

## Das Entwicklungsprogramm für das Jahr 1 (Mai 08 bis Mai 09) in Lörrach und Tamera

### Autonomes Energy Power Greenhouse

Zum Ende des Jahres 1 wird in Lörrach ein komplettes, multifunktionales, dezentrales, solares Kleinkraftwerk = **E**nergy **P**ower **G**reenhouse (EPG) fertig gestellt sein. Seine einzelnen Komponenten werden dann die Nullserienreife erreicht haben. Auf den nächsten Seiten werden diese dann im Einzelnen erläutert.

Die **T**echnologie-, **T**ransfer- und **T**rainings-Plattform in Tamera wird das Zentrum für die Ausbildung von Fachkräften und für die Verbreitung des EPG in den Ländern des Südens sein, vor allem in Kooperation mit Friedens-Initiativen, um die Vorbereitung und Durchführung autarker Modell-Siedlungen zu forcieren. Lörrach wird analog hierzu einerseits die TTT-Plattform für die nördlichen Länder sein und andererseits die Technologie international vermarkten.

Zwischen Lörrach und Tamera findet ein permanenter Austausch von Personal, Konzepten und Ideen statt. Während der Schwerpunkt für Lörrach in der technologischen Forschung und Entwicklung liegt, besteht er für Tamera in der Integration der Technologie in eine soziale Gemeinschaft sowie der Anpassung dieser Technologie an Drittwelt-Verhältnisse, z.B. durch vereinfachte Fertigungsverfahren, „Entfeinerung“ durch Einsatz lokal erhältlicher Materialien etc.

Dank seiner südlichen Lage ist Tamera das ganzjährige Test- und Messfeld der solaren Komponenten. In Lörrach und in Tamera erfolgt die Integration von Pflanzen in die technologische, optische Struktur (bionische Symbiose), da sie die Grundlage für das **E**nergy **P**ower **G**reenhouse Konzept bildet. Der erfolgreiche Perma-Kultur-Experte Sepp Holzer begleitet und berät hierbei maßgeblich.

Lörrach und Tamera schaffen ein „Free-Lab“, in dem gemeinsam an erfolgversprechenden Zukunftskonzepten geforscht und entwickelt wird (wie z.B. Lichtspeicherung, Wirbelforschung, Erforschung der Wirkung von –elektrostatischen- Feldern auf Pflanzen und molekulare Nanosysteme, Methoden des „mind-creation“ nach Tiller etc.).

Das Forum für diese neuen Ansätze - wie für alle anderen Aktivitäten - ist die „Monte Cerro Peace Education“ in Tamera.

Das übergreifende Bindeglied zwischen allen Aktivitäten ist das Konzept der Schaffung autonomer, dezentraler Strukturen für alle Klimazonen der Erde. Mit diesen nachhaltigen Strukturen werden biologische Lebensmittel und alle Formen von Energie erzeugt. Dadurch werden stabile und menschenwürdige lokale Arbeitsplätze geschaffen, z.B. in der Produktion, bei der Installation, in der Wartung etc. In Folge dessen steigt die Lebensqualität.

Die in Tamera und Lörrach entstehenden Strukturen sind dabei bewusst so angelegt, dass sie ganz ähnlich den pflanzlichen Biotopen, sich allmählich „verbreiten“, sich den sozio-klimatisch-ökonomischen Verhältnissen der verschiedensten Weltgegenden „anpassen“ und somit zu einem stabilen Netzwerk autonomer Einheiten werden, die auf den verschiedensten Ebenen (Kultur, Wissen, Waren) miteinander verbunden sind.

Dieses quasi „organische“ Wachstum der neuen Strukturen birgt automatisch das Prinzip des Friedens in sich, da es von Anfang ausgerichtet ist:

- auf **Kooperation** statt Verdrängung und Zerstörung
- auf **Nachhaltigkeit** statt kurzfristiger Zerstörung
- auf **Menschlichkeit** statt Menschenverachtung
- auf **Vielfalt** statt Einfalt
- auf **Macht** statt Ohnmacht des Individuums
- auf **schöpferischer Freude** statt sturer Job-Erfüllung.

Im Gegensatz dazu bergen die derzeitig dominierenden Wirtschaftssysteme wachsende Gewalt und daraus entstehend Kriege in sich, da sie auf Ausbeutung und einseitiger Ressourcensicherung basieren. Um diese neue Lebensqualität als den Hauptattraktor für die weltweite Verbreitung der autonomen EPG-Systeme zu demonstrieren, genügt es nicht alleine, dass in Tamera und Lörrach komplette voll funktionierende Systeme entstehen. Es ist darüber hinaus notwendig, dass die Entwicklungsgruppen sich der Technologien auch im täglichen Leben bedienen: Kochen, Strom- und Krafterzeugung, Lebensmittelproduktion, Wasserförderung und Wasserreinigung, Wärmeenergieerzeugung usw.

Nur auf diese Weise werden benutzerfreundliche pragmatische Systeme entstehen und es wird bei denen, die es gesehen und erlebt haben, der Wunsch entstehen, für ihr Umfeld ähnliche Strukturen zu schaffen.

## “Interviews in der nahen Zukunft“

### In den TTT-Zentren Lörrach und Tamera im Frühling 2009

Im Mai 2009 besuchte eine internationale Gruppe der Organisation **Save the Planet** die F + E Firma Sunvention International und die angegliederte Technologie-, Transfer- und Trainingsplattform. Ein Auszug aus dem hieraus entstandenen Dialog zwischen Mitgliedern der Gruppe und dem wissenschaftlichen Leiter von Sunvention, Jürgen Kleinwächter (JKI) sowie Mitarbeiter/Innen seines Teams, zur Verdeutlichung durch entsprechende Abbildungen ergänzt, ist im Folgenden wiedergegeben. Anschliessend reiste Jürgen Kleinwächter mit der **Save the Planet** Delegation zum TTT-Zentrum Tamera im südportugiesischen Alentejo. Auch dieser Besuch wird in analoger Weise dokumentiert.

Der Zweck dieser Reise in die nahe Zukunft ist es, den Status der Entwicklungen und Organisationsform von Sunvention und Tamera in ca. einem Jahr von heute zu beschreiben, sowie deren Bedeutung und die sich daraus ergebenden Möglichkeiten, durch die Fragestellungen aus den verschiedensten Blickwinkeln der internationalen **Save the Planet** Organisation, zu verdeutlichen.



**Bild 1: Innenansicht EPG mit Menschen**

#### **Frage von Luis Ortez, Gewächshausspezialist aus Spanien:**

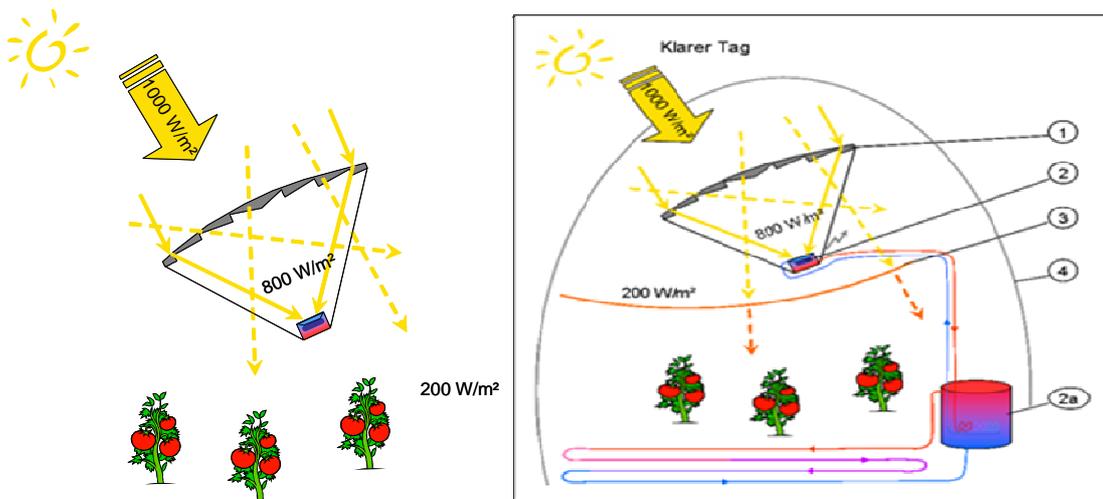
„Mir fällt auf, dass in diesem Gewächshaus, obwohl die Hülle hochtransparent scheint, wohltuend diffuse Lichtverhältnisse herrschen und die Temperaturen sehr angenehm sind, obwohl draussen die Sonne schon hoch am Himmel steht (11:30 am 16. Mai 2009) und es schon fröhsummerlich warm ist. Wie macht ihr das? Bei uns in Spanien streichen wir entweder die Aussenhülle mit Kalkfarbe an oder bringen Schattennetze in Position.“

#### **Antwort von Jürgen Kleinwächter:**

Wir haben unterhalb der Treibhaushülle, vor Wind und Wetter geschützt, leichte, sich automatisch der Sonne zuwendende Linsensysteme angebracht. Zwar sehen diese Linsen auch komplett durchsichtig aus, wenn wir sie uns aber genau betrachten, sehen wir, dass sie eine ganz feine Riffelung, ähnlich einer Schallplatte aufweisen. Diese Fresnel-Struktur, erfunden von Augustin Jean Fresnel im Jahre 1819, bewirkt folgendes: Der sogenannte Direktanteil der Solarstrahlung, das ist der Teil des Lichtes, dessen Strahlen fast parallel auf der Erde anlangen, wird von den Fresnellinsen auf eine Brennnlinie verdichtet. Die Rohre unterhalb der Linsen wandeln dieses konzentrierte Licht in Hitze von 200°C um, die über einen Pflanzenölkreislauf einem Heissöl-Energiespeicher zugeführt werden. Wir haben also den Direktstrahlungsanteil des Sonnenlichtes aktiv ausgefiltert und mit dem Heissöl-Strom aus dem Gewächshaus ausgeleitet.

Deswegen ist die Temperatur hier drinnen so angenehm.

Der Anteil des Lichtes, der aus allen Richtungen des blauen Himmelszeltes zu uns gelangt, das sogenannte diffuse Sonnenlicht, dringt durch die Linsen ohne von den Heissöl-Rohren abgefangen zu werden und sorgt für die blendfreie Beleuchtung im Inneren.



