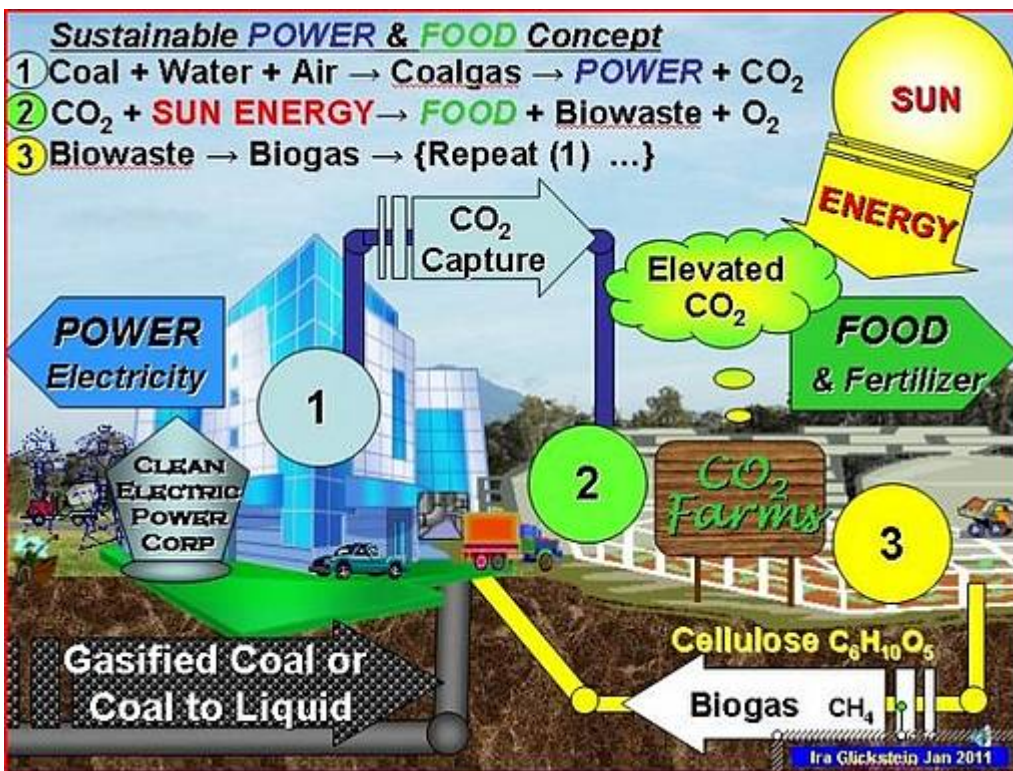


# C02 ist Pflanzenfutter (Saubere Kohle – WAS?!)

geschrieben von Ira Glickstein | 12. Januar 2011

Aber, niemand kann die Wahrheit bestreiten. Pflanzen leben durch das C02. Sie bestehen aus Kohlehydraten (Kohlen-, Wasser-, Sauerstoff). Sie nehmen ihren Kohlenstoff aus dem C02 in der Atmosphäre. Es ist eine Tatsache, dass die Ernten dann besonders gut ausfallen, wenn man Pflanzen in einer Atmosphäre mit dem doppelten oder dreifachen C02-Gehalt züchtet. Dies beweist, dass der gegenwärtige C02-Anteil weit unter dem Niveau liegt, das während der meisten Zeit geherrscht hatte, in der die Evolution Pflanzen auf der Erde hat wachsen und sich anpassen lassen [man denke nur an die Wälder des Karbon, der Basis der heutigen Kohlevorräte! A. d. Übers.].

*In diesem Beitrag geht es um ein Konzept, das zwei Technologien vereinigt und von dem ich prognostiziere, dass es während der kommenden Jahrzehnte immer bekannter wird: unterirdische Kohlevergasung und Ackerbau mit erhöhtem C02-Anteil in der Luft, und wie beide zusammen geführt werden können, um eine nachhaltige Versorgung mit ENERGIE und NAHRUNG in diesem Jahrhundert sicherzustellen.*



Siehe Clean Coal (Say WATT?) als Einführung in das Konzept der sauberen Kohle als kritischer Teil unserer Energiezukunft!

