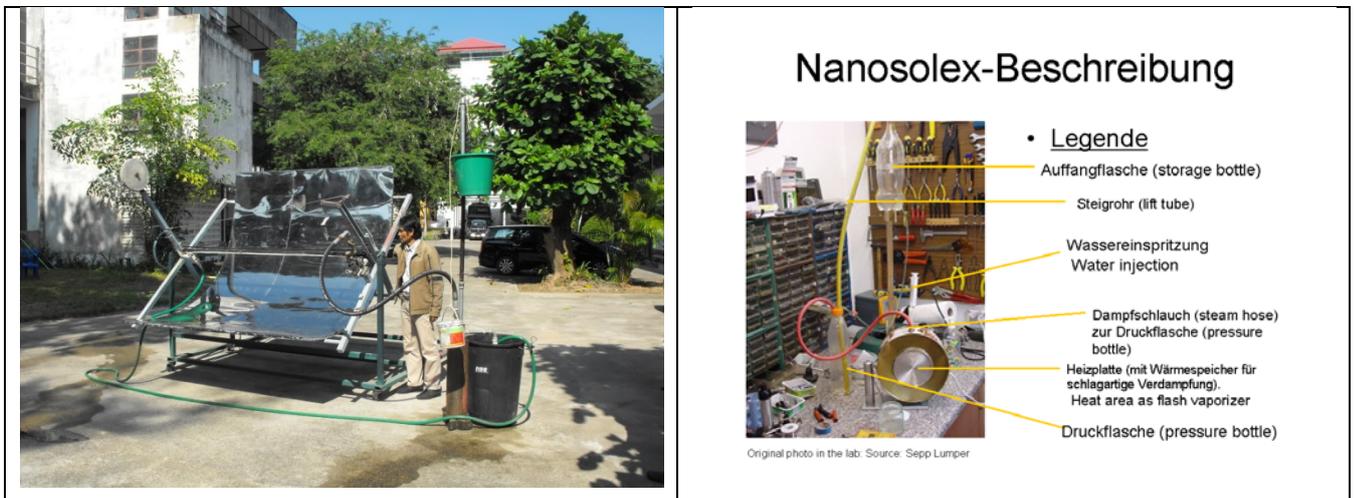


Die Nanosolex unter solarer (outdoor) und elektrischer Energie (indoor).

Beträge zur Entwicklung eines problemlösungsorientierten Nachhaltigkeitsbewusstseins auch für Menschen, die keine Mathematikgenies sind.

Handbuch für Lehrkräfte



Links: Die große Solexpumpe in Thailand, rechts: die Laboratoriumsanordnung

Quelle (auch für weitere Informationen):

<http://www.wikilampao.org/wiki.cgi?NanoSolex/NanosolexLehrerhandbuch>

Autor

Uwe Christian Plachetka

Einleitung und Bezug zur Nachhaltigkeit

Es gibt zwei Weltgegenden, welche marktfähige Systeme anbieten, die Energie auf der Basis erneuerbarer Energieträger bereitstellen können. Die Europäische Union und die Volksrepublik China. Die Systeme in der EU sind von Subventionen abhängig sind, wohingegen die chinesischen Systeme auf der Basis technologischer Kompetenz marktfähig gemacht wurden.

Weiß man mit dem Internet umzugehen, kann aus China ein photovoltaisches System zur leistbaren Energieselbstversorgung vom energieautarken Campingzelt bis zur energieautarken Wohnung binnen fünf Werktage ab Kassaeingang bei der Lieferantenfirma geliefert werden, das gleiche gilt für eine neue Erfindung, solarthermische Fresnell-Linsen für Solarkocher. Allerdings sind diese Fresnell-Linsen genau das Problem, warum der pneumatisch wiederbefüllbare Heronsball zwar zu einer solarbetriebenen Wasserpumpe ohne Kolben oder sonstige bewegliche Arbeitsteile ausgearbeitet wurde (die Solex-Pumpe), aber mit dieser Fresnell-Linse aus Plexiglas mit 1.10 m Durchmesser lange geübt werden muss: Wegen des Problems der thermotransitorischen Effizienz ist die Koch-Fresnell-Linse nicht wie normale Linsen mit einem Brennpunkt geschliffen. Vielmehr produziert sie eine Kochellipse für einen Topf, einen geometrischen Brennpunkt und erratische Brennpunkte am Rand der Kochellipse, welche sehr rasch Dinge anzünden können. Die Brennellipse erwärmt 0,5 Liter Wasser um ein Grad Celsius pro Sekunde, der Brennpunkt erwärmt nichts. Der Grund dafür ist, dass die Kühlleistung der Konvektionsströme in einem Topf mit Wasser auf den ein Brennpunkt fällt, zu hoch ist, wohingegen die thermo-transitorische Kochellipse eine hinreichend große Kontaktfläche zwischen den gebündelten Strahlen und der Wasseroberfläche herstellt: Das Problem der thermotransitorischen Effizienz (siehe S.10).

Nun kann der konvektionslose Wasserverdampfer der Solexpumpe auch mit Strom beheizt werden, was dazu diente, Leistungsberechnungen anzustellen und als solcher soll er aus nachstehenden Gründen dazu dienen, Physik begreifbar zu machen, ohne Schülerinnen oder Studierende durch mathematische Drahtverhau zu jagen. Der Grund dafür liegt darin, dass die westliche Methode des Mathematikunterrichts, dessen Qualität zwischen einer Disziplinierungsmaßnahme gegen das ungebärdige Benehmen hormongesteuerter Adoleszenten und einem Konjunkturpaket für Nachhilfelehrkräfte oszilliert. Das Ergebnis sind zu viele Geisteswissenschaftler, die meinen Beobachtungen zufolge Angststörungen entwickeln, wenn sie mit einer mathematischen Formel konfrontiert werden, wie andere Leute sie gegen Schlangen oder Spinnen entwickeln. Auch aufgrund meiner ehrenamtlichen Tätigkeit erfuhr ich ähnliche Beobachtungen aus anderen Weltgegenden, die sich darauf zurückführen lassen, dass viele Menschen sich unter reinen Zahlen nichts vorstellen können¹.