**Bild 2a: Prinzip der Trennung von direktem und diffusem Licht durch Fresnel-Linsen**



**Bild 2b: Fresnellinse**

**Frage von Yael Krishon, Energie Ingenieurin, Israel:**

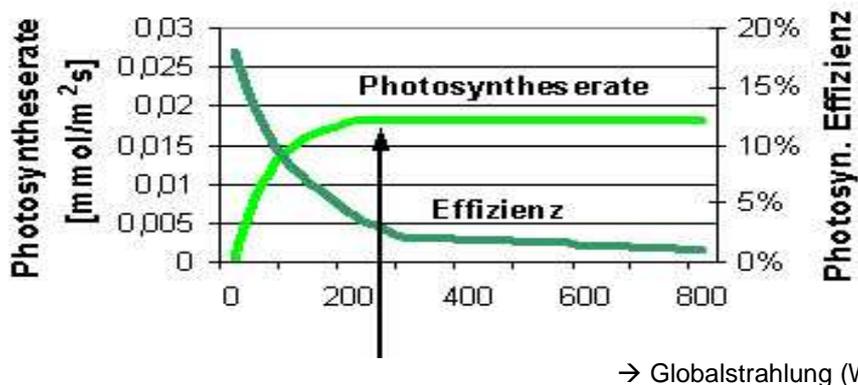
Das ist ja raffiniert. Man könnte also sagen, dass hier die optische Eigenschaft von Linsen als selektiver Separator der beiden Lichtkomponenten direkt/diffus genutzt wird.

Jedoch stellt sich mir die Frage:

Als Solar-Ingenieurin weiss ich, dass bei blauem Himmel der weitaus grössere Energieanteil in der direkten Strahlung steckt. Bedeutet dies nicht, dass den Pflanzen, die nun nur diffuses Licht erhalten, zu wenig Energie für die Photosynthese zur Verfügung steht und sie deshalb schlechter wachsen?

**Antwort von Jürgen Kleinwächter:**

Eine interessante Frage. Glücklicherweise brauchen die Pflanzenkraftwerke bei ihrer Umwandlung des Sonnenlichtes über das Chlorophyll der Blätter nur ca.  $200 \text{ W/m}^2$  Strahlungsenergie um optimal wachsen zu können. Bei blauem Himmel strahlen jedoch bis zu  $1000 \text{ W/m}^2$  ein, davon ca.  $800 \text{ W/m}^2$  direkte Strahlung. Auf der Pflanzenebene treffen also  $200 \text{ W/m}^2$  diffuses Licht ein. Das sieht also schon recht gut aus. Allerdings muss man, bei etwas differenzierter Betrachtung, berücksichtigen, dass die Pflanzen nicht alle Wellenlängen des Lichtes gleich gut zur Produktion von Zucker und Biomasse nutzen können. Die Pflanzen lieben bestimmte Farben des Regenbogenspektrums besonders, andere Farben weniger oder gar nicht. Man spricht in diesem Zusammenhang von PAR-Licht (**Photosynthetic Active Radiation**). Wesentliche Pionierarbeiten zu diesem Thema wurden übrigens in Ihrer Heimat, im Blaustein Institut bei Beer-Sheva in der Negev Wüste geleistet.



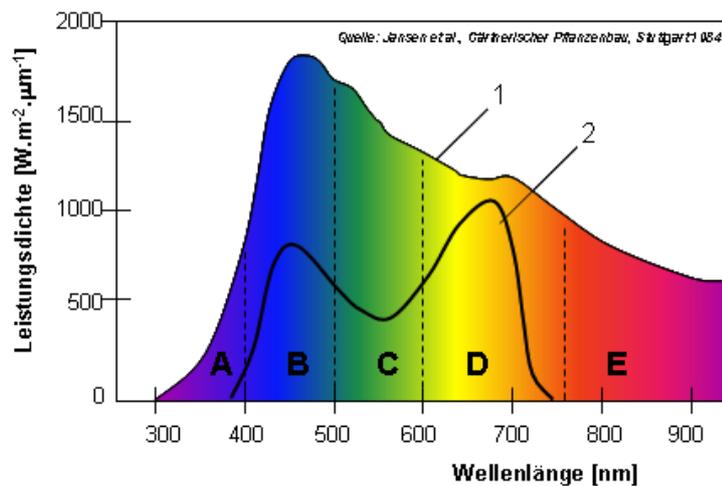
**Bild 3: Sättigungskurve Photosynthese**

**Frage von Yael Krishon, Energie Ingenieurin, Israel:**

Schon der 2. selektive Vorgang. Erst die Optik, jetzt die Pflanzen. Können Sie das mit dem PAR-Licht bitte etwas genauer beschreiben?

**Antwort von Jürgen Kleinwächter:**

Ja gern. Auf dieser Graphik sehen Sie das in das gesamte Sonnenspektrum eingebettete PAR-Spektrum. Man sieht beispielsweise, dass die Pflanze das grüne Licht fast gar nicht nutzt – deshalb sieht das Blatt ja grün aus, weil es das grüne Licht reflektiert. Könnten wir die Pflanzensprache sprechen, so würden wir verstehen, wie sie sagt: „...ich mag blaues Licht, aber noch viel mehr gelb-rotes Licht!“



Curve 1 = Solar spectrum, terrestrial

Curve 2 = Photosynthetically Active Radiation (PAR)

A = UV-A radiation. Doesn't affect plant growth, but produces brighter colors, stronger aromas and causes natural disinfection.

B + D = Most productive spectral regions.

C + E = Only small contribution to photosynthesis

**Bild 4: Solarspektrum | Energy-content B, C, D (PAR) <= 200 W/m<sup>2</sup>**

**Frage André Riot, Ökologe, Frankreich:**

Das klingt mir etwas zu technisch, physikalisch. Schliesslich erhalten die Pflanzen in der freien Natur alles Licht direkt und diffus – und alle Wellenlängen, also auch die grünen. Ich kann mir nicht vorstellen, wieso die Natur, die ja im Gegensatz zu unserer technischen Zivilisation mit ihrer nur einige jahrhundertelangen Geschichte, Milliarden von Jahren Evolution hinter sich hat, das machte, wenn es nicht gut für die Pflanze wäre!?

**Antwort von Luis Orte, Gewächshausspezialist aus Spanien:**

Das möchte ich gerne beantworten. Etwas überspitzt könnte man dann ja auch sagen: die Natur erfand keine Gewächshäuser – also kann es nicht optimal sein, solche zu errichten. Das zielt aber zu kurz! Die Pflanze ist ein hochkomplexer Organismus, der ähnlich wie wir Menschen ganz bestimmte Umgebungsfaktoren, wie Temperatur, Nährstoffangebot, Luftbeschaffenheit, Feuchtigkeiten u.a. mehr braucht, um optimal zu gedeihen. Weichen diese Bedingungen nur geringfügig vom Optimum ab, reagieren die Pflanzen mit deutlich geringerem Wachstum, weichen sie stark ab, so wächst überhaupt nichts mehr! Beispiel: die extremen Temperaturbedingungen in arktischen Breiten und den Wüstengürteln der Erde. Unter solchen Bedingungen können Gewächshäuser Mikroklimata schaffen, in denen trotzdem Pflanzen gedeihen. Man braucht aber gar nicht in solche Extreme zu gehen. Alleine die Tatsache, dass es auch im sonnigen Südspanien in den Wintermonaten trotz genügend Sonnenlichtangebot im Freiland nachts zu kalt ist, hat zu riesigen Gewächshausflächen geführt, in denen sehr profitabel Wintergemüse für Nordeuropa wächst.

**Weitergehende Antwort von Amandine Tupin, Solaringenieurin bei Sunvention Int.:**

Monsieur Riot, ich finde Ihre Frage sehr interessant. Schliesslich fragen Sie ja: Wenn man der Pflanze nur PAR-Licht gibt, wächst sie dann schlechter, genau so gut oder vielleicht sogar besser als im Freiland? Die Antwort ist eindeutig: sie wächst besser!! Wir haben viel darüber diskutiert und spekuliert, warum das wohl so ist. Generell kann man sagen, manche Bereiche des Lichtspektrums wirken wachstumsfördernd (das PAR-Licht), manche hemmend (der Rest des Spektrums). Solche Antagonismen trifft man oft in der belebten Natur.

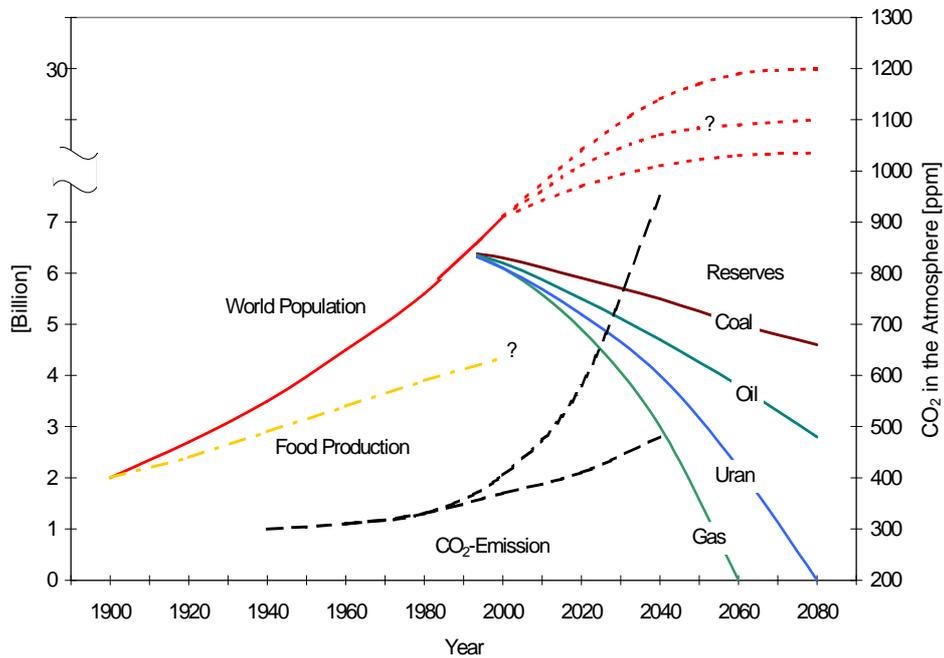
Meine Lieblingshypothese, warum die von Ihnen angesprochene „Natur“ wohl so verführt ist die: Die Natur ist das Habitat für eine Vielzahl von Lebensformen, nicht nur für Pflanzen. Sie sorgt für ein gesundes dynamisches Gleichgewicht zum Gemeinwohl des Ganzen. Würden die Pflanzen ihr volles Wachstumspotential entfalten, würden sie vermutlich derartig überhand nehmen, dass sie Tieren und Menschen nicht mehr den nötigen Lebensraum einräumten.