Laden Sie sich auch diese PowerPoint Präsentation herunter, um eine animierte Version dieses Beitrags zu bekommen, zusammen mit einer

gesprochenen Erklärung und detaillierteren Graphiken als hier in diesem Beitrag [in Englisch].

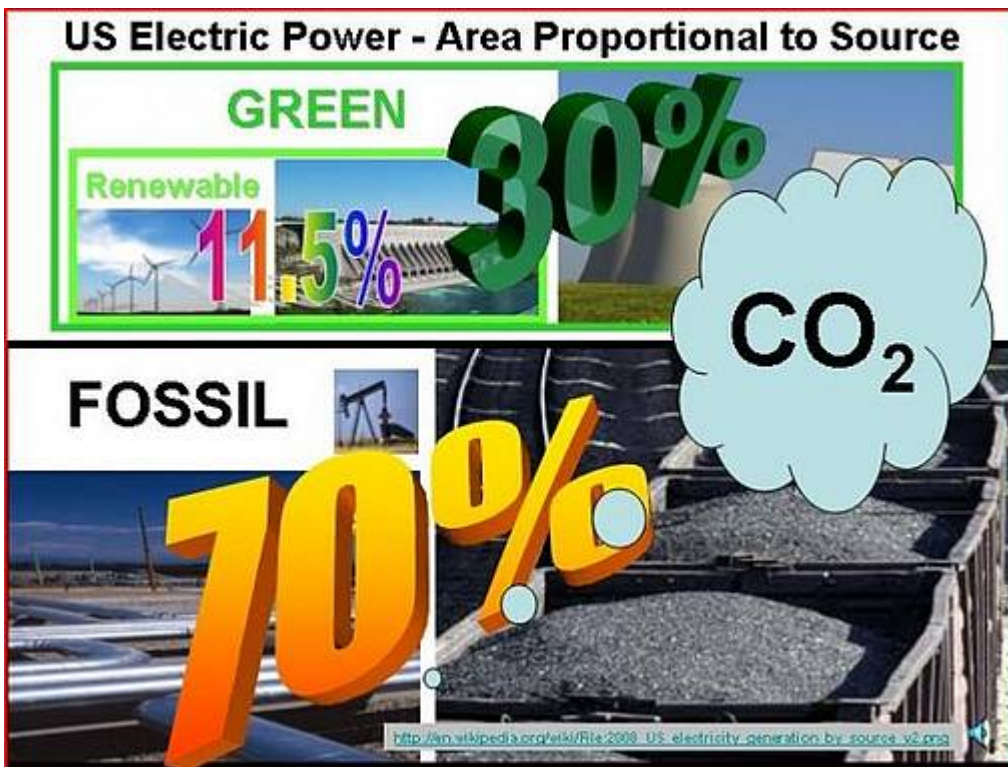
### Konzept zur nachhaltigen Versorgung mit Energie und Nahrung

Das Konzept, das hier graphisch vorgestellt wird, basiert auf dem Gebrauch von unterirdisch vergaster Kohle (oder Kohleverflüssigung als Alternative) sowohl zur Erzeugung elektrischen STROMS und zur Sicherstellung von **CO<sub>2</sub> als Pflanzenfutter** in einem angereicherten CO<sub>2</sub>-Treibhaus, dass NAHRUNG als Nebenprodukt erzeugt. Die ebenfalls anfallende Biomasse wird zur Erzeugung von Biogas als zusätzliche Energiequelle für die Stromerzeugung genutzt.

Wie schon angedeutet, besteht dieser Prozess aus drei Schritten:

1. Unterirdische Kohlevergasung; Verbrennung des Kohlengases für die Erzeugung von STROM , Abscheiden des resultierenden CO<sub>2</sub> (als Pflanzenfutter)
2. Das Erzeugen von NAHRUNG in einem mit CO<sub>2</sub> angereicherten Treibhaus, in dem das abgeschiedene CO<sub>2</sub> und die Sonnenenergie genutzt werden, um die Ernten erheblich zu verbessern.
3. Recycling der Zellulose und anderer nicht essbarer Pflanzenteile zu Biogas (Methan usw.), das in das Energieversorgungssystem rückgeführt werden kann, um noch mehr Strom zu erzeugen.