Die Art und Weise, wie Menschen mit Mathematik in Kontakt kommen, beschützt die Naturwissenschaften vor allzu vielen Interessenten und das ist im Sinne der biogenen Wende (innovationsorientierte Nachhaltigkeit) eine mittelschwere bis schwere Katastrophe.

1. Das intellektuelle Klima wird durch „eleganten Unsinn“ vergiftet, wie Alan Sokal und Jean Bricmont das Ergebnis der von Geisteswissenschaftlern erfundenen sogenannten „postmodernen Wissenschaft“² nennen.
2. Die Marginalisierung Europas in der vom Klimawandel verschobenen Geopolitik lässt sich mit eleganten Unsinn nicht verhindern³.
3. Eines der wichtigsten „Erfolgsgeheimnisse“ des Aufstiegs Europas von der Dritten

1 Mitglied der afro-brasilianischen Kulturbrücke ABRASA, die jetzt ein Organ der brasilianischen Auslandskulturpolitik ist.

2 A. Sokal, J. Bricmont: Eleganter Unsinn. Wie die Denker der Postmoderne die Wissenschaften mißbrauchen, dtV, München 2001(urspr. 1998)

3 C.Kleber, C. Paskal: Spielball Erde. Machtkämpfe im Klimawandel, Bertelsmann, München 2012

Welt des Mittelalters zur globalen Zivilisation war die Erfindung des Erfindens⁴.

Wenn Europa der Erfindungsweltmeister war oder ist, warum müssen dann Menschen, die nachhaltig-energieautark leben wollen, ihre dazu nötige, gebrauchsfertige Ausrüstung aus China importieren? Allerdings: Die österreichische nachhaltige, energieautarke Gemeinde Güssing ist pleite. Diese Frage lässt sich hypothetisch mit diesen drei Punkten beantworten:

1. Der „elegante Unsinn“ setzt auf Bewusstseinsbildung und sendet damit auf derselben Wellenlänge wie die sogenannte Esoterik. Nur wird sich mit Yogakursen, magischen Ritualen im Himalaya oder Wochenendseminaren über Schamanismus für gestresste Manager usw. in keiner Weise irgendetwas entwickeln, welches die Abhängigkeit der modernen Menschen von klimaschädlichen, fossilen Energieträgern reduziert, dafür aber ein selbstverantwortungsloses Menschenbild propagiert⁵, also einen Eskapismus gegenüber vorderhand unlösbar erscheinende Probleme. Dennoch sind derartige Dinge kommerziell eine Goldgrube. Ergo wird mentalitätsmäßig der Umstellung auf nachhaltige Energie eine magische Wirkung zugeschrieben, sodass sich alle um das „grüne Weihwasser“ kümmern aber niemand um profane Dinge, wie Effizienz, laufende Betriebskosten und Beschaffungskosten für Biomasse sowie deren Preisentwicklung.
2. Solange keine Systeme leistbarer Energieautarkie in wirtschaftlich schwächere Länder exportiert werden können, steht Europa gegenüber der chinesischen Politik der „credits with no strings attached“ auf verlorenem Posten. China verlangt seit den Entdeckungsfahrten Zheng Hès mit seiner riesigen Flotte⁶ für diplomatische Geschenke Loyalität und spielt das in Klimaschutzverhandlungen auch aus. Eben das sind die Grenzen politischer Möglichkeiten.
3. Erfindungen erfordern ein gewisses physikalisch-naturwissenschaftliches Verständnis, aber solange innovative Köpfe von traumatisierenden Erfahrungen mit dem Drahtverhau um die Naturwissenschaften mit Denkblokaden versorgt werden, erfinden sie lieber (1) eleganten Unsinn, der intellektuell klingt. Das bedeutet, dass bloß der Marketingwert übrig bleibt, daher gibt es Pseudoerfindungen für „die Gesellschaft des Spektakels“.

Damit sind diese drei Punkte für Europa im Klimawandel hinsichtlich der Sicherheitsumgebung relevant⁷ und zwar hinsichtlich etlicher bereits identifizierter Faktoren des „europäischen Wunders“⁸, das erst nach Zheng Hès Expeditionen begann: Am 2. Februar 1421 waren europäische politischen Repräsentanten im Gegensatz zu den damals bedeutenden Mächten der Welt nicht zur Neujahrsaudienz des Kaisers von China eingeladen worden, am 1. Jänner 1900 gab es keine Mächte außerhalb Europas und der USA. Am 2. Februar 2011, zum 500 Jahr-Jubiläum der Entdeckungs-reisen des chinesischen Admirals Zheng Hès mit seiner Riesenflotte⁹ war diese Vormachtsstellung bereits stark erschüttert, und ob sie zum 600-Jahr Jubiläum auch noch bestehen wird, darf bezweifelt werden, nur wie sagten die Römer: *vae*

4 D. Landes: Wohlstand und Armut der Nationen. Warum die einen reich und die anderen arm sind, Pantheon, München 2009, S.61-76

5 Die Regierung des österreichischen Bundeslandes Steiermark beschäftigt aus diesen Gründen einen Esoterik-beauftragten gegen dieses Treiben, der seine Fahndungserfolge auch veröffentlicht (und manchmal übers Ziel schießt).

