitabschnitt auch als Basis für ein gedecktes und damit transparentes Geldsystem ansetzen. Gedeckt heißt, dass die Geldmenge durch einen Rohstoffkorb hinterlegt wird (Weik 2016 oder auch Ayres 2016). Dazu sind ein oder mehrere Bewertungsparameter in der Dimension Geld/kWh notwendig. Hier bietet sich der Strompreis an, da elektrischer Strom aus Sicht der Thermodynamik reine Exergie darstellt und für entwickelte Ökonomien unverzichtbar geworden ist.

Mit dieser Konstruktion ist somit ein permanentes Gleichgewicht zwischen den erstellten Dienstleistungen und Produkten auf der einen Seite und der auf der gleichen Basis erzeugten Geldmenge auf der anderen Seite gegeben. Abbildung 1 stellt das Gleichgewicht als Fließgleichgewicht in der Zeit dar.

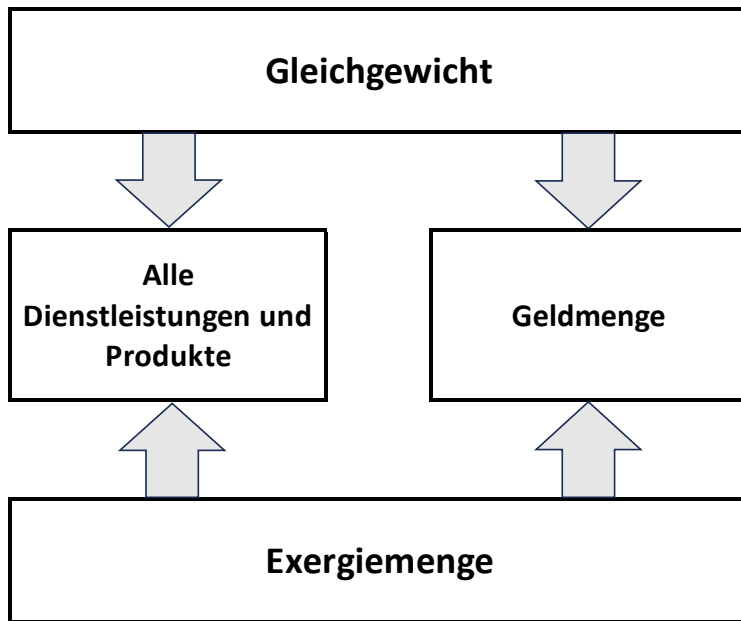


Abbildung 1: Permanentes Gleichgewicht zwischen allen Dienstleistungen und Produkten sowie der gesamten Geldmenge

Dieser Vorschlag wird im Kapitel 3 erläutert, die Konsequenzen daraus dann in Kapitel 4.

2. Der zweite Hauptsatz

Die von der Natur zur Verfügung gestellte Energie besteht nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik aus zwei Teilen:

$$\text{Energie} = \text{Exergie} + \text{Anergie} \quad (\text{Baehr 2006}) \quad \text{Gl. 1}$$

Exergie ist der Teil der Energie, der in Bezug auf die herrschenden Umweltbedingungen Arbeit leisten kann. Nach getaner Arbeit wird die Exergie in den Teil der Energie umgewandelt, der in Bezug auf die Umweltbedingungen keine Arbeit mehr leisten kann; dies ist dann im weitesten Sinn Abwärme auf dem Niveau der Umgebungstemperatur. Um eine bildliche Darstellung der beiden Energien Exergie und Anergie in Bezug zur Umgebungstemperatur zu erstellen, bedarf es noch einer Bezugstemperatur T_0 als Temperaturbasis.

$$T_0 = 0^\circ \text{ Kelvin} (= \text{ca. } -273,1^\circ \text{ Celsius}) \quad \text{Gl. 2}$$