### WARUM KOHLE?



Kohle ist gegenwärtig der Hauptträger zur Erzeugung elektrischen Stromes in den USA, und sie steht im Zentrum dieses Konzeptes, weil sie am meisten hier verfügbar ist, ebenso wie in vielen anderen Ländern. Wie in der Graphik dargestellt, erzeugen fossile Energieträger, als da wären

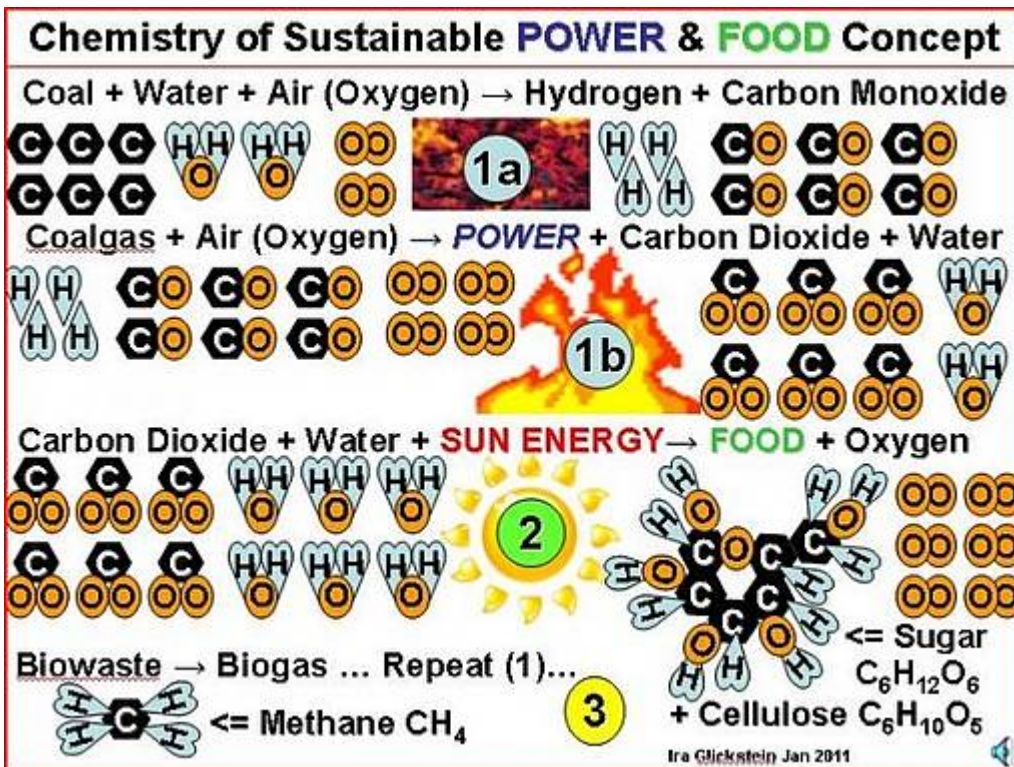


Kohle, Erdgas und Erdöl etwa 70% des in den USA produzierten Stroms. Diese Treibstoffe erzeugen CO<sub>2</sub>, wenn man sie verbrennt. CO<sub>2</sub> wurde als ein Gift dargestellt, mit einem James Hansen, der Kohlezüge „Todeszüge“ und Kohlekraftwerke „Fabriken des Todes“ genannt hatte. Es gibt Vorschläge, das CO<sub>2</sub> abzuscheiden und es in alte Ölfelder zu pumpen, vielleicht um damit auch zusätzliches Öl zu fördern. Es scheint mir aber viel sinnvoller, das CO<sub>2</sub> für den Zweck zu nutzen, für den es die Natur vorgesehen hat, nämlich als **Pflanzenfutter!**