6 M. Gernet: Die chinesische Welt (suhrkamp taschenbuch 1505), Frankfurt am Main 1988, S.336-341

7 Erkenntnisse aus dem EU-Projekt FOCUS (Lecture Winter School 2012). Für den weiteren Verlauf dieses Projektes erlaubt der Historiker Niall Fergusson die Prägung des Begriffes Eurokonfuzianismus in Anspielung auf den Staatskonfuzianismus der späteren Qing-Dynastie Chinas im 19. Jahrhundert -und das ist nicht positiv gemeint.

8 P. Kennedy: Aufstieg und Fall der großen Mächte, Fischer, Berlin 1991

9 Populär wurde Zheng Hè durch den historischen Roman von G. Mencias: 1421. Als China die Welt entdeckte, Knauer, München 2004. Australische Historiker ärgern sich, aber in Singapur, China usw. soll es gut besuchte Ausstellungen zu diesem Thema gegeben haben, zu Ehren Zheng Hès und Mencias.

victis. Daher ist dieser Baustein darauf orientiert, einen Beitrag zur Lösung dieses Problems zu liefern, welches plakativ ausgedrückt in den Lieferfristen chinesischer Photovoltaiklösungen für leistbare Energieautarkie liegt. Warum wird dergleichen nicht in Europa entwickelt?

Der Unterschied zwischen Esoterik und Wissenschaft am Beispiel klimaneutraler Langstreckenflugzeuge mit nichtlinearer Fluidgeometrie.

Einer der jüngsten Konflikte zwischen Europa und dem Rest der Welt betrifft die CO₂-Zertifikate für internationale Flüge. Es ist kein europäisches biogen gewendetes Projekt bekannt, das einen derartigen Glamour der Nachhaltigkeit verleiht, wie das US-amerikanische Projekt der 1960er Jahre dem eigenen „amerikanischen Traum“: Das Apollo-Programm der Mondlandung. Das Pendant dazu wäre ein klimaneutrales Langstreckenflugzeug, um die Ernsthaftigkeit der europäischen Bemühungen sichtbar zu machen. Offiziell sei ein klimaneutrales Langstreckenflugzeug unmöglich, weil die Energiedichte biogener Treibstoffe (mit Ausnahme von Algen) zu gering ist und daher das Vehikel zu schwer wird. Die Jünger des österreichischen Bionikpioniers, Försters, Wasserexperten und bekennenden Nicht-Akademikers Victor Schaubberger haben es allerdings immer noch nicht geschafft, ein klimaneutrales Langstreckenflugzeug mit der von ihnen hochgelobten nichtlinearen Fluidgeometrie des Antriebssystems herzustellen, also mit Schaubbergers Repulsinenantrieb. Die Repulsine besteht aus einem Kopfkegel auf einem flachen, schmalen Zylinder, darunter befinden sich Halbkugeln und eine Düse zwischen diesen. In dem flachen Zylinder ist der Turbinenläufer, zwei fix verbundene und mit Rillen versehene Teller, die mit Löchern versehen sind. Theoretisch beruht dies auf der Theorie Schaubbergers über Wasserwirbel, die er an naturbelassenen Bächen und Flüssen beobachtet hatte, insbesondere deren Kühlwirkung auf das Wasser. Diese Wirbel werden heutzutage Vortex genannt. Die Hoffnung besteht nach meinem Verständnis, darin, dass bei einer entsprechend raschen Umdrehungszahl des Läufers, die mit einem Elektromotor herzustellen ist, sich im Kopfkegel ein Vortexwirbel bildet, der das Fluid vorverdichtet, aber kalt (wegen der +4°C Anomalie des Wassers) in den Läufer hineinpresst. Dieser wird dann wie Herons Aeolopile angetrieben, (daher Repulsator für den Läufer)¹⁰ wobei die Rückstoßmasse in die Kühlwirbel der unteren Expansionshalbkugeln hinein kommen soll, sodass die Beschleunigung der Rückstoßmasse durch den von den Kühlwirbeln erzeugten Unterdruck erhöht wird, gemäß des Implosionsdogmas der Schaubbergerei (Impuls ist Masse mal Geschwindigkeit).

Mit anderen Worten, die Repulsine wäre der Versuch, einen Stirling-Kolbenmotor in eine Stirlingturbine umzubauen, allerdings ist dieser Versuch, falls dieser Repulsinentyp je laufen sollte, aufgrund der Vorgehensweise eher ein Zufallstreffer. Wegen der hohen Umdrehungszahl des Läufers würde sich dann das Fluggerät in die Gegenrichtung drehen, wodurch die populären Darstellungen von fliegenden Untertassen entstanden ist (sogenannte UFOs), die ihren Auftrieb als Luftfahrzeuge durch den Koander-Effekt erhalten. Ob das Ganze genügend Kraft erzeugt und in dieser Ausführung energiebilanztechnisch Sinn macht, wage ich zu bezweifeln. Nur sind die Erklärungen innerhalb der Schaubbergerei andere: Es wird von negativer Gravitation („Levitation“) und anderen im Sinne der Nachhaltigkeit wünschenswerten, allerdings nach dem heutigen Stand der Dinge inexistenten Dingen ausgegangen. Eben diese Vorgehensweise ist die Trennlinie zwischen Wissenschaft und