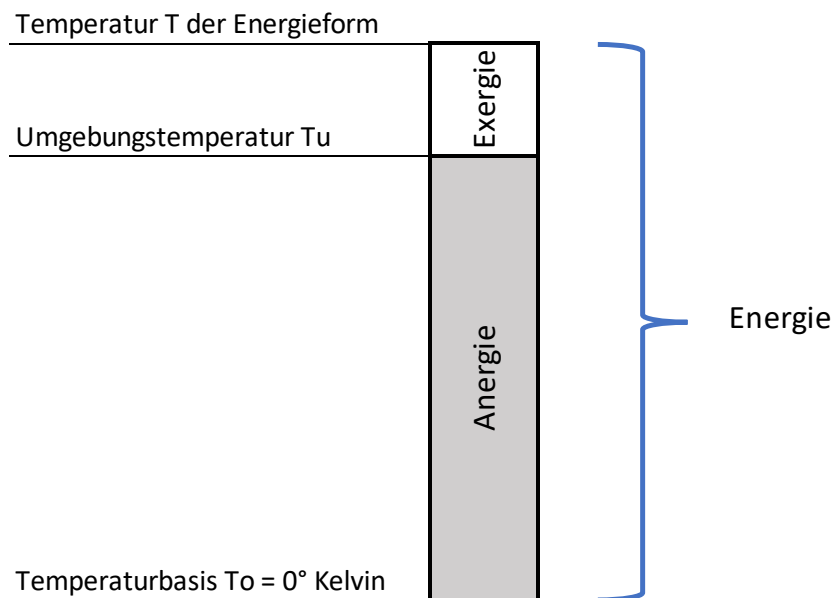


Abbildung 2: Exergie + Anergie = Energie

Das Verhältnis Exergie zu Energie ergibt den sogenannten Carnot-Faktor

$$\eta_c = (T - T_u) / T = 1 - T_u / T \quad \text{Gl. 3}$$

Der Carnot-Faktor spielt bei der Ermittlung der Exergie der Wärme eine wesentliche Rolle und gibt den maximal möglichen Wirkungsgrad an, mit dem eine Wärmekraftmaschine Wärme in nutzbare Arbeit umwandeln kann.

3. Die Erzeugung der Geldmenge

Der Mensch nutzt in Summe vier Exergiequellen Ex1, Ex2, Ex3, Ex4, die im nachfolgenden aufgeführt sind. Als 1. Exergiequelle Ex1 ist die direkte Stromproduktion aus erneuerbaren Energien aufgeführt. Die weiteren drei Exergiequellen sind massegebunden. Um eine Vergleichbarkeit aller vier Exergiequellen herzustellen, wird bei den massegebundenen Exergiequellen Ex2 bis Ex4 der jeweilige spezifische Exergieinhalt mit angegeben und der resultierende Wirkungsgrad zur Verstromung angenommen. Der spezifische Exergieinhalt einer Masse oder eines Massenstromes kann mit den beiden bekannten thermodynamischen Zustandsgrößen Enthalpie und Entropie und der Umgebungstemperatur berechnet werden.

Tabelle 1: regenerierbare direkte Stromproduktion

Exergiequelle Ex1		Dimension
1. Photovoltaik	Direkte Stromerzeugung (kWh)	kWh
2. Windkraft		
3. Wasserkraft		
4. Gezeitenkraft		
Summe Ex1		kWh

Tabelle 2: regenerierbare indirekte und massenbehaftete Exergiequellen

Exergiequelle Ex2	Masse (kg)	Spezifischer Exergieinhalt (kWh/kg)	Spezifischer Wirkungsgrad zur Verstromung (dimensionslos)	Dimension
1. Landwirtschaft				kWh
2. Viehzucht				kWh
3. Fischerei, Jagd				kWh
4. Holzwirtschaft				kWh
5. Solarwärme				kWh
Summe Ex2				kWh