Der verbleibende Rest von 30% der elektrischen Generierung kann als „grün“ bezeichnet werden. Davon stammt das meiste aus der Kernkraft. Wir könnten es besser machen mit der Perspektive Kernkraft, so wie Frankreich es getan hat, aber die Angst vor der Freisetzung von Strahlung und radioaktivem Abfall hat uns davon absehen lassen. Es gibt eine Wiederauferstehung des Interesses an Kernkraft. Wir könnten erleben, dass irgendwann in der Zukunft neue Kernkraftwerke gebaut werden, aber der Eingriff in die Umwelt ist abschreckend.

Die „erneuerbare“ Komponente der „grünen“ Energie trägt etwa 11,5% zur Stromerzeugung in den USA bei und besteht hauptsächlich aus Wasserkraft (Hydroelektrizität) sowie etwas Windkraft und andere Quellen wie z. B. Solarenergie. Diese reinen Formen „grüner“ Energie werden möglicherweise unter dem Schirm von Subventionen der Regierung zunehmen, aber es ist unwahrscheinlich, dass sie jemals mehr als 20% zur Erzeugung unserer Elektrizität in den kommenden Jahrzehnten beitragen, wenn überhaupt.

**Mehr Details zum Konzept nachhaltiger Energie- und Nahrungsproduktion**



Die Chemie des Konzeptes wird in der Graphik in Diagrammform dargestellt.

## 1.) Ein kohlegasbetriebenes Kraftwerk mit Abtrennung von CO<sub>2</sub>

### (a) Unterirdische Vergasung von Kohle.

Kohlegas (auch synthetisches Gas oder Syngas genannt) kann in einer Kohlenmine erzeugt werden. Dies wird nahezu vollständig unterirdisch gemacht, um Transportkosten und Verschmutzung zu reduzieren. Die Sicherheit wird verbessert, weil innerhalb der Mine selbst kein Personal benötigt wird. Die Technik passt besonders zu sehr tiefen Minen, in denen traditionelle Methoden der Kohlegewinnung teurer wären, sowie zu bereits ausgebeuteten Minen oder solchen, die nur geringwertige Kohle liefern. Neu entwickelte Technologien ermöglichen, dass Roboter in lebensfeindlichen Umgebungen arbeiten können, ebenso wie von außen gesteuerte Sensoren und Automaten. Dies erlaubt es, das höchstmögliche Niveau der Kontrolle des Vergasungsprozesses sicherzustellen.

Die Vergasung geht folgendermaßen: zuerst wird die Kohle im Kohlenflöz entzündet. Dann wird Luft und Wasser hineingepumpt, die gerade ausreichend sind, eine *unvollständige* Verbrennung zu erzielen, so dass brennbarer Wasserstoff und Kohlenmonoxid erzeugt werden. Die Chemie sieht so aus:

$6C \text{ {Kohlenstoff aus Kohle}} + 2H_2O \text{ {Wasser}} + 2O_2 \text{ {Sauerstoff aus der Luft}} \implies \text{Kohlegas: } 4H \text{ {Wasserstoff}} + 6CO \text{ {Kohlenmonoxid}}$

Beschreibung der Formel: Kohle besteht fast vollständig aus Kohlenstoff. Sechs Kohlenstoffatome (6C) werden mit zwei Wassermolekülen (2H<sub>2</sub>O) und zwei Sauerstoffmolekülen (2O<sub>2</sub>) zusammengeführt, um Kohlegas zu erzeugen, das aus vier Wasserstoffatomen (4H) und sechs Kohlenmonoxidmolekülen (6CO) besteht.

In einem weiteren Prozess kann das Kohlegas verflüssigt oder direkt als Treibstoff eines Kraftwerkes genutzt werden.

### (b) Verbrennung des Kohelgases und Abscheiden des CO<sub>2</sub>.

Das Kohlegas wird durch eine Pipeline zum Kraftwerk transportiert, wo es zum Verdampfen von Wasser verbrannt wird. Der Dampf betreibt dann Generatoren und Turbinen. Elektrischer STROM wird über das normale Netz zum Verbraucher geleitet.