¹⁰ Klaus Riedel, der Erfinder der ersten kleinen, halbwegs betriebssicheren Flüssigkeitsrakete nannte seine Erfindung zur Abgrenzung von der Pulverrakete Repulsor (W. Ley; Vorstoß ins Weltall, Universum, Wien 1947)

Esoterik. Funktioniert eine wünschenswerte Maschine, wie beispielsweise die Repulsine, nicht, dann wird sofort eine Menge von Hilfhypothesen produziert, warum sie im Prinzip funktioniert, aber wir leider entscheidende Dinge nicht wissen, da diese Dinge „Geheimwissen“ seien. Im Falle der Repulsine gibt es den Mythos der „Glocke“, die im Rahmen der Paperclip-Affäre, im Zuge derer Wernherr v. Braun zur NASA gekommen war, ebenfalls in die USA gebracht worden sei. Eine derartige Glocke wäre abgestürzt und hätte damit den sogenannten Roswell-Zwischenfall provoziert. Dies ist sicherlich für Militärgeschichtler und Autoren von Spionagethrillern spannend, vom wissenschaftlichen Standpunkt ist aber entscheidend, dass dieses Ding abgestürzt ist, also nicht funktioniert. Für das mythische Weltbild ist allerdings gerade der mysteriöse Roswell-Zwischenfall geradezu der Beleg dafür, dass die Repulsine funktioniert, aber geheimnisvolle Kräfte innerhalb von Geheimdiensten das nötige Wissen geheim halten. Dass dies das Problem, die Repulsine in Gang zu setzen, in keiner Weise löst, ist eine Tatsache, für die in diesem Denken Schuldige und keine Naturgesetze gesucht werden.

Leider entspricht dies haargenau der „suffizienzökonomischen“ Nachhaltigkeitsethik: Wenn Du das Problem hast, ein Langstreckenflugzeug zu brauchen, dann bist Du selber dran schuld. Damit lauert das ganze menschliche Bestiarium vom Hexenhammer (die Hexen waren an der kleinen Eiszeit schuld) bis hin zu den Völkermorden totalitärer Regime des 20. Jahrhunderts (beim Nationalsozialismus ist davon auszugehen, dass die Shoa mentalitätsgeschichtlich ein Produkt der damaligen Esoterik war¹¹).

Die wissenschaftlichen Fragen, die hier zu klären sind, sind vielmehr:

1. Welche physikalischen Grundlagen erlauben es, einen Stirling-Kolbenmotor in eine Turbine umzuwandeln?
2. Sind Kreisbewegungen mit schrumpfenden Radien (also spiralförmige Bewegungen) tatsächlich energieeffizient und wenn ja, warum?
3. Bewegen sich geschlossene, „evakuierte“ Gefäße, wenn Luft hineinströmt?

Der Ansatz Paul Feyerabends ist in Wahrheit Konstruktivismus

Im Gegensatz zu den von Sokal und Bricmont sezierten postmodernen Nahkampfgeisteswissenschaftlern stellt Paul Feyerabends *Wider den Methodenzwang*, wie beide zugeben, einen komplizierten Fall dar, weil die Grundaussage darin besteht, dass Wissenschaft nicht nach allgemeingültigen und kodifizierten Regeln betrieben werden kann, worin die beiden Esoterikjäger zustimmen¹². Das Problem ist jedoch, dass das Hauptargument Feyerabends in den Anmerkungen vergraben ist, nämlich das Argument, warum nichtwestliche Wissenschaftstraditionen existieren, aber nicht sichtbar sind: Weil die dazugehörigen Erzählungen („Mythen“) von „Philologen und Anthropologen verfälscht wurden, [weil] denen das einfachste physikalische, medizinische oder astronomische Wissen fehlt“¹³. In der dazu korrespondierenden, sich über zwei Seiten erstreckenden Anmerkung Nummer 7 exemplifiziert dies Feyerabend die epistemologischen Rahmenbedingungen, also das Paradigma, eine Vorentscheidung darüber als was diese Mythen und Praktiken gesehen werden sollen, nämlich als primitive Skurrilitäten, nicht als in nichtwestlichen Zeichen- oder Kommunikationssystemen kodierte wissenschaftliche Erkenntnisse. Diese Anmerkung Nr. 7 sollte besser die Einleitung des Werkes sein, denn dann wird sichtbar, worum es Feyerabend geht: Um eine konstruktivistische Wissenschaftstheorie. Diese ist allerdings für die