**Antwort von Jürgen Kleinwächter:**

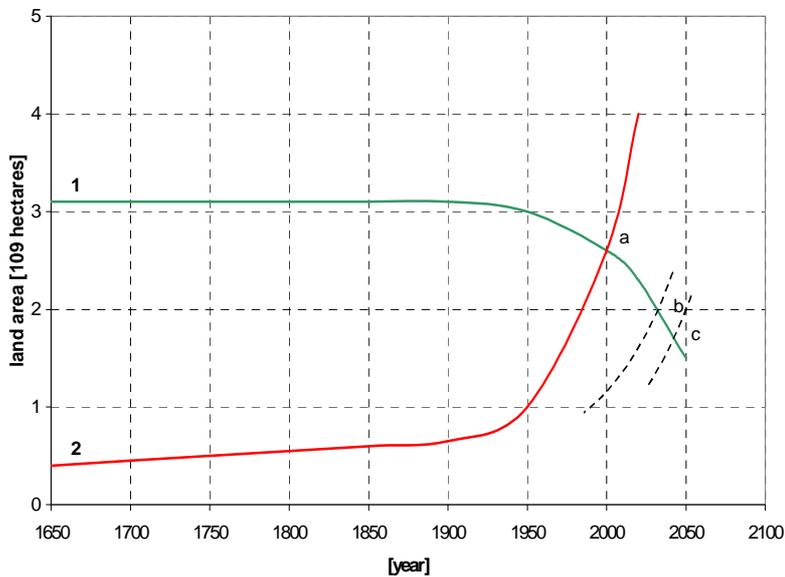
Vielen Dank Amandine. Letzten Endes bietet, um es technisch auszudrücken, das Feintuning der Umwelt (Bio-)Parameter für die Pflanzen in den kontrollierbaren Mikroklimata (wie es Luiz Orte ausdrückt) intelligenter Gewächshäuser ein gewaltiges Potential für das heute wohl vordringlichste Problem auf unserer Erde: die Versorgung einer stark wachsenden Weltbevölkerung mit gesunden Lebensmitteln (nicht Nahrungsmitteln!!!).

Ich möchte hierzu nur folgende Zahlen nennen: Derzeit benötigen wir im weltweiten Mittel ca. 0,4 Hektar (4.000m<sup>2</sup>) Landfläche, um einen Menschen zu ernähren, ausserdem 3.500 l Wasser täglich und zusätzlich noch Düngemittel, Fungizide, Pestizide.

Mit der von uns entwickelten Energie-Gewächshaus Technologie können wir diesen Flächenbedarf auf unter 400 m<sup>2</sup> pro Mensch reduzieren, ausserdem den Wasserbedarf um Grössenordnungen senken, auf Fungizide und Pestizide verzichten und die benötigten Düngemittel aus geschlossenen, dezentralen, biologischen Kreisläufen realisieren, also auf Kunstdünger verzichten.



**Bild 5: Situation der Welt**



1. Usable worldwide agriculture land
2. World population x 0,4 ha
- a. Culmination point if 0,4 ha is needed to feed one person
- b. Culmination point if 0,2 ha is needed to feed one person
- c. Culmination point if 0,1 ha is needed to feed one person

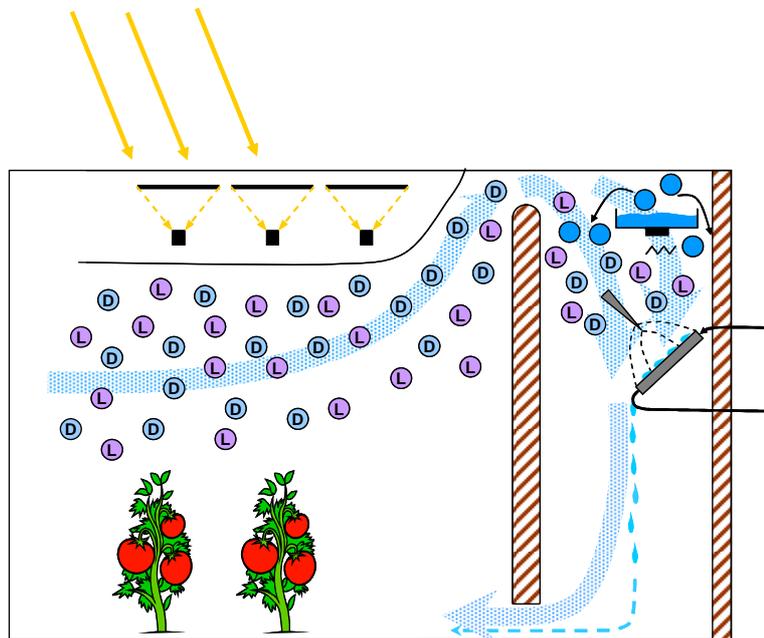
**Bild 6: Landbedarf pro Person**

**Frage von Helmut Meier, Wasserbauspezialist, Deutschland:**

Wie reduzieren Sie den Wasserbedarf?

**Antwort von Jürgen Kleinwächter:**

Wir haben ein Verfahren entwickelt, bei dem das Gewächshaus hermetisch geschlossen wird (also nicht wie üblich, periodisch das innere Luftvolumen mit der Aussenluft gemischt wird). Dann schaffen wir eine Zone im Gewächshaus, in der der von den Pflanzen abgegebene Wasserdampf, durch elektrostatische Felder gezielt verdichtet, auf einen kleinen kühlen Konzentrador gelenkt wird. Hier kondensiert das in der Luft enthaltene Wasser wieder aus und wird dem Pflanzenraum wieder zugeführt. Dabei wird ebenfalls die im Wasser enthaltene Verdunstungsenthalpie wieder als Wärme frei. Diese kann in Form von Warmwasser gespeichert werden und kann dem Gewächshaus in kalten Zeiten zu Heizzwecken wieder zugeführt werden (oder anderweitig genutzt werden).



**Bild 7: „Elektrostatische“ Wasserrückgewinnung**

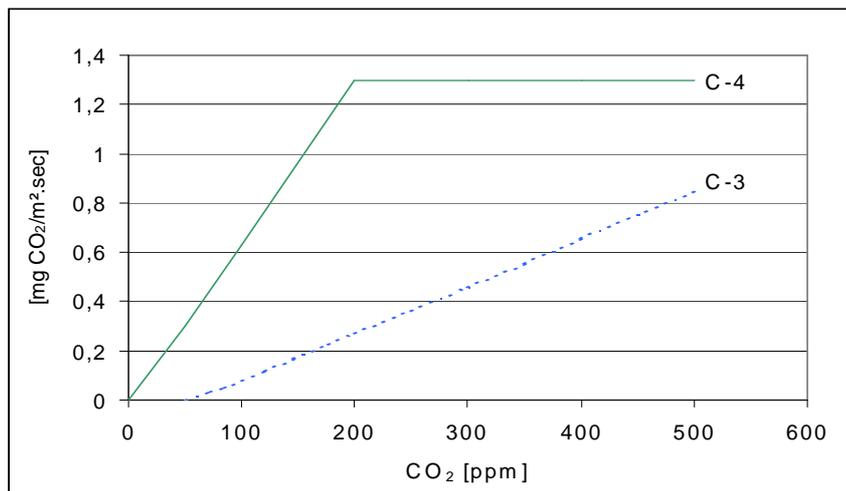
**Frage André Riot, Ökologe, Frankreich:**

Halt! Das kann ja gar nicht funktionieren! Wenn Sie das Gewächshaus schliessen, sinkt automatisch der CO<sub>2</sub>-Gehalt in seiner Atmosphäre und in Folge die Produktivität des Photosynthese-Prozesses bis auf Null.

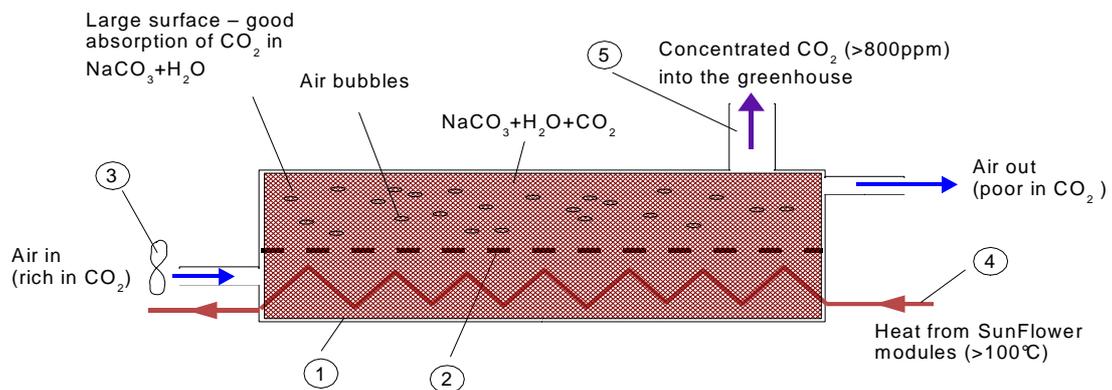
**Antwort von Jürgen Kleinwächter:**

Da haben Sie im Prinzip Recht. Unser System funktioniert nur, wenn wir das benötigte CO<sub>2</sub> dem Gewächshaus auf eine andere Weise zuführen. Im Gartenbau und hier insbesondere bei der Zucht von Blumen in Gewächshäusern, macht man sich teilweise die Tatsache zu Nutze, dass Pflanzen bei erhöhter CO<sub>2</sub>-Konzentration auch ein stärkeres Wachstum aufweisen. Also wird CO<sub>2</sub> aus Druckgasflaschen eingeleitet. Das ist jedoch kostspielig und ökonomisch nur bei teuer verkaufbaren Blumen gerechtfertigt. Gedacht wird auch an das Einleiten der CO<sub>2</sub>-Emissionen fossiler Kraftwerke in Gewächshäuser, statt diese, wie neuerdings beim sogenannten „Carbon-Free-Verfahren“ in unterirdische Kavernen zu verpressen. Wir denken hier weiter und wollen, unserer Entwicklungsphilosophie folgend, mehrere Nutzeffekte miteinander kombinieren: Zuerst entziehen wir mittels geeigneter CO<sub>2</sub>-Filter der natürlichen Atmosphäre CO<sub>2</sub>. Dann blasen wir periodisch CO<sub>2</sub> in konzentrierter Form in das Gewächshaus. Dadurch

reduzieren wir temporär den CO<sub>2</sub>-Gehalt der Atmosphäre, tun also etwas gegen den Klimawandel indem wir der Atmosphäre mehr des gefährlichen Treibhausgases entziehen. Andererseits bewirkt dieses CO<sub>2</sub> ein höheres Pflanzenwachstum – ist also ein positiver Faktor für die menschliche Ernährung.



**Bild 8a: Pflanzenwachstum in Abhängigkeit der CO<sub>2</sub> - Konzentration**



**Bild 8b: CO<sub>2</sub> Sorptions + Desorptionssystem**

**Frage von Monika Müller, Bio-Ingenieurin, Schweiz**

Da die Nahrung jedoch von Menschen konsumiert wird, wird der in der Pflanze gebundene Kohlenstoff wieder frei – Netto haben Sie die Atmosphäre so nicht gereinigt, sondern nur für einen CO<sub>2</sub> neutralen Kreislauf gesorgt!