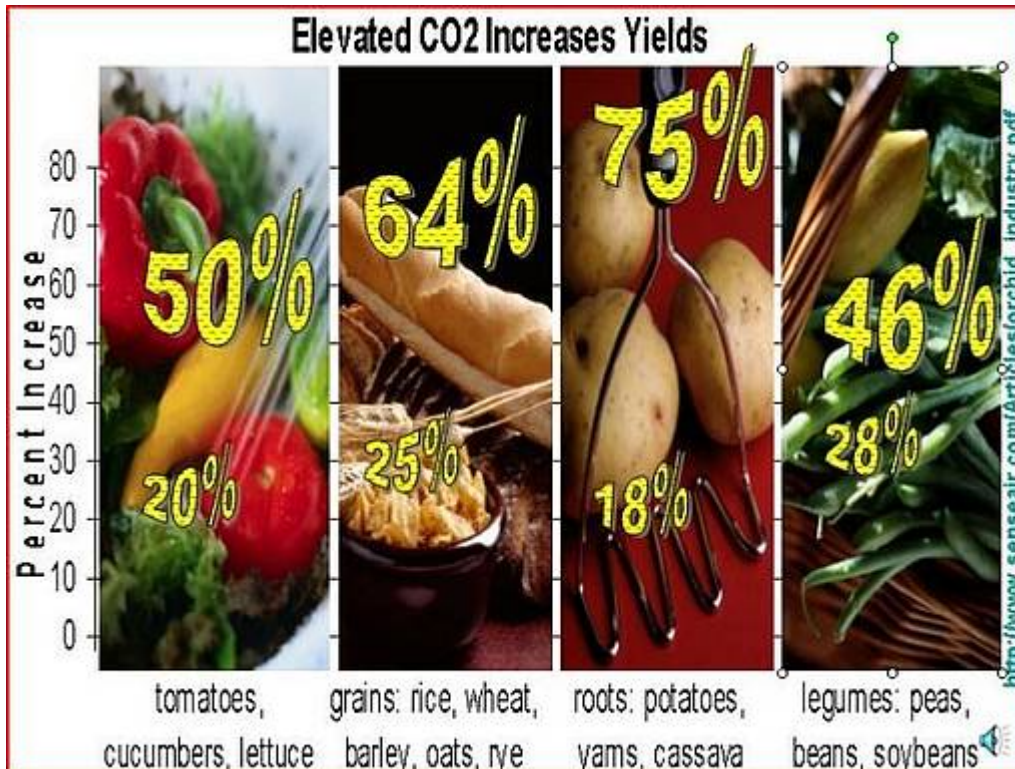
$\text{Kohlegas: } 4H \text{ {Wasserstoff}} + 6CO \text{ {Kohlenmonoxid}} + 4O_2 \text{ {Sauerstoff aus der Luft}} \implies \text{ENERGIE} + 6CO_2 \text{ {Kohlendioxid}} + 2H_2O \text{ {Wasser}}$

In Worten: Kohlegas, das zusammengesetzt ist aus vier Wasserstoffatomen (4H) und den sechs Molekülen Kohlenmonoxid (6CO) wird verbrannt. Dabei entsteht ENERGIE zur Stromerzeugung plus sechs Moleküle Kohlendioxid (6CO<sub>2</sub>) plus zwei Moleküle Wasser (2H<sub>2</sub>O).

CO<sub>2</sub> wird fälschlich als Gift dargestellt. Es wird an Projekten gearbeitet, das Kohlendioxid in aufgegebene Ölfelder oder so zu pumpen,

vielleicht um noch zusätzlich Öl zu fördern. Jedoch, da **C02 Pflanzenfutter ist**, denke ich, dass es viel sinnvoller ist, dieses wertvolle Produkt zu sammeln und es zum Wachstum von Nahrungspflanzen zu verwenden!