11 R. Freund: Braune Magie? Okkultismus, New Age und Nationalsozialismus, Picus, Wien 1995

12 Sokal, Bricmont, a.a.O. S. 98-99

13 P. Feyerabend: *Wider den Methodenzwang* (suhkamp taschenbuch wissenschaft 597), Frankfurt am Main 1976, S. 19

Vermittelbarkeit naturwissenschaftlicher Inhalte entscheidend, da sie stark auf Piaget aufbaut, der über die kognitionspsychologischen Voraussetzungen der Begreifbarkeit der Mathematik bei Kindern in Französisch gearbeitet hat. Schlampige Übersetzungen ins Englische haben dieses Werk einer „Bücherverbrennung im Kaltverfahren“ unterzogen¹⁴. Im Wesentlichen funktioniert das Verstehen dieser Inhalte dergestalt, dass sich die zu Unterrichtenden von dem, was der Lehrkörper erzählt, ein Bild machen, das viabel ist. Dieses Bild ist keine Photographie, sondern ein aufgrund ihrer zur Verfügung stehenden Erkenntnisinstrumente gebasteltes Modell. Deshalb wage ich es hier, auf ein Beispiel einzugehen, das auf extracerebrale Erkenntnisinstrumente aufbaut, nämlich die etwas seltsame Popularität des Gödel'schen Unvollständigkeitssatzes mit der Verbreitung einfacher Heimcomputer des Typs Commodore 64 oder Sinclair ZX-Spectrum während der 1980er Jahre, die ohne Grundkenntnisse in der Kunst Quellcodes („Programme“, also Algorithmen) zu schreiben, unbrauchbar waren. Deshalb waren hochmathematische Begriffe wie formale Systeme geläufig, denn Computeralgorithmen sind formale Systeme, auch wenn sie in relativ primitiven „Sprachen“ wie BASIC geschrieben wurden, die noch dazu plattformabhängig waren (das bedeutet, der stolze Besitzer eines Atari-Computers musste das Programm für einen Commodore in den Dialekt des Ataris händisch übersetzen, um es zum Laufen zu bringen). Derjenige, welcher diesen Boom auslöste war Douglas R. Hofstadter mit seinem etwas seltsamen Werk Gödel, Escher, Bach, dessen Thema ohne sinnliche Begegnung mit einem Computeralgorithmus schlichtweg unverständlich war, es wurde zum Bestseller¹⁵. Um dieses Phänomen zu verstehen, ist in Erinnerung zu rufen, dass ein damaliger Computer aus einem Kasten bestand, der einen Prozessor, die CPU enthielt und einen Arbeitsspeicher. Als Bildschirm diente ein handelsübliches Kathodenröhren- Fernsehgerät, in dessen Antennenausgang für die Zimmerantenne das Bildschirmkabel des Computers gesteckt wurde und für die Permanentspeicherung der Algorithmen diente ein Kassettenrecorder („tape memory“), weshalb die Quellcodes unter erheblicher Lärmentwicklung auf Musikkassetten gespielt wurden. Kurz, diese Computer unterscheiden sich von heutigen Personalcomputern wie ein Flugzeug aus der Zeit vor dem ersten Weltkrieg von einem heutigen Pauschaltouristenbomber. Deswegen mussten die Benutzer sich in die „Maschinenlogik“, also Formale Systeme hineindenken können, um irgendetwas Sinnvolles damit anfangen zu können. Trotzdem ist der Gödel'sche Satz „eine unerschöpfliche Quelle intellektueller Mißbräuche“¹⁶ aus dem einfachen Grund, weil er unverständlich transportiert wird und folgendes nicht dazu gesagt wird:

1. Der Unvollständigkeitssatz gilt nur für formale Systeme, insbesondere das System der Zahlentheorie.
2. Formale Systeme sind Systeme, welche aufgrund ihrer Eingangsdefinitionen und Schlußregeln Sätze generieren können. Ein wohldefinierter Satz ist eine aufgrund der Eingangsdefinitionen über logisch stringente Schlussregeln hergeleitete Aussage.
3. Ein wohldefinierter Satz ist systemimmanent entweder rekursiv oder beweisbar – das bedeutet auch, dass das Gegenteil beweisbar ist, damit ist der Satz widerlegt, das heißt, bewiesen, dass der Satz falsch ist.
4. Die Unvollständigkeit besagt, dass nicht alle möglichen Sätze der Zahlentheorie formal in Sinne von Punkt (3) beweisbar sind. Es gibt formal unentscheidbare Sätze, also Sätze, für die systemimmanent keine Beweise generiert werden können.
5. Welche Sätze bzw. ihr Gegenteil nicht beweisbar sind, sagt der Unvollständigkeitssatz nicht.

14 E. v. Glasersfeld: Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse Probleme (suhrkamp taschenbuch wissenschaft 1326), Frankfurt am Main 1996, S.41-43