Tabelle 3: nicht regenerierbare Exergiequellen Geothermie und Atomkraft

Exergiequelle Ex3	Masse (kg)	Spezifischer Exergieinhalt (kWh/kg)	Spezifischer Wirkungsgrad zur Verstromung (dimensionslos)	Dimension
Geothermie				kWh
Nukleare Energie				kWh
1. Kernspaltung				kWh
2. Kernverschmelzung				kWh
Summe Ex3				kWh

Tabelle 4: nicht regenerierbare Exergiequellen fossilen und somit solaren Ursprungs

Exergiequelle Ex4	Masse (kg)	Spezifischer Exergieinhalt (kWh/kg)	Spezifischer Wirkungsgrad zur Verstromung (dimensionslos)	Dimension
Fossile Energien				kWh
1. Kohle				kWh
2. Öl				kWh
3. Erdgas				kWh
Summe Ex4				kWh

Die Gesamtsumme aller vier Exergiequellen $Ex = (Ex1+Ex2+Ex3+Ex4)$ wird dann mit dem festgestellten Strompreis bewertet und ergibt die Basis der zur Verfügung stehenden Geldmenge.

Beispielhaft könnte hier der in Deutschland aktuell diskutierte Strompreisdeckel angesetzt werden (Hametner 2023)

0,40 € = 1,00 kWh.

Gl. 4

Man kann den elektrischen Strom, der zu 100% Exergie ist, auch als irdisches Pendant zur Sonneneinstrahlung betrachten, die zu ca. 93% aus Exergie besteht (Petela) und die ausschließlich das Leben auf der Erde ermöglicht und unterhält.

Die Erzeugung von Geld beginnt mit dem Einsammeln der genutzten Exergie. Die Wirtschaftssubjekte berichten an die Nationale Exergieagentur (NEA) ihr jährliches Produktions-, bzw. Sammelergebnis. Die NEA fasst die gesammelten Daten zusammen, prüft sie auf Plausibilität und bewertet sie mit dem von ihr ebenfalls festgestellten Strompreis. Im Ergebnis wird von der NEA die Geldmenge auf Basis der eingesammelten Exergiemenge (kWh) und dem Strompreis (Geld/kWh) festgestellt. Damit endet die Erzeugung von Geld.

Die Zentralbank erhält dann den Auftrag, die von der NEA festgestellte Geldmenge in Umlauf zu bringen. Die Bilanzierung sollte jährlich erfolgen. Um Veränderungen zeitnah feststellen zu können, sind auch kürzere Bilanzierungsabschnitte möglich. Die Geldmenge wird zum Jahresende als Exergieernte festgestellt und dann für das Folgejahr festgelegt. Tabelle 5 zeigt ein mögliches Szenario für die Geldmengenentwicklung von Jahr 1 bis 5. Die Zahlenangaben sind fiktiv und dienen nur dazu, das rollierende, iterative Verfahren darzustellen.

Nur gespeicherte Exergien werden von der Menge her in das Folgejahr übernommen. Alle anderen spezifischen Parameter werden erst im Folgejahr neu bestimmt. Beispiel: Zum 31.12. des Jahres ist ein Getreidespeicher mit 100 t gefüllt. Nur die Masse von 100 t wird in das Folgejahr übernommen. Der spezifische Exergieinhalt und der spezifische Wirkungsgrad zur Verstromung werden erst im Folgejahr festgestellt.

Tabelle 5: Die jährliche Berechnung der Geldmenge, beispielhaft in (€)

Jahr	Produzierte und eingesammelte Exergiemenge (kWh)	Strompreis (€/kWh)	Festgestellte Geldmenge zum 31.12. (€)	Festgelegte Geldmenge ab dem 01.01 (€)
0	1.000	0,40	400	
1	1.050	0,40	420	400
2	1.100	0,41	451	420
3	1.200	0,42	504	451
4	1.100	0,40	440	504
5				440

Die bekannten Funktionen des so erzeugten Geldes bleiben erhalten. Es wird also weiterhin, je nach Bedarf, Münzen, Geldnoten, Bankguthaben, Spareinlagen, Kredite etc. geben. Die zinstragende Eigenschaft des so erzeugten Geldes entfällt, die Begründung dafür wird im nächsten Kapitel geliefert.