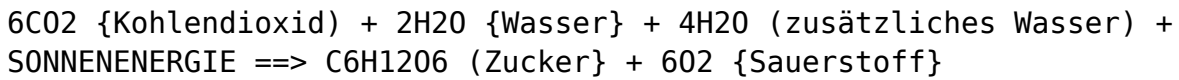
## 2. Gehobenes C02 Treibhaus.



Die gegenwärtige Konzentration von CO<sub>2</sub> in der Atmosphäre liegt etwa bei 390 ppm (parts per million). Eine Verdoppelung oder Verdreifung dieses Niveaus in einem Treibhaus kann zu erheblichen Ertragssteigerungen bei der Ernte führen. Es stellt sich dabei heraus, dass ein Anteil von 1000 bis 1400 ppm ideal wäre für den Anbau von Tomaten, Gurken und Salat mit einer Steigerung von 20% bis 50%; Getreide wie Reis, Weizen, Gerste, Hafer und Roggen mit einer Steigerung um 25% bis 64% Wurzeln wie Kartoffeln Yams und Maniok von 18% bis 75% sowie Gemüse wie Erbsen, Bohnen und Sojabohnen von 28 bis 46%!. Es ist wahrscheinlich, dass die Gentechnik neue Nahrungssorten hervorbringt, die mit einer Steigerung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes auf 2000 ppm oder mehr sogar noch höhere Steigerungen ermöglicht.

CO<sub>2</sub> ist unabdingbar für die Photosynthese, den Prozess, durch den Pflanzen das Sonnenlicht nutzen, um Kohlenhydrate zu produzieren – das Material, aus dem Wurzeln, Pflanze und Früchte bestehen. Ein zunehmender CO<sub>2</sub>-Anteil verringert die Zeit, die Pflanzen brauchen, um zu wachsen. CO<sub>2</sub> wird von der Pflanze durch mikroskopisch kleine Poren aufgenommen, die sich an der Blattunterseite befinden. Dies ermöglicht es der Pflanze, CO<sub>2</sub> und Wasser zusammenzuführen und daraus mit Hilfe des Sonnenlichts Zucker herzustellen. Die Aufnahme von Nährstoffen und Wasser nimmt gewöhnlich bei steigendem CO<sub>2</sub>-Anteil zu, so dass die

Pflanzen größer werden und ausgedehntere Wurzelsysteme bilden, wodurch wiederum noch mehr Wasser und Nährstoffe aufgenommen werden können. Sie sparen dadurch metabolische Energie ein, sich wichtige Nährstoffe zu beschaffen. Die Chemie sieht so aus:



In Worten: Der Verbrennungsprozess erzeugt sechs Moleküle Kohlendioxid (d. h. PFLANZENFUTTER) und zwei Wassermoleküle. Vier weitere Wassermoleküle sowie ENERGIE von der Sonne werden hinzugefügt. Das erzeugt NAHRUNG in Form von einem Zuckermolekül sowie sechs Molekülen Sauerstoff. Dieser kann in die Atmosphäre entweichen und so einen Teil des für den Verbrennungsprozess verbrauchten Sauerstoff ersetzen.

### **3) Recycling Cellulose zu Biogas**

Die nicht essbaren Teile der Pflanze, wie z. B. Cellulose (chemische Formel  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$ ), sind Bioabfall, aus dem man Biogas wie z. B. Methan gewinnen kann. Dieses Methan kann in den Verbrennungsprozess wie in Punkt 1 beschrieben zurückgeführt werden.

### **Schlussfolgerungen**

Das nachhaltige ENERGIE- und NAHRUNGskonzept, das hier vorgestellt wurde, hat das Potential, Strom und Nahrung in Form von Gemüse, Getreide, Wurzeln und Hülsenfrüchten effizient in ausreichender Menge zu erzeugen, mit einem Minimum an  $\text{CO}_2$ , das in die Atmosphäre entweicht. Das Konzept basiert auf Kohle, die in den USA und anderen Ländern reichlich verfügbar ist.