15 D.R. Hofstadter: Gödel-Escher-Bach: Ein unendlich gefohtenes Band, Klett-Cotta, Stuttgart 1985

16 Sokal, Bricmont, a.a.O S.200

Die Beweisführung lässt sich ungefähr folgendermaßen skizzieren: Man codiere sämtliche mathematischen Sätze der Principia Mathematica in zwei formale Systeme also „Computersprachen“, sagen wir C++ und in Java (früher hätte man gesagt: C und Prolog, aber diese Inferenzsprache ist ausgestorben). Die Codierbarkeit ist der Isomorphie geschuldet, die besagt, dass die Aussage $3+2=5$ auch in römischen und chinesischen Zahlzeichen gültig ist. Die menschlichen Sprachen sind zueinander nicht isomorph, wodurch die Probleme beim Übersetzen entstehen. Dann entwickle man einen Algorithmus Z, der den beispielsweise unter Java generierten Satz Nr. n unter C++ beweist und vice versa. Aufgrund des Tricks, das Formale System in zwei Computersprachen zu replizieren, bringt man es dazu, dass es sich über den Algorithmus Z selbst zu beweisen versucht. Dazu ist es allerdings von Bedeutung, dass die Sätze als rekursiv abzählbare Menge generiert werden, wobei es gleichgültig ist, ob die Menge endlich oder unendlich ist, letzteres hat den Nachteil, dass der Gödel'sche Satz nicht sagt, welche Sätze unbeweisbar sind, sondern nur, dass es sie gibt. Eine rekursiv abzählbare unendliche Menge ist beispielsweise die Menge aller natürlichen Zahlen unter der rekursiven Erzeugungsgleichung $0, 1, n$ als Eingangsdefinitionen und danach $n(x) = n(x-1)+1$. Da mit dieser Erzeugungsvorschrift nur natürliche Zahlen generiert werden können, ist der Körper der natürlichen Zahlen unter der Addition abgeschlossen. Dementsprechend ist die Menge aller geraden Zahlen unendlich, aber kleiner als die Menge aller natürlichen Zahlen, weil der „Minutenwert“ der Erzeugungsgleichung größer ist, nämlich 2: $[n,0,2], n(x) = n(x-1)+2$. Eine unendliche, rekursiv nicht abzählbare Menge ist die Menge aller Primzahlen. Das alles ist ohne die Fähigkeit, einen Computeralgorithmus zu schreiben, schlichtweg unverständlich. Aus diesem Grund ist die Mathematik ein falsifizierbares Modell der Welt. Es wäre theoretisch möglich, mathematische Ergebnisse durch Beobachtungen oder Experimente zu widerlegen. Derartige Phänomene treten bei der Ausdehnungsgeschwindigkeit des Universums auf, nur dann wird sogenannte Dunkle Materie und Dunkle Energie postuliert, um dem Gravitationsgesetz zu seiner Geltung zu verhelfen. Das bedeutet aber nicht, dass Dunkle Energie der Grund ist, warum Schauberger'sche Theorien über das Wasser gelten (für 'informiertes Wasser' würde es folgerichtig dunkler Information¹⁷ bedürfen) und Apparaturen funktionieren, deren Funktionsweise aber wissenschaftlich nicht beweisbar sind. Damit sind wir wieder bei der Grenze zwischen Wissenschaft und Esoterik: Schauberger zu unterstellen, seine Apparaturen arbeiten mit dunkler Energie entspricht dem Gebrauch eines logischen Allesklebers, um einen kohärenten Diskurs herzustellen. Der Gebrauch logischer Alleskleber ist allerdings typisch für das „Wilde Denken“, dem es um die Kohärenz und Ergebnisgeschlossenheit des Weltbildes geht, nicht um dessen Überprüfbarkeit.

Daraus folgt:

1. Physikalische Zusammenhänge mit mathematischen Formeln vermitteln zu wollen, führt zu nichts. Die Mathematik generiert ein formales System als Modell, welches die physikalischen Phänomene in quantifizierbaren Variablen beschreibt.
2. Zuerst kommt das anschauliche Experiment, dann die Rechnerei, falls überhaupt und nicht umgekehrt.
3. Da die Solexpumpe aus einer ganz und gar unmathematischen Denkopation entwickelt wurde, nämlich eine Wasserrakete umzudrehen, damit nicht die Wasserrakete fliegt, sondern das Wasser dorthin spritzt, wo man es braucht, hat sie sehr viele konstruktive Elemente aus der Raketentechnik, die gemäß der mathematischen

¹⁷ Das ist natürlich ein Scherz, aber da die Entropiegleichung für Energie (mit der Boltzmann-Konstante) isomorph zu der Gleichung für Entropie in der Information (Shannon-Entropie) ist, müsste es auch dunkle Information geben.

Denkweise nicht beschrieben werden können, vielmehr muss die Mathematik an die Solexpumpe angepasst werden.

4. Der Massenverlust, der dafür verantwortlich ist, dass eine Rakete bei gleichbleibender Ausströmgeschwindigkeit der Rückstoßmasse beschleunigt, äußert sich bei der Solexpumpe durch die Implosion, mit der sie sich wieder auffüllt, nachdem das Wasser aus dem Druckkessel hinausbefördert wurde, sodass im Druckkessel ein Unterdruck entsteht.

Die physikalischen Grundlagen erklärt anhand der Solexpumpe – ohne Mathematik

Die Solexpumpe besteht aus einem Druckkessel, der abgesehen vom Steigrohr geschlossen ist, den Einlassleitungen für den Dampf, einem Schnellverdampfer, welcher den inneren Wärmetauschern der Sabre-Rakete nachempfunden ist, nur dass sie hier heizen sollen, dem Steigrohr und einem Auffangbecken für das über 1 Meter geförderte Wasser. Der Wärmetauscher ist im Wesentlichen eine wärmeisolierte Keksdose, mit einer Aluminiumplatte, auf welche die Fresnell-Linse gerichtet werden sollte, wo allerdings auch elektrische Heizstäbe sind, sowie innerhalb des Verdampferraumes thermotransitorische Evaporationsnoppen, welche aus der Heizplatte in den Verdampferraum ragen. Der Druckkessel, der selbst nicht beheizt wird, verfügt über ein Wasserstandsglas. Das Initiationsspeisewasser beim ersten Takt der Pumpe wird durch eine Plastikspritze eingeführt, nach dem ersten Arbeitstakt läuft der Heronsball automatisch. Vom Auffangbecken fließt das Wasser über eine Schaukel in den Wassertopf, in dem die Anlage steht, zurück. Die Wippschaukel ist an sich unnötig. Die Wiederbefüllung des Verdampfers wird über ein Implosionsventil gesteuert.

Visualisierung thermodynamischer Gleichungen präsentiert anhand der Solexpumpe

Grundgleichung thermodynamischer Maschinen

Die Grundgleichung der thermodynamischen Maschinen ist

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

Dabei gilt: p = Druck, ρ = die Dichte des Fluids (Wasser), g ist die Erdbeschleunigung $9,81 \text{ m/s}^2$ und h ist die Steighöhe des Wassers. Hier demonstriert die Solexpumpe die Äquivalenz von Wärme zur Arbeit, indem der Druck im Heronsball durch die Einführung des Dampfes erhöht wird, wodurch das Wasser hochgehoben wird. Die durch diese Arbeit gewonnene potentielle Energie verwandelt sich durch den Abfluss über die Wippe in kinetische Energie, welche die Wippe bewegt.