4. Die Konsequenzen des Vorschlages

Was bedeutet der Vorschlag für die Versorgung einer Volkswirtschaft mit Geld?

1. Die verfügbare Geldmenge ist begrenzt. Die Geldmenge ist proportional dem Äquivalent der vom Menschen produzierten und eingesammelten Exergiemenge. Damit ist Inflation und Deflation ausgeschlossen.

Die Mengenbegrenzung entspricht dem logistischen Wachstumsmodell (LWM), das aus der Ökologie bekannt ist (May 1974). Mit dem Vorschlag wird somit Ökologie und Ökonomie zusammengeführt. Die Begrenzung des LWM besteht in der tragenden Kapazität, die für jedes massegebundene irdische System gilt und bestimmt werden kann. Das LWM steht im Widerspruch zum heute verwendeten exponentiellen Wachstumsmodell, das auf dem Zinseszinssystem basiert. „Jedes Finanzsystem, welches auf dem Zinseszins basiert, steht vor dem Problem des exponentiellen Wachstums.... Aus diesem Grund ist jedes auf dem Zinseszinssystem basierende Finanzsystem zum Scheitern verurteilt... „(Weik 2012).

Denn die uns bekannte Natur auf der begrenzten Erde kennt kein unbegrenztes, weder lineares noch exponentielles materielles Wachstum.

2. Es ist nicht möglich Exergie aus dem Nichts zu produzieren. Das widerspricht dem 1. Hauptsatz der Thermodynamik (HS). Der 1. HS besagt, dass die Energiemenge konstant ist. Damit wird ausgedrückt, dass Energie weder erzeugt noch vernichtet werden kann, sondern nur seine Form ändern kann. Deshalb basiert der natürliche Kredit bei diesem Vorschlag auf angespartem Geld.
Fiat-Geld, also die Geldschöpfung aus dem Nichts, ist möglich, sollte allerdings vermieden werden, weil dem Fiat-Geld keine produzierte oder eingesammelte Exergie gegenübersteht und damit zur Inflation beiträgt.
3. Es ist nicht möglich aus Exergie weitere Exergie zu produzieren. Das widerspricht dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik. Exergie kann nur durch eine Arbeitsleistung in wertlose Anergie umgewandelt werden. Das bedeutet, dass der natürliche Zins bei diesem Vorschlag null ist. Ein Zins ungleich null ist möglich, führt allerdings zu Inflation oder Deflation, da dem Zinsertrag bzw. dem Zinsverlust kein Äquivalent an Exergieproduktion und -sammlung bzw. Exergieverbrauch gegenübersteht.
4. Um eine Rendite zu generieren, investiert der Kreditgeber beim Schuldner und nimmt am Gewinn und Verlust des Schuldners teil. Er wird somit Aktionär beim Schuldner im weitesten Sinn. Investments in die Realwirtschaft werden damit eindeutig bevorzugt.
Sparguthaben auf einer Bank erzielen wegen des natürlichen Nullzinses keinen Zinsgewinn und sind somit unwirtschaftlich.

5. Im Ergebnis ist das jährliche Bruttosozialprodukt die Summe aller jährlich eingesammelten und verwendeten Exergien: "We argue for the redefinition and measurement of real GDP in terms of exergy." (Keen 2019)

Der Vorschlag wiederholt nicht die bekannten Versuche einer ökonomischen Energetik (Söllner 1996). Die Energie- als auch die Exergiewerttheorien versuchen den Wert von Gütern, durch die für deren Produktion aufgewandte Energie/Exergie zu bewerten. Diese Versuche haben sich als nicht praktikabel erwiesen. Der vorgestellte Vorschlag hingegen beruht auf einem Geldsystem, das durch die lebensnotwendige Exergie als messbarem Rohstoff, bewertet durch den Strompreis, gedeckt wird.