**Antwort von Jürgen Kleinwächter:**

Das stimmt. Wenn wir jedoch, was wir beabsichtigen, in unserem EPG-Gewächshäusern auch Pflanzen in ariden und semi-ariden Gebieten anbauen, dann vergrössern wir die „CO<sub>2</sub>-Lunge“ der Erde und reduzieren dadurch den atmosphärischen CO<sub>2</sub>-Gehalt.

Es gibt aber auch eine Variante der CO<sub>2</sub>-Bindung in Pflanzen, die zu einer aktiveren und kontrollierbaren CO<sub>2</sub>-Reduktion in der Atmosphäre führt: Wir konsumieren die Biomasse nicht, sondern „bauen“ sie in langlebigere Systeme ein.

Beispiel 1: Die Faseranteile von Pflanzen werden zu Bio-Verbundwerkstoffen verarbeitet. Da die Pflanzenfasern im kontrollierten Klima des Gewächshauses sehr regelmässig wachsen, sind daraus typisch hochwertige, stabile Leichtbauelemente für Fahrzeuge herstellbar. Diese wiederum führen zu einer weiteren erheblichen Reduzierung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes der Atmosphäre, da solche Leichtbaufahrzeuge wesentlich weniger Treibstoff als ihre schwergewichtigen „Kollegen“ der heutigen Generation benötigen. Wobei wir wieder bei meinem Lieblingsthema, der Multifunktionalität in bionisch-technischen Systemen wären. Das hat mit der Komplexität der realen Welt zu tun.

Beispiel 2: Wir erzeugen Bio-Treibstoff und lagern ihn als strategische Reserve, die wir erst dann wieder gezielt nutzen, wenn die Atmosphäre wieder „reiner“ ist.

**Frage von Klaus Freimann, Ökonom, Deutschland:**

Es tut mir leid, aber ich kann mich des Eindruckes nicht erwehren, dass Sie hier zwar ein zugegeben faszinierendes Szenario schildern und demonstrieren, aber haben wohl leider die Rechnung ohne den Wirt gemacht. Ich will damit sagen, machen kann man technisch ja sehr viel, jedoch muss es auch bezahlbar sein.

Wenn ich mir vorstelle, wie viel mehr Ihre optischen Linsen mit Heissölkreislauf im Vergleich zu „normalen“ Gewächshäusern kosten – und ich ahne, wir werden bei dieser Führung noch sehr viel mehr interessante, aber leider teure Komponenten zu sehen bekommen, dann frage ich, wo bleibt die Ökonomie? Hat das alles überhaupt eine reale Verbreitungschance oder wird es nur ein Exponat einer interessanten Science Fiction Plattform bleiben?

**Antwort von Bernd Johannhörster, Ingenieur, Spezialist für Stirlingmotoren, Sunvention:**

Wenn Sie nur einen Vergleich zwischen, sagen wir, 1 m<sup>2</sup> „normalen“ Gewächshaus zu 1 m<sup>2</sup> unseres Gewächshauses vornehmen und dies nicht in Bezug zur Mehrwertschöpfung bringen, schneiden wir allerdings schlecht ab.

Wenn Sie jedoch, wie ich es jetzt mit der Demonstration unserer Sunpulse-Stirling-Maschine tue (Bernd drückt auf einen Knopf und das eindrucksvolle Schwungrad einer vor dem Gewächshaus stehenden Maschine, die etwas wie eine fliegende Untertasse aussieht, beginnt sich zu drehen und produziert, wie an hellaufleuchtenden Lampen zu sehen ist, elektrischen Strom), den **Mehrwert Strom** für ein entlegenes Dorf in die Rechnung einbeziehen, sieht das schon ganz anders aus. Lassen Sie mich nochmals kurz beschreiben, was hier vorgeht:

Die Fresnellinsen haben das direkte Licht in Heissöl umgewandelt und damit diesen Speicher, der neben der Maschine steht, mit Prozesswärme gefüllt. Dass dieser Vorgang auch für die Pflanzen im Gewächshaus nützlich war, haben wir schon besprochen. Durch Drücken des Startknopfes habe ich heisses Öl durch einen Wärmetauscher geleitet, über den wiederum die Luft im Sunpulse-Stirlingmotor aufgeheizt wird, sich ausdehnt – und schon beginnt sie zu arbeiten. Und das kann sie tags- und auch nachtsüber, denn wir haben die Sonne ja gespeichert.

Am Schwungrad kann ich nun, neben dem Generator zur Erzeugung von elektrischem Strom, auch jedes andere im dörflichen Umfeld nützliche System anschliessen (legt einen Hebel um, der einen Transmissionsriemen mit dem Schwungrad in Kontakt bringt und betreibt damit eine Kornmühle und erzeugt Mehl).

**Antwort von Bernhard Seifried, Ingenieur und Chefkonstrukteur von Sunvention:**

Ich möchte in diesem Zusammenhang noch folgendes ergänzen: Wie Sie sahen, begann gleich nach dem Start der Sunpulse-Maschine, auch Wasser aus dem danebenliegenden Tiefbrunnen gepumpt zu

werden. Das ist wiederum einer unserer multifunktionalen Effekte: Jedes Dorf hat einen Brunnen, aus dem Wasser gepumpt werden muss. Jeder Stirling-Motor braucht neben der Zuführung von Wärme in seine heiße Zone auch die Zuführung von Kälte an seinen Kühler. Indem wir mit einem geringen Teil der Motorleistung nun kühles Brunnenwasser fördern, das nach dem Durchlaufen des Motorkühlers mit nur wenig höherer Temperatur als Trink- und Nutzwasser zur Verfügung steht, haben wir beide Problematiken gelöst.



**Bild 9a: Sunpulse Wasserpumpe**



**Bild 9b: Sunpulse Stromerzeuger**

***Brigitte Kätzmer, Sekretärin und „gute Seele“ der Sunvention:***

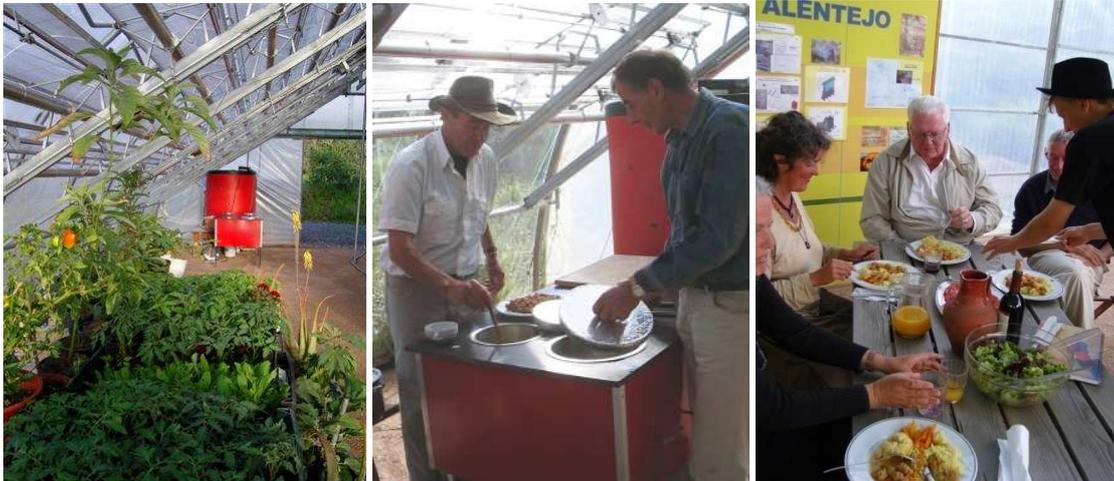
Liebe Gäste, Kolleginnen und Kollegen. Wie wir alle wissen, fängt die Lebensqualität mit dem Essen an. Ich möchte Euch deswegen nun herzlich einladen, einen weiteren Effekt unseres Energiegewächshauses zu genießen: unsere 24 Stunden Solarküche.

*Brigitte führt die Gesellschaft an einen langen Tisch, der im Halbschatten des Energiegewächshauses, inmitten von Tomatenpflanzen, Gemüse, Blumen und Sträuchern steht. Auf dem Tisch stehen Gemüseterrinen, Salate und Schüsseln voller Früchte. Nicht weit vom Heissölspeicher steht die solare Kochplattform.*

Wenn ich an diesen Knöpfen drehe, fließt mehr oder weniger vom heißen Öl durch die doppelwandigen, auf diesem Kochfeld eingelassenen Erhitzertöpfe. In diese werden nun die gut passenden eigentlichen Kochbehälter eingelegt – und schon kann ich darin nach Belieben und genauso komfortabel wie auf einem elektrischen Herd kochen und Braten.

Heute beginnen wir mit einer Ratatouille aus Gemüse, das hier im Gewächshaus gewachsen ist. Danach folgen Bratkartoffeln mit gebratenen Zucchini oder/und Spiegeleier, dazu frisches Brot mit allerlei selbsthergestellten vegetarischen Pflanzenaufstrichen und solar hergestellten Konfitüren. Das Brot wurde hier im Backofen gebacken. Diese Kammer in der Kochplattform ist der Backofen, 5 Seiten der Kammer werden von Heissöl umflossen und geben dadurch einen hervorragenden Strahlungsofen ab. Und zu guter Letzt folgt ein frischer Apfelkuchen, natürlich ebenfalls solar gebacken, dazu Kaffee oder Tee je nach Wunsch.

Bitte stellen Sie sich doch einmal vor, was diese Möglichkeit, solar zu kochen, beispielsweise für Frauen im Sahel bedeutet, die pro Tag bis zu 40 km laufen müssen, um das letzte noch verbliebene Holz zu sammeln, bei brütender Hitze und die dann auch noch über rauchenden Feuern kochen müssen. Dieser Mehrwert kann mit Geld allein gar nicht beziffert werden!



**Bild 10: Solar Ofen und Schlemmer**

**Die Gesellschaft genießt das Essen im Energiegewächshaus und eine lebhafte Diskussion entfaltet sich zwischen den Teilnehmern.**

**Zion, Flüchtlingsfrau aus Eritrea, jetzt im Friedenszentrum Tamera lebend und arbeitend:**

Ich möchte mich im Namen aller Frauen Afrikas bedanken. Für uns eröffnet das ganz neue, schöne Lebensperspektiven. Und wenn Ihr dann nach Tamera kommt, das Ganze eingebettet in eine, fast möchte ich sagen moderne Stammesgesellschaft, die Freude sieht, die Kräfte, die Phantasie spürt, die von so einem Zentrum ausgeht, dann wird Euch das nicht mehr loslassen.