Es wird noch Jahrzehnte dauern, wenn es überhaupt jemals der Fall sein wird, bis man aus erneuerbaren Quellen wie Wind, Wasser und die Sonne ausreichend Strom für die Menschheit erzeugen kann. Kernkraft, die gegenwärtig etwa 30% des Stromes in den USA erzeugt, ist wahrscheinlich die beste Alternative, wie Frankreich, das seinen Strom zu über 70% aus Kernkraft erzeugt, und andere Länder demonstriert haben. Trotz steigender Akzeptanz der Nuklearenergie in den USA bleibt es jedoch schwierig, gegen die „Nicht-in-meinem-Garten“-Haltung anzukommen.

Saubere Kohle, von der Präsident Obama gesagt hat, dass er sie verteidigen will, ist die beste Antwort für mindestens die nächsten Jahrzehnte. Es gibt zwei Aspekte für die saubere Kohle: (a) Vor der Verbrennung: Reduktion von Verschmutzungen auf dem Land, im Wasser oder in der Luft und (b) Abscheiden und Wiederverwenden des  $\text{CO}_2$  und anderer Stoffe, die bei der Verbrennung entstehen. Die unterirdische Vergasung von Kohle (oder alternativ die Verflüssigung) ist die Antwort zu (a). Jedoch, die Idee, dass die Antwort auf (b) sein soll, das  $\text{CO}_2$  abzuscheiden und in ausgebeutete Ölfelder zu pumpen, scheint mir eine Verschwendung einer großartigen Quelle von Pflanzenfutter zu sein.

Ich bin lediglich ein Systemingenieur, aber ich lerne schnell und habe die Fähigkeit, von einer ganzen Menge Dinge ein wenig zu behalten – genug, um mit innovativen Konzepten aufzuwarten, die praktisch oder auch nicht sein können (und die einige attraktive Punkte enthalten, die weitere ausführliche Untersuchungen, Forschungen und Entwicklungen benötigen). Ich arbeite gerne mit führenden Experten zusammen, die wissen, wie tief man in ihrem jeweiligen Spezialgebiet graben kann. Ich nehme gerne Kommentare zu diesem Vorschlag entgegen, und zwar von Lesern auf WUWT, die – da bin ich sicher – viel detailliertere und spezielle Kenntnisse über die Wissenschaft und die Technologie haben, die in diesem Konzept angesprochen werden.

Gastbeitrag von Ira Glickstein; den Originalbeitrag finden Sie hier

Übersetzt von Chris Frey für EIKE.

Hinweis: Im Original wird stets das Wort ‚Plant Food‘ verwendet, also Pflanzenfutter. Das englische Wort für Dünger, ‚fertilizer‘, taucht dagegen gar nicht auf. Obwohl also vermutlich Dünger gemeint ist, habe ich die direkte Übersetzung des Originals vorgezogen.

Die vielen Hervorhebungen in diesem Beitrag stammen allesamt aus dem Original.

Kommentar des Übersetzers: Der letzte Absatz dieses bemerkenswerten Artikels bezieht sich auch auf den Übersetzer. Dennoch, das hier vorgestellte Konzept erscheint schlüssig und hat mehrere Vorteile, die im Artikel nicht explizit angesprochen werden: zum Einen ist es jederzeit machbar, zum anderen dürften die Kosten drastisch geringer sein als das sündhaft teure EEG der Bundesregierung – ganz zu schweigen von diesem Ringwallspeicher, der vor einiger Zeit hier auf EIKE vorgestellt wurde. Außerdem wäre diese Art der Energieversorgung auch grundlastfähig und hat noch dazu den Vorteil, etwas gegen den Hunger in der Welt zu tun. Die Problematik CO2 und Klima wird hier nur ganz am Rande angesprochen, aber m. E. geht es darum auch nicht. Kohle ist der am meisten noch vorhandene Rohstoff, und die Verwendung von Kohle auf die hier beschriebene Art und Weise dürfte auch die fanatischsten Umweltschützer zufrieden stellen – wenn diese sich denn noch Reste pragmatischen Denkens jenseits aller Ideologie bewahrt haben.

Die Realisierung dieses Konzeptes wäre doch die heute so viel beschworene Innovation pur, oder?