Der Carnotzyklus

Der Carnotzyklus wird normaler Weise besser anhand des Stirlingsmotors sichtbar gemacht, aber dazu bedarf es die Vereinigung der Qualitäten eines Vortragenden mit derjenigen eines Discjockeys, der keine Platten auflegt, sondern die richtigen Youtube-Videos an die Wand per Videobeamer projiziert¹⁸. Bei der Solexpumpe (unter Strombetrieb) funktioniert dies

¹⁸ Beileibe nicht jeder Stirlingmotor arbeitet „wunschgemäß“.

folgendermaßen: Der Carnotzyklus besteht aus einer Isothermephase und einer Adiabate. Das bedeutet, der Verdampfer fügt Wärme zu, (Isotherme), das Wasser steigt hoch (Adiabate), der Druckkessel kühlt aus (Isotherme), füllt sich aufgrund des Massenverlustes und Wärmeverlustes per Implosion wieder (Implosionsarbeit, Adiabate) wodurch das Wasser wieder in den Verdampfer gelangt (Isotherme) und der Prozess beginnt von vorne. Der Wirkungsgrad wird durch das Verhältnis des über ein Amperemeter zu messenden Energieeintrages im Verhältnis zur Hubleistung gemessen.

Die Entropie in thermodynamischen Maschinen

Die Definition der Entropie in die Analyse von Wärmekraftmaschinen liest sich – und das ist genau diese mathematische Keule, die es aus der Physik zu entfernen gilt – folgendermaßen:

„Die Entropie s in K[ilo]J[oules], also $\text{Kg} \cdot \text{K}$ [Kelvin, ein Temperaturmaß, das beim absoluten Nullpunkt, also der totalen Abwesenheit von Wärme beginnt] oder KJ/K ist eine von Clausius eingeführte Zustandsgröße, die bei der Umwandlung von Wärme in mechanische Energie und umgekehrt, eine Rolle spielt. Die bei Zustandsänderungen verrichteten mechanischen Arbeiten werden im pV oder Arbeitsdiagramm als Flächen unter den Kurven dargestellt. Um die dabei auch zugeführten oder abgeführten Wärmemengen $[Q]$ darstellen zu können, bedient man sich des von Belpaire 1847 entwickelten Ts oder Wärmediagramms. Hierzu entspricht die Fläche unter der Kurve der Zustandsänderung der zu- bzw. abgeführten Wärmemenge“¹⁹.

Was heisst das nun in dieser irdischen Welt? Die Erklärung wird mit mathematischen Formeln geliefert, die in der Feststellung gipfelt: „Bild 12 zeigt Polytropen mit verschiedenen Exponenten n im Ts -Diagramm“²⁰ Das sagt genau gar nichts und es kommt das Gefühl auf, dass der Autor dieser Zeilen selber nicht verstanden hatte, was er da beschreibt, aber er weiß, welche Autoritäten er zu erwähnen hat.

Um das Ganze jetzt auf die Ebene der Dinge herunter zu brechen, ist auf das österreichische Pionierwerk über Raketenflugtechnik Sängers zurückzugreifen. Dabei war zu seiner Zeit in den Grundlagen das Äquivalent von Wärme zu technischer Arbeit in der damaligen Maßeinheit (Kilokalorie also rund 4 Kilojoules) bezifferbar:

$$1 \text{ kcal} = 427 \text{ mkg (heute: Kilogrammforcemeter)}^{21}.$$

Dies gilt dann, wenn die Umwandlung von Energie in Arbeit zu 100% möglich wäre, was nie der Fall ist. Die von Sängers seinerzeit verwendete Einheit sind die sogenannten $14^\circ\text{-}15^\circ\text{C}$ Kalorien, also die Wärmemenge, die notwendig ist, um Wasser von 14°C auf 15°C zu erwärmen. Das führt in der Praxis dazu, beispielsweise die Leistung von solarthermischen Anlagen wie Fresnell-Linsen mittels Thermometern und Stoppuhren dadurch zu messen, wie schnell sie Wasser erwärmen bzw. aufgrund des Phasenübergangsenergiebedarfes pro Kilogramm Wasser verdampfen können. Deshalb kann diese mathematische Erklärung dieser Zusammenhänge folgendermaßen ersetzt werden: Die Wärmeladung im Verdampfer wird durch das verdampfte Wasser (50 mg) im Heronsball in Arbeit verwandelt – aber eben nicht alles, weshalb die nicht in Arbeit verwandelte Wärme das Wasser im Topf erwärmt, welches mit einem Temperaturfühler nachgemessen werden kann, weil wegen der Länge des Steigrohres die maximal leistbare Arbeit vordefiniert ist. Da im Grunde die Entropie das Maß

19 H-D. Haage: Maschinenkunde. Kraft- und Arbeitsmaschinen, 5. überarbeitete Auflage, Hanser, München-Wien 1980, S.33

20 Haage, ebd. S. 34

21 E. Sängers: Raketenflugtechnik, München-Berlin 1933, photomechanische Wiedergabe Austin, Texas 1945S. 16, Arbeit wird heute allerdings in Newtonmeter gemessen (Kraft * Weg).

der Unordnung ist, kann mit der Abwärme, die zum Teil das Wasser im Solexpumpenkreislauf erwärmt, sonst nichts angefangen werden. Das bedeutet, dass die Fläche unter der Kurve im Temperatur-Weg-Diagramm (T_s) der Temperaturzunahme des hoch gehobenen und zurück geflossenen Wassers entspricht, weil diese Temperatur eben nicht der Hubarbeit zu Gute gekommen ist, sondern sinnloser Weise das Wasser aufheizt. Unsere Experimente sind bei einer Wassertemperatur von 30°C bei einer Ausgangstemperatur von 15°C eingestellt worden, wobei nach Ende der Stromzufuhr ein bis zwei Takte die Restwärme aus dem Verdampfer abführen müssen (die laufenden Experimentierdaten sind am Wikilampao-Nanosolex nachlesbar)²².