**Klaus Freimann, Ökonom, Deutschland:**

Ich muss gestehen, ich bin ja auch begeistert. Bitte versteht mich deshalb nicht falsch, wenn ich kritische Fragen stelle. Ich möchte ja dazu beitragen, dass dieses Modell sich ausbreitet, vielen Menschen zugänglich wird. Aber wie soll das geschehen? Hier in Lörrach ist das Ganze in einer Forschungs- und Entwicklungsfirma ausgedacht worden, ingenieurmässig geplant worden und dann von Eurem tollen Versuchsmechanikern von der ersten bis zur letzten Schraube aufgebaut worden. Ökonomisch gesehen als Unikat, praktisch unbezahlbar! Wie soll das in Serie überführt werden, dass es sich, sagen wir eine Dorfgemeinschaft in Mali, leisten kann? Und, es ist doch ein sehr komplexes System! Wer wartet das, wer betreibt das, wer repariert, die mit Sicherheit von Zeit zu Zeit auftretenden Schäden?

**Paul Gisler, Chefmechaniker, Tamera:**

Danke für diese Frage, Herr Freimann. Sie werden ja auf der 2. Etappe dieser „Tour de Soleil“ mit nach Tamera reisen. Es wird mir ein grosses Vergnügen sein, Ihnen dort unsere „Solar-Power-Village“ Ausbildungswerkstatt zu zeigen, die sich auf unserem SolarCampus, unmittelbar neben dem Solar Power Village befindet.

Wir haben die Laborsysteme aus Lörrach so „entfeinert“, dass sie mit einfachen Mitteln und Materialien mittels klassischer Werkzeugmaschinen hergestellt werden können. Wenn sich also eine Dorfgemeinschaft oder eine Region für diese Technologien interessiert, dann bieten wir einer Gruppe von begabten, handwerklich geschickten Menschen aus dieser Region die Möglichkeit, dieses in Praxis kennenzulernen, die dazugehörigen Theorien und Zusammenhänge in unserer Universität zu verstehen und vor allem, in unserer Lehrwerkstatt das Rüstzeug zum Nachbau zu erwerben. Damit können sie in ihre Heimat zurückkehren um dort ihr eigenes Solar Power Village aufzubauen.

***Naida Teketé, Soziologin, Mali:***

Dann müssen die „Armutsmigranten“, so werden die jungen Menschen aus unseren Dörfern genannt, die aus purer Not ihre Heimat verlassen, nicht mehr die lange gefährliche Reise nach Europa unternehmen, wo sie unter elenden Bedingungen, die niedrigsten Arbeiten verrichten müssen, um ihren hungerleidenden Familien daheim mit etwas Geld zu versorgen! Wenn sie die Möglichkeit erhalten, vor Ort Arbeitsplätze zu schaffen und dabei die Systeme aufbauen, die ihren Dörfern Stück für Stück eine Autonomie bei Lebensmitteln und Energie bringen, unter Nutzung der Sonnenenergie, die wir in Afrika ja im freien Überfluss haben, dann wird ein neues Kapitel Geschichte in unserer Heimat beginnen! Und wenn man mit der Sunpulse Maschine auch Kälte produzieren könnte, dann wäre es uns in den Dörfern möglich, wertvolle Früchte, wie unsere köstlichen Mangos, die wir während der Woche ernten, am Wochenende auf dem Markt in der Stadt zu verkaufen! Wir würden zusätzliches Geld verdienen, um unsere Dorfgemeinschaft zu stärken.

***Olivier Paccoud, Ingenieur Sunvention:***

Diesen Wunsch können wir erfüllen. Das Prinzip des Stirlingmotors lässt sich umkehren. Hier, diese grosse wärmeisolierte Box neben dem Stirlingmotor, wie Ihr seht, ist sie mit einem Schwungrad versehen, das über diesen Antriebsriemen einfach mit dem Schwungrad des Sunpulse Motors verbunden ist. Wir demonstrieren das mal gerade (legt ein paar Hebel um, so dass das Schwungrad der Kältebox sich synchron zum Sunpulse Schwungrad dreht). Nun beobachtet bitte dieses Thermometer, dass die Lufttemperatur im Inneren der Kältebox ansteigt! Sofort sinkt die Temperatur und hat nach einigen Minuten die Null Grad Celsius Grenze unterschritten.

***Frage von Yael Krishon, Energie Ingenieurin, Israel:***

Was für eine Kältemaschine benutzt Ihr hier?

***Antwort von Olivier Paccoud:***

Eine invers laufende Stirlingmaschine. Die Kühlbox ist im Inneren wie ein zweiter Stirlingmotor aufgebaut. Das bedeutet, dass der Sunpulse Motor aus einer Wärmedifferenz zwischen dem solarerhitzten Öl und dem kühlen Brunnenwasser mechanische Energie produziert. Wird diese mechanische Energie über den Antriebsriemen an die zweite Stirlingmaschine in der Kühlbox geführt, dann macht diese genau das Gegenteil wie die erste Maschine:

Sie produziert aus mechanischer Energie eine Wärmedifferenz: in der Kammer wird es kalt, ausserhalb der Kammer entsteht über einen Wärmetauscher warmes Wasser, mit dem wir beispielsweise nach dem Essen unser Geschirr spülen werden. Und der Clou am Ganzen: Das „Kältemittel“ ist einfach Umgebungsluft!

***Bemerkung von Brigitte Kätzmer:***

Danke Olivier. Aber grau ist alle Theorie. Lasst uns lieber das Ergebnis geniessen!

*Spricht es, geht zur Kühlbox, öffnet deren Tür und zaubert aus dem Inneren eine grosse Schüssel mit tiefgekühltem Mangosorbet als Nachtsch!*

Wer möchte, kann statt heissem Kaffee oder Tee natürlich auch eisgekühlten Tee oder Fruchtsaft haben.

***Jürgen Kleinwächter:***

Zum Ausklang dieses guten SolaresSENS schlage ich vor, dass wir, bevor wir uns die Arbeiten unseres „Free-Lab“ demonstrieren lassen, noch etwas „Solar-Musik“ geniessen.

***Werner Deschler, Feinmechaniker und Musikinstrumentenbauer, Sunvention:***

Werner lenkt das von einer Fresnellinse hoch konzentrierte Sonnenlicht auf verschieden lange, drehbar um einen Mittelpunkt gelagerte durchsichtige Rohre, so dass sich jeweils immer 1 Rohr im Brennfleck befindet. Das jeweils beschienene Rohr beginnt nach kurzer Zeit einen orgelartigen Ton zu erzeugen. Durch Drehen der Anordnung kann eine einfache Tonfolge erzeugt werden, der etwas geheimnisvolles, archaisch-schamanenhaftes anhaftet.



**Bild 11: Solarorgel**

**Jürgen Kleinwächter:**

Dies ist ein schönes Beispiel dafür, dass der unablässig auf uns einströmende Energiestrom der Sonne nicht nur in unseren „photonischen Grobschmieden“, wie ich unser Energiegewächshaus einmal nennen möchte, die Basisbedürfnisse unseres Lebens decken kann, sondern darüber hinaus die Brücke zwischen Technik und Kunst bilden kann.

**Paul Gisler:**

Und wie Ihr in Tamera sehen werdet, nicht nur das, sondern darüber hinaus gehend das gesamte technisch, soziale, künstlerisch, kreative Umfeld des Menschen in Einklang mit der Natur harmonisiert. Welcher Kontrast zum auslaufenden Industriezeitalter, in dem jedes dieser Gebiete im ständigen Konkurrenz- und Verdrängungskampf miteinander lag!

**Amandine Tupin:**

Ich lade nun in unser „Free-Lab“ ein, in dem wir weiterführende Aspekte unserer Entwicklungsarbeiten demonstrieren wollen.

**Die Gruppe bewegt sich zuerst hin zu einem dunklen, fensterlosen Raum in den hinein Schläuche und Platten ragen an deren, der Sonne zugewandten Seiten Linsen, Spiegel und andere optische Elemente sich wie Blumen zur Sonne hin ausrichten.**

**Amandine Tupin:**

Gehen Sie nur hinein, wir schliessen dann hinter Ihnen die Tür und werden ein bisschen Schildbürger spielen....

**Die Gruppe erlebt nun, wie durch flexible Lichtrohre und Platten weisses Tageslicht in den fensterlosen Raum strömt. Seine Verteilung erfolgt über Flächen und Rohre durch die das Licht über Totalreflektion verteilt wird und angenehm blendfrei und dennoch sehr hell den Raum ausleuchtet.**

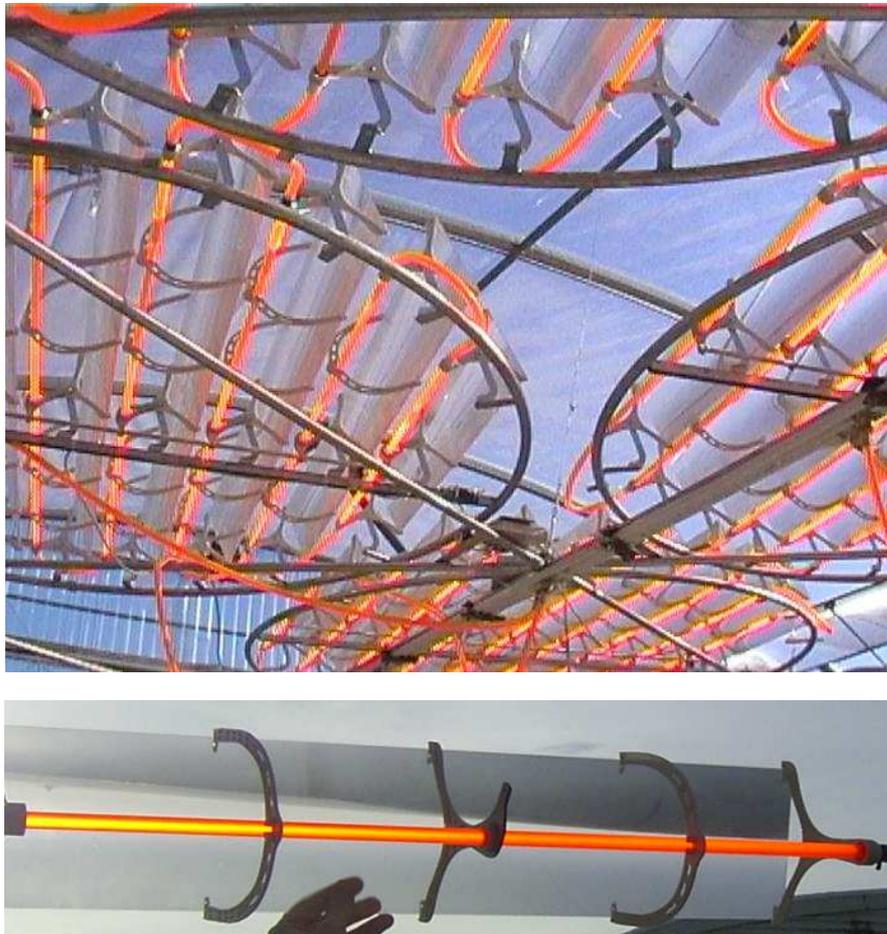
**Unter diesen Leuchtkörpern befinden sich die verschiedensten Pflanzen, einige davon in Rot-Gelbem Licht.**