5. Literaturverzeichnis

Ayres, Robert. Energy, Complexity And Wealth Maximation. Springer 2016. Chapter 12.9 "A Trifecta?", p. 477ff. P. 479: "The size of the monetary base could be based on a physical stockpile,"

Baehr, Hans Dieter. Kabelac, Stephan. Thermodynamics. Springer 2006, p. 153.

Siehe auch

- Langeheinecke, Klaus, et al. Thermodynamik für Ingenieure, SpringerVieweg, 2020, 11. Auflage. Kapitel 5.5 „Exergie und Anergie“
- Kümmel, Reiner. The Second law of Economics. Energy, Entropy and the Origins of Wealth. Springer 2011. "Enthalpy and Exergy", p. 100f

Hametner, M. Schnuck, O. Sahren Versorger ab? Süddeutsche Zeitung Nr. 51, Donnerstag, 2. März 2023

Keen, Steve. Ayres, Robert. Standish, Russell. A Note on the Role of Energy in Production. Ecological Economics 157, 40-46 (2019). Abstract.

<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.11.002>

May, Robert. Biological Populations with Nonoverlapping Generations: Stable Points, Stable Cycles, and Chaos. Science Vol. 186, 15. November 1974, p. 645-647.

Siehe auch:

- McCullough, Dale R. The George Reserve Deer Herd. Population Ecology of K-selected Species. The Blackburn Press 1979
- Schröder, Wolfgang. Die Reaktion einer Weisswedelhirsch-Population auf ihre Nutzung. Mitteilungen aus der Wildforschung. Universität München, Nr. 33 März 1983
- Dinkel, Reiner Hans. Demographie, Band 1 Bevölkerungsdynamik, Vahlen 1989. Kapitel 2.2: "Das > logistische Wachstumsmodell < ohne Altersstruktur", S. 38ff
- Krebs, Charles J. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Pearson India Education Services 2016. Chapter 9 "Population Growth", S. 150ff
- Motesharrei, Safa et al. Human and nature dynamics (Handy): Modelling inequality and use of resources in the collapse or sustainability of societies. Ecological Economics 101(2014) 90-102.
- King, Carey W. Interdependence of Growth, Structure, Size and Resource Consumption During an Economic Growth Cycle. Springer Biophysical Economics and Sustainability (2022) 7:1.
<https://doi.org/10.1007/s41247-021-00093-8>
In dem von Motesharrei und Carey dargestellten Wachstumsmodellen wird das auf dem logistischen Wachstumsmodell basierende Räuber-Beute-Modell nach Lotka-Volterra angewendet.
- Krätzig-Ahlert, Lothar. Die optimale Populationsdichte. Ein Tabu-Thema. R.G. Fischer Verlag, Neuauflage 2022, Kapitel 2: „Das logistische Wachstum“, S. 23ff

Petela, Ryszard (Richard). Exergy of Solar Radiation. Solar Co-Generation of Electricity and Water, Large Scale Photovoltaic Systems. Encyclopaedia of Life Support Systems (EOLSS). p. 1

Söllner, Fritz. Thermodynamik und Umweltökonomie. Physica-Verlag 1996. S. 146 ff

Weik, Matthias. Friedrich, Marc. Der größte Raubzug der Geschichte. Warum die Fleißigen immer ärmer werden und die Reichen immer reicher werden. Bastei Lübbe 60804, 2012, S. 292.

Weik, Matthias. Friedrich, Marc. Kapital Fehler. Wie unser Wohlstand vernichtet wird und warum wir ein neues Wirtschaftsdenken brauchen, Eichborn 2016. S. 313: „3. Wir benötigen ein neues Geldsystem“

- „Wir fordern ein transparentes und idealerweise gedecktes Geldsystem (ganz oder teilweise, z.B. mit einem Rohstoffkorb) ...“