Thermotransitorische Effizienzprobleme bei Turbinen.

Unter thermotransitorische Effizienz wird das Problem des Erfolges der Energieumwandlung von Wärme im Medium A zu Wärme in Medium B wie beim Wärmetauscher verstanden, oder die Umwelt von Wärme in Arbeit. Diese Probleme sind vielleicht etwas exotisch, betreffen aber Turbinen und ihre Verwandten, Rückstoßtriebwerke wie Raketen. Bei beiden spielt die Stützmasse (das Fluid) eine wesentliche Rolle, da der Impuls Masse mal Geschwindigkeit ist. Deshalb kann auch der allerbeste, hoch erhitzte Dampf keine Turbine antreiben, wenn zu wenig Dampf pro Sekunde auf die Turbinenschaufeln bei Gegendruckturbinen trifft, oder zu wenig Dampf an ihnen vorbei streicht, wie dies bei Entnahmeturbinen der Fall ist. Entnahmeturbinen sind Turbinen, die mit Nassdampf arbeiten, der durch die Verrichtung der Arbeit in der Turbine zu Sattwasser (100°C) kondensiert. Durch den Phasenübergang wird ebenfalls Energie frei, allerdings auf Kosten des Speisewassers, welches wieder verdampft werden muss. Gegendruckturbinen arbeiten aufgrund der Stöße, welche die Dampfmoleküle aufgrund ihrer Geschwindigkeit und Masse der Turbinenschaufel versetzen. Das Problem der Thermotransition betrifft daher die Kontaktflächen im Wärmetauscher und sind der Grund für die Schwierigkeiten mit der Kochweite unserer chinesischen Koch-Fresnell-Linse, die sich von der Brennweite unterscheidet. Für gewöhnlich werden die Kontaktflächen in Dampfkesseln erweitert, wofür es die Bauweise des Rauchrohrkessels gibt (der Rauch wird durch Rohren in den Wasserkessel geleitet, wie dies bei Dampflokomotiven der Fall ist) sowie des Wasserrohrkessels, wobei das Wasser durch Röhren in den Feuerraum geleitet wird. Siedewasserkessel sind nicht vollständig mit Wasser gefüllt, sodass das Wasser bei 100°C auf Meeressniveau den Phasenübergang beginnt, wohingegen Druckwasserkessel aufgrund des Drucks, den das Wasser aufgrund seiner Ausdehnung erzeugt, das Wasser erst bei Temperaturen, die höher als 100°C in Dampf verwandeln. Das Problem ist allerdings, dass der Pforte des Wärmeübergangs einen Flaschenhals darstellen kann.

Dieses Problem wird durch die unterschiedliche Befüllung des Druckkessels bei der Solexpumpe veranschaulicht: Der Nassdampf, der auf das Wasser im Druckkessel trifft, kondensiert sofort, wenn der Druckkessel randvoll mit kaltem Wasser ist. Ist er allerdings etwa zu zwei Drittel mit Wasser gefüllt, rast der Dampf durch die darin befindliche Luft, heizt diese auf, sodass die Luft dem Betriebsdruck zugutekommt. Dadurch erhöhen sich die pro Arbeitstakt geförderte Wassermenge und auch die Impulsleistung, welche den Druckkessel wieder auffüllt. Allerdings betrifft dieses Fluidgemisch die Fragen des klimaneutralen Langstreckenflugzeuges mit linearer Fluidgeometrie und entpuppt die Solexpumpe als getarnten Prüfstand, um die Auswirkungen des Stützmassengemisches zu überprüfen. Biogene Treibstoffe geben nur jene Menge an Treibhausgasen frei, welche die Ausgangspflanzen zuvor der Atmosphäre entnommen hatten, sodass sie CO_2 -neutral sind.

22 Dies sind die Suchbegriffe für die Suchmaschine Google.

Allerdings ist ihre Energiedichte zu gering, das bedeutet, das Vehikel wird im betankten Zustand zu schwer. Da allerdings der Gesamtwirkungsgrad eines derartigen Vehikels sich aufgrund des Impulserhaltungssatzes aus dem thermischen Wirkungsgrad plus dem ballistischen Wirkungsgrad (für Flugzeuge, nicht der äußere Wirkungsgrad für Stufenraketen) zusammensetzt, hängt der Energiebedarf des Vehikels maßgeblich von dem Punkt des Flugweges ab, an dem es sich gerade befindet. Das bedeutet, die Leistung biogener Treibstoffe muss entsprechend zu diesem Punkt am Zeit-Weg-Diagramm stimmen (das ist Arbeit pro Zeiteinheit), da die vorangegangenen Impulse aufgrund des Impulserhaltungssatzes minus Luftreibung plus Auftrieb noch erhalten sind. Dementsprechend lässt sich der Druck im Druckkessel der Solexpumpe bei einem bestimmten Dampf-Luft-Verhältnis in die Rückstoßarbeit einer hypothetisch damit betriebenen Dampf-Heißlufttrakete umrechnen. In der Praxis wird wohl auf interne Verbrennungsprozesse in der Brennkammer durch entsprechend intelligent gemischte Brennstoff- Oxydation- Rückstoß-mitteleintrag zurückgegriffen werden, aber dies führt hier zu weit.