**Bild 12a: Solux und Sonnenlicht im dunklen Raum**



**Bild 12b: Sonnenfänger + Sonnenlicht im dunklen Raum**



**Bild 13a, b: Rotleuchtende Sunflower**

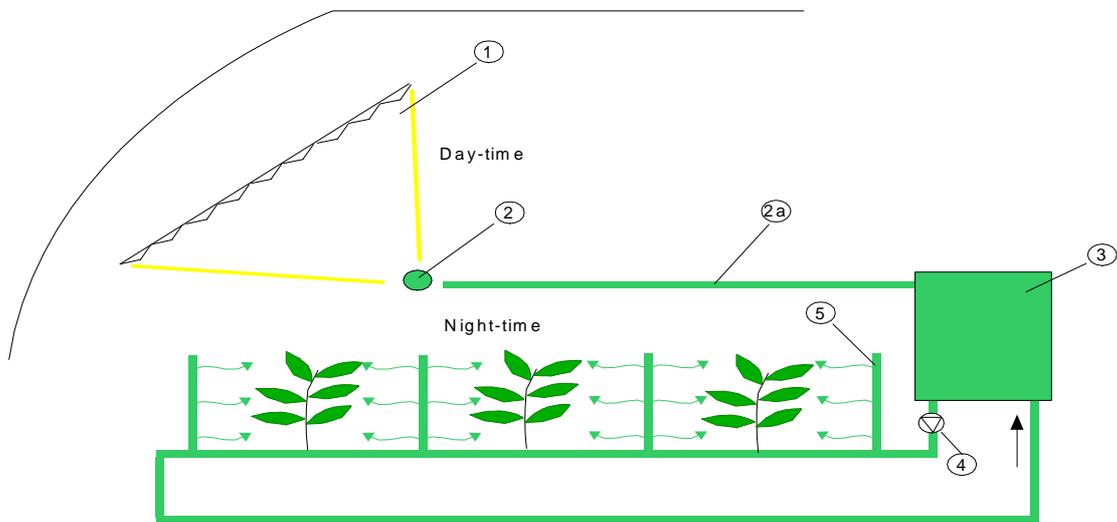
**Amandine Tupin:**

„Nun werde ich die Eingangsoptiken aus der Sonne drehen!“  
 Augenblicklich wird es dunkel im Raum.

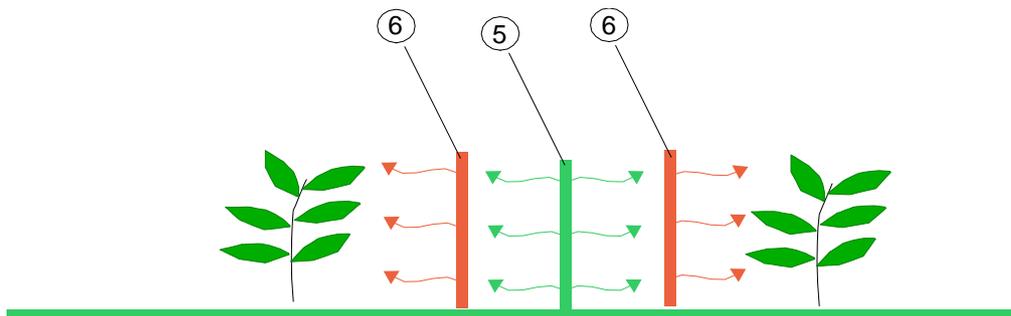
„Jetzt aber werden Sie erleben, wie wir flüssiges, gespeichertes Sonnenlicht aus diesem Speicher hier im Raum verteilen.“

Amandine ist inzwischen in den dunklen Raum getreten und hat auf einen leuchtenden Knopf gedrückt.

**Oooh! – Das Staunen der Gruppe ist hörbar, als sich eine fortschreitende grün leuchtende Flüssigkeit durch lange, durchsichtige Schläuche und Platten bewegt. In den Bereichen, in denen diese leuchtende Flüssigkeit in den Bereich der Pflanzen kommt, wird das leuchtende Grün durch vorgehängte dünne Filterfolien in Rot-Gelbes Licht gewandelt.**



**Bild 14 a: grünes flüssiges Licht**



**Bild 14b: grünes flüssiges Licht verschoben in rotes**

Die Fragen schiessen nun nur so durcheinander:

**Luis Ortez:**

Warum nun in einen lichtundurchlässigen Raum gehen?

**Yael Krishon:**

Was ist flüssiges Licht?

**André Riot:**

Entfernen wir uns hier nicht allzu weit von der Natur?

**Monika Müller:**

Wozu müssen wir Licht speichern?

**Klaus Freimann:**

Wäre das nicht viel interessanter zur Beleuchtung von fernab von Fenstern liegenden Räumen, wie sie z.B. oft in grossen, kommerziell genutzten Gebäuden vorkommen?

**Antworten von Jürgen Kleinwächter:**

Herr Ortez, wir können uns durchaus vorstellen, insbesondere in extrem heissen oder extrem kalten Klimazonen das Gewächshaus einige Meter unter die Erde zu bringen und damit in den Genuss der nahezu konstanten Temperatur des Erdreiches in dieser Tiefe zu kommen. Natürlich geht das nur, wenn wir auf effiziente und ökonomische Weise das konzentrierte Sonnenlicht durch kleine Querschnitte in diese Tiefe bringen können, es dort verteilen und vom Spektrum her anpassen. All das demonstrieren die Systeme, die Sie hier im „Licht-Free-Lab“ sehen können. Insofern glauben wir uns nicht all zu weit von natürlichen Systemen zu entfernen, Herr Riot.

Übrigens Herr Freimann, Sie haben völlig recht. Die Konzepte zu diesen Systemen haben wir vor langer Zeit für die Tageslichtnutzung in Wohngebäuden erdacht und einige davon werden auch schon mit gutem Erfolg vermarktet.

Nun zu Ihrer Frage Frau Krishon, was flüssiges Licht ist.

Nun, wir entdeckten, dass sich phosphoreszierende (nachleuchtende) Lichtpigmente in gewissen transparenten Flüssigkeiten in eine stabile Suspension bringen lassen. Danach lag es nahe, diese Flüssigkeit durch durchsichtige Doppelplatten fließen zu lassen, sie dort Sonnenlicht aufnehmen zu lassen und die nun leuchtende Flüssigkeit in einen Speichertank einzubringen. Da sie sehr lange nachleuchtet, können wir sie nun nachts nutzen und beispielsweise Pflanzen beleuchten. Das Ganze ist noch im Versuchsstadium, wir sehen viele Verbesserungsmöglichkeiten – also ein echtes Free-Lab Thema.

**Amandine Tupin:**

Sehr spannend im Zusammenhang mit unserer Lichtforschung ist auch die Entwicklung dieses Mikroalgen-Lichtreaktors, der es gestattet wird, in Kombination mit dem Linsensystem unseres Energie-Gewächshauses auf derselben Grundfläche in der „oberen Etage“ Pflanzenöl für Energiezwecke zu gewinnen und im Raum darunter Bio-Nahrungsmittelpflanzen.

**Amandine zeigt einen Versuchsaufbau:**

**Algenreaktor d. Inst. f. Getreideverarb. Potsdam**

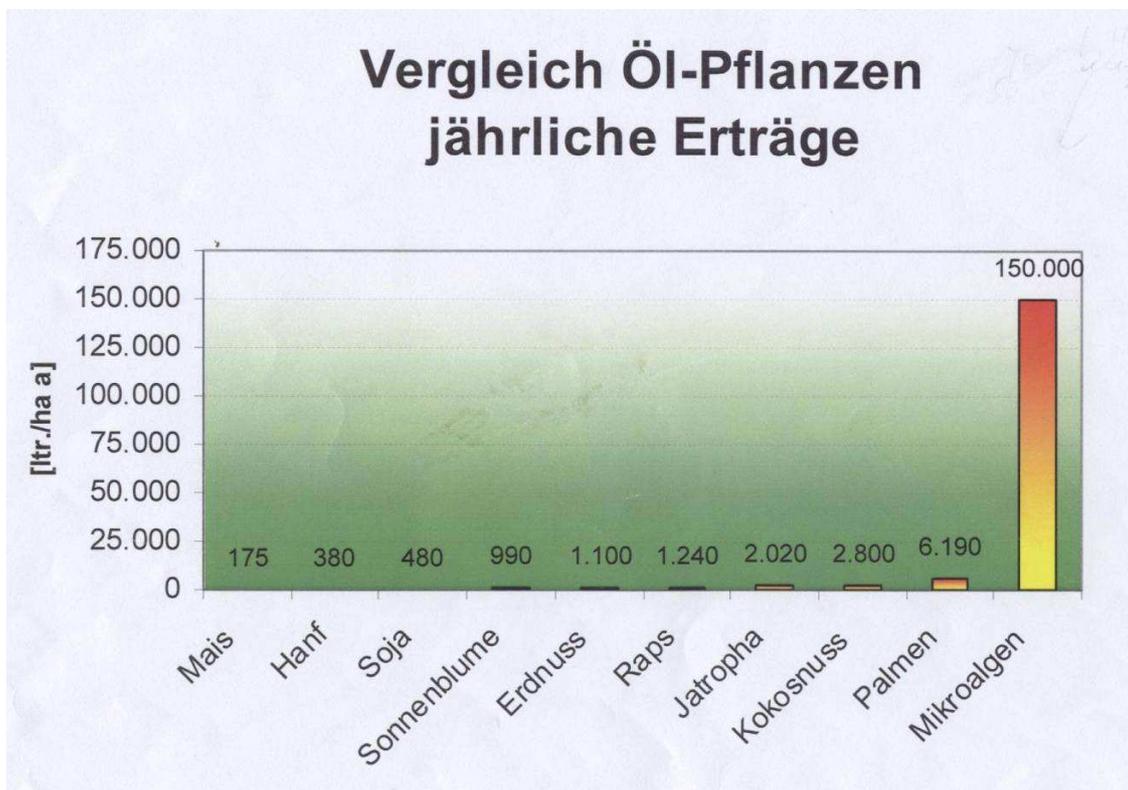


**Bild 15: Mikroalgenreaktor**

**Jürgen Kleinwächter:**

Ich möchte hierzu ergänzen:

Momentan ist eine sehr berechtigte, weltweite Debatte darüber entbrannt, ob es verantwortbar wäre, zur Produktion von Bio Treibstoffen wertvolles Ackerland zu „besetzen“ und damit für viele Menschen die Grundnahrungsmittel zu verknappen. Wir sagen eindeutig: Nahrung muss vor Energie kommen! Jedoch, warum nicht mit unseren Prinzipien eine Synergie schaffen? Wenn wir es also schaffen, wie bereits ausgeführt, mit 400 m<sup>2</sup> Energiegewächshaus einen Menschen zu ernähren, stellt sich die Frage, wieviel Algenöl könnten wir zusätzlich mit dieser Anlage herstellen? Mikroalgen haben einen fantastischen photosynthetischen Wirkungsgrad von ca. 10% der eingestrahelten Sonnenstrahlung. Das heisst, dass an einem typischen Sonnentag mit 5 kWh/m<sup>2</sup> Tag Einstrahlung, 2.000 kWh in das Gewächshaus einstrahlen und ca. 10 % davon in Algenöl umgewandelt werden können, also Öl mit dem Energieinhalt von 200 kWh. Rechnet man den Brennwert dieses Öls mit 10 kWh/l entspricht dies 20l erstklassigem Bio-Sprit pro Tag und Person! Damit kann doch die CO<sub>2</sub> neutrale Mobilität dieses Menschen zusätzlich zur Nahrung mehr als gewährleistet werden!

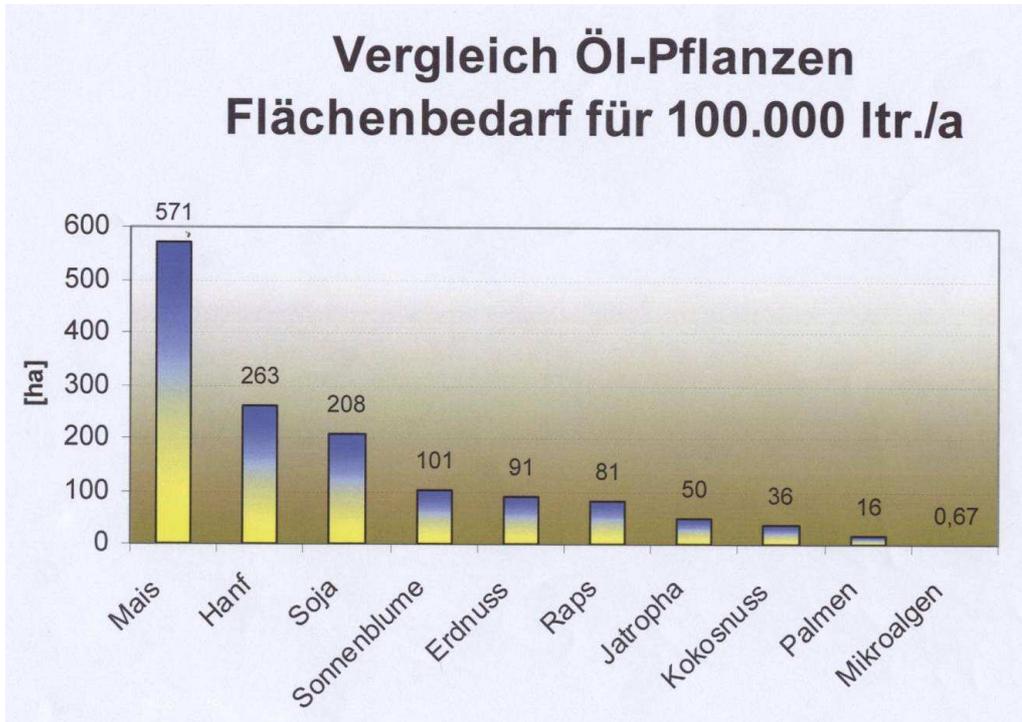


**Bild 16: Algenölproduktion**

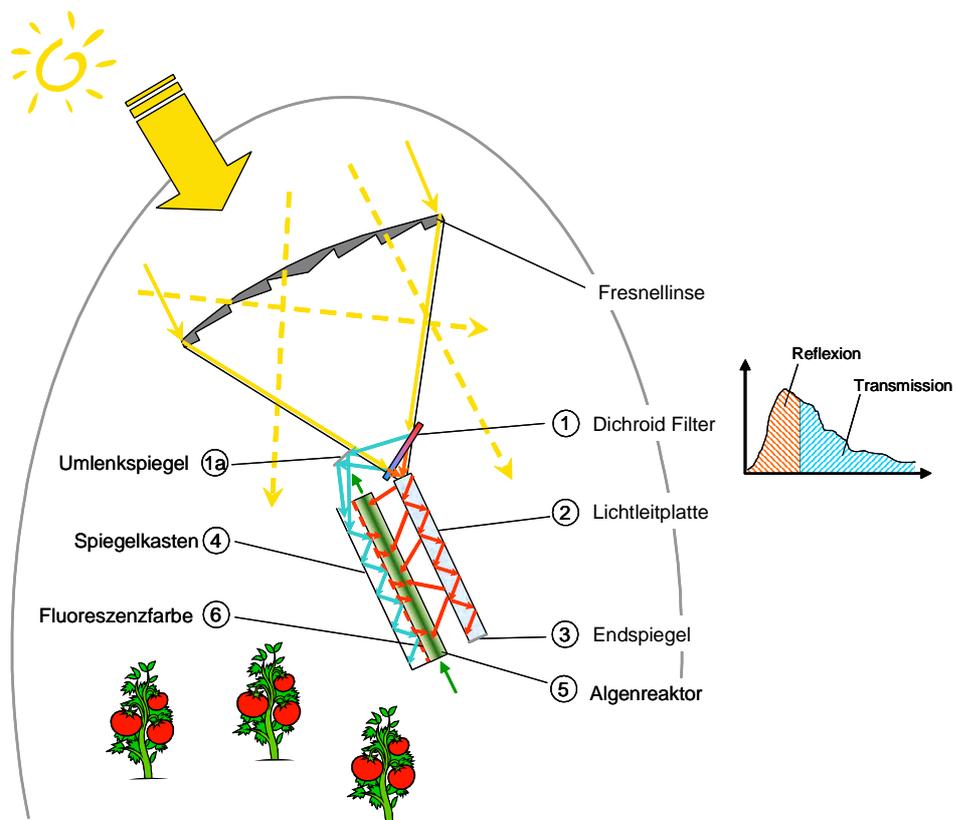
Rough estimation of micro algae growing efficiency versus the global solar radiation:

1 ha = 10.000 m<sup>2</sup> of land surface receives per year in typical southern European locations solar energy equivalent to 200 l/m<sup>2</sup>.year → 10.000 x 200 = 2 million liters of fuel.

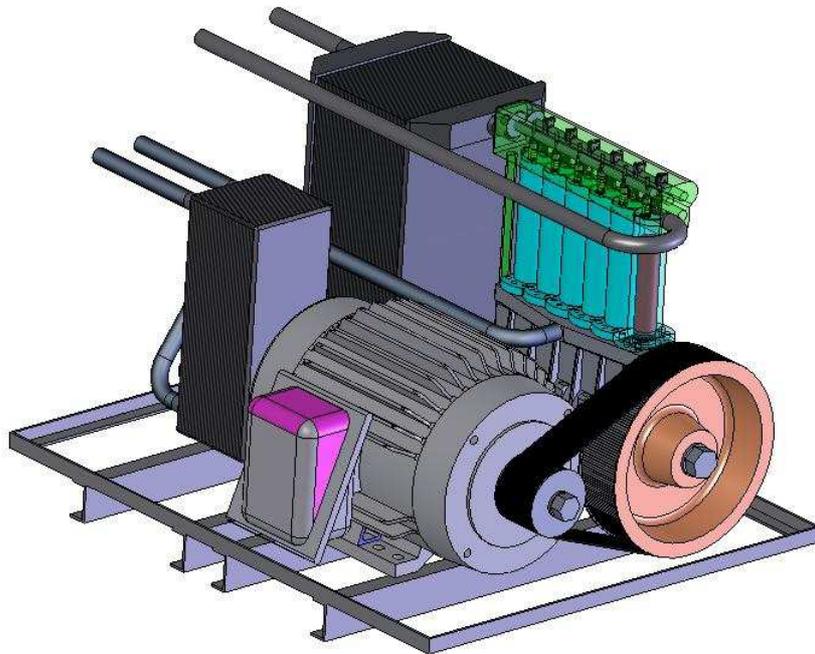
The micro algae produce about 150.000 l fuel/ha.year so the efficiency  $\eta = \frac{150.000 \text{ l}}{2.000.000 \text{ l}} = 7,5 \%$



**Bild 17: Landbedarf**



**Bild 18: Algen Lichtreaktor**



**Bild 19: 10 kW<sub>e</sub> Stirling-Motor**

**Olivier Paccoud:**

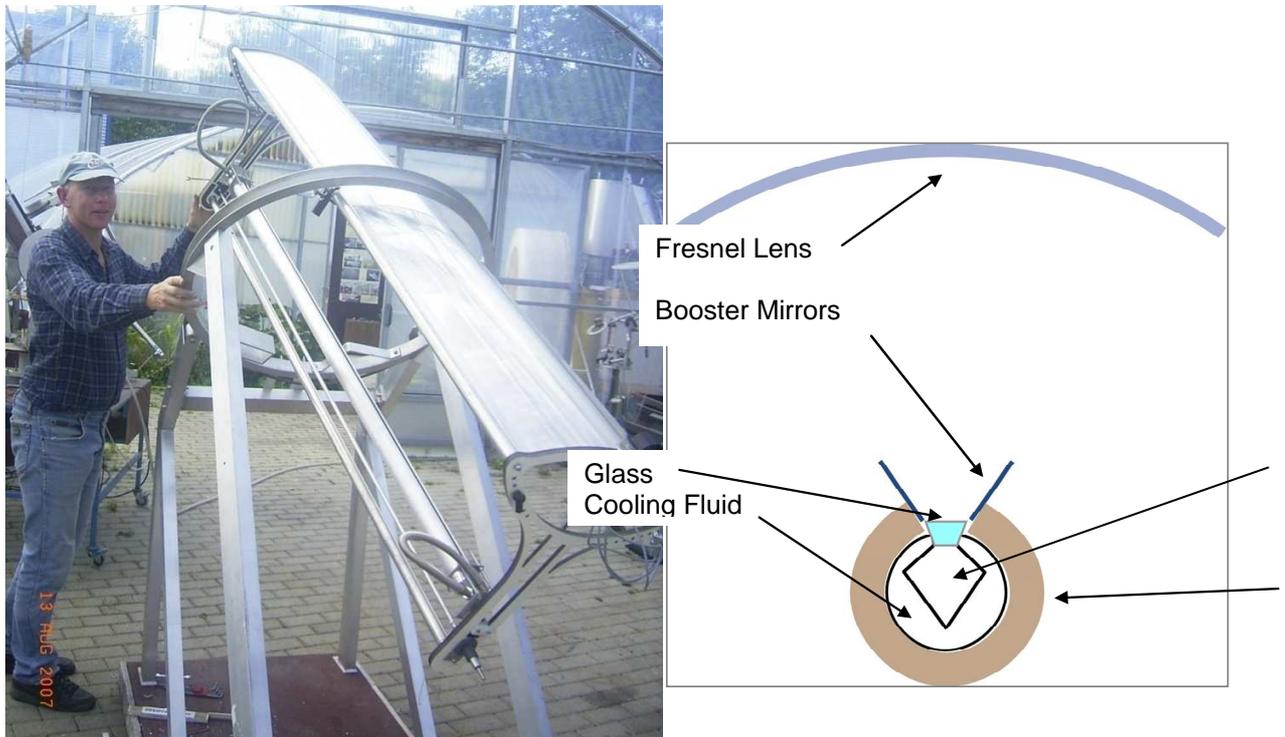
Wir können damit aber auch noch etwas anderes machen. Bitte schauen Sie sich unseren neuen 10 kW<sub>e</sub> – 250°C Stirling-Motor an.

OP führt Gesellschaft zu einem Teststand, auf dem eine kompakte Maschine fast lautlos vor sich hin schnurrt.

Dieser super einfach aufgebaute Motor in den wir sämtliche Tricks einbauten, die wir in den letzten 10 Jahren entwickelten, wandelt trotz seiner niedrigen Betriebstemperatur (250°C) 20% der Wärme in Strom um. Würden wir das gerade geschilderte Pflanzenöl zu seinem Antrieb nutzen, würde aus dessen 200 kWh Energieinhalt also 40 kWh in Strom umgewandelt werden können, die 10 kW Stirling-Maschine könnte also pro Tag 4 Stunden mit Voll-Last laufen.

Das geht aber noch besser. Wir können nämlich mit unseren besten Wärmereceivern in den Brennlinsen der Linsen 80% der eingestrahnten Leistung in 250°C heisses Öl wandeln, dieses in einen Heissölspeicher bringen und dann unsere Stirlingmaschine betreiben. Jetzt steht uns ein Wärmepotential von 1.600 kWh zu Antrieb der Maschine zur Verfügung, und damit könnte die 10 kW Maschine rein rechnerisch rund um die Uhr laufen. Wenn wir vorsichtig sind, Verluste berücksichtigen und Tage mit nicht so guter Einstrahlung, dann könnte diese Maschine realistisch vielleicht 10h pro Tag aus dem Heissöl angetrieben laufen.

Das ist wesentlich ökonomischer als mit dem wertvollen Algenöl! Dieses können wir doch besser für die Mobilität nutzen und vielleicht einen kleinen Teil davon für einen Zusatzbrenner abzweigen, der bei Schlechtwetterlagen das Öl im Speicher nachheizt.



**Bild 20: Schlitzreceiver**

**Bernhard Seifried:**

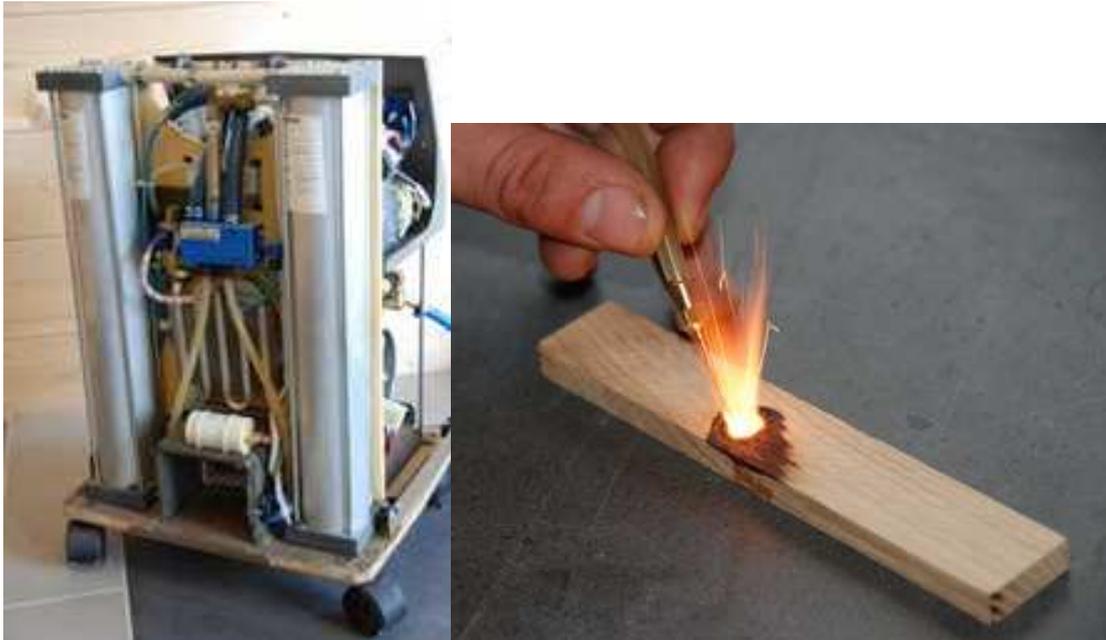
Im Prinzip richtig! Jedoch sollten wir uns auch einmal anschauen, was unsere Supermechaniker hier gerade aufgebaut haben.

**Die Gruppe wird zum Versuchsstand geleitet.**

Dort zeigen uns Freddy Malzacher, Valerij Michel und Arnold Obermeier stolz einen „Reaktor für Biomasse“ in dem menschliche Fäkalien und sonstiger Bio-Abfall praktisch rückstandsfrei in einer weiss leuchtenden Flamme verbrannt werden.

**Bernhard Seifried:**

Auf diese Idee brachte uns Herr Horst Wagner aus Würzburg. Er tauchte eines Tages bei uns auf, zeigte wie man mit einem äusserst einfachen Filter der Atmosphäre fast reinen Sauerstoff entziehen kann, der dann problemlos und gefahrlos in diesen Blasenspeichern (zeigt auf einen Folienspeicher, wie er von Biogasanlagen her bekannt ist) gespeichert werden kann. Bei Bedarf wird nun die feuchte Biomasse in praktisch reiner Sauerstoffatmosphäre verbrannt. Wir haben in einer Arbeitsgemeinschaft mit Herrn Wagner nun diese Anlage entwickelt, die beispielsweise auf elegante Weise auch das hygienische Problem der mangelnden „Stillen Örtchen“ in südlichen Dörfern lösen kann und zusätzlich Energie – typisch in den Solar-Heissölspeicher bringen kann!



**Bild 21: Wagner'sche O<sub>2</sub> – Anordnung**

**Jürgen Kleinwächter:**

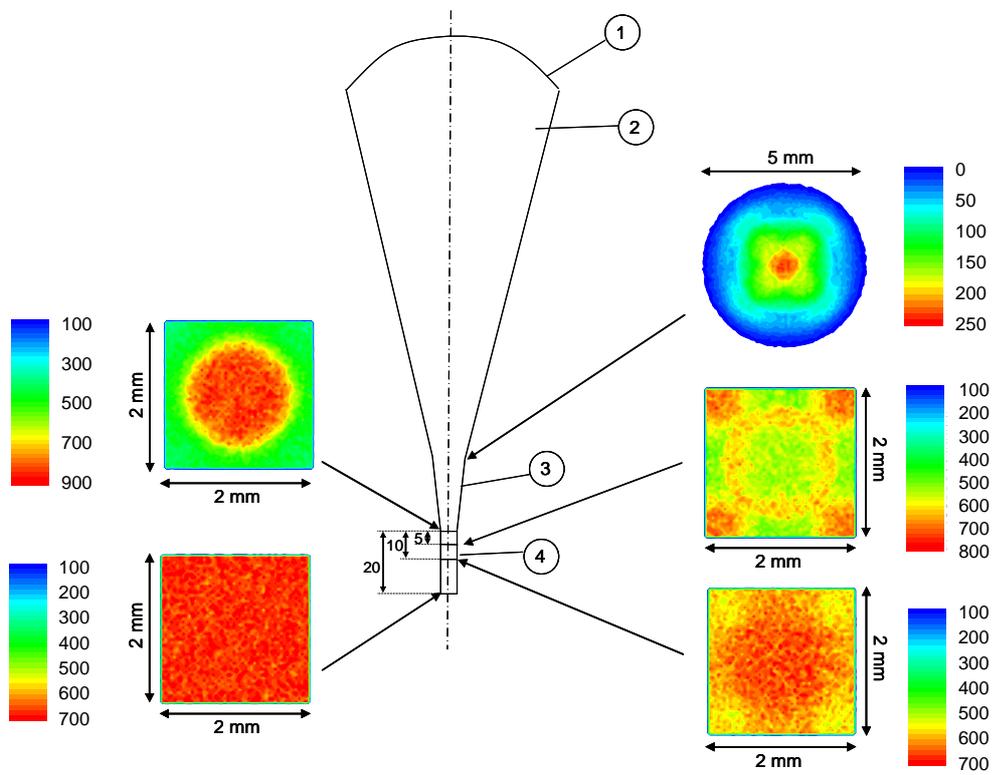
Liebe Freunde, nun brennen noch drei Kollegen darauf, die bisher noch gar nicht zu Wort kamen, Euch etwas zu demonstrieren. Das sind Nick Winter, Hermann Künzig und Waldemar Barbolin. Da die Zeit etwas knapp wird und wir bald auf den Zug zum Züricher Flughafen für unseren Abendflug nach Lissabon gehen müssen, schlage ich vor, die weiterführende Diskussion im Zug zu halten.

**Nick Winter, Dipl.-Ingenieur, Sunvention:**

Ich demonstriere Ihnen, dass wir unsere Linsensysteme auch mit photovoltaischen Zellen kombinieren können statt mit den bisher demonstrierten thermischen Absorbern. Dies findet besonders in Europa derzeit grossen Anklang, da für den erzeugten Strom interessante Einspeisetarife ins öffentliche Stromnetz existieren. Das hat zu einem wahren Boom der Photovoltaik geführt. Alleine in Deutschland sind nun bereits über 3 GW Photovoltaik-Kraftwerke installiert. Allerdings muss nun der erzeugte Strom deutlich preiswerter werden. Dieses können wir mit unserer Technologie leisten und werden damit Stromproduktionspreise von  $\leq 10$  Cents/kWh erreichen und dabei zusätzlich all die Vorteile unseres Energiegewächshauses haben. Solarstrom wird damit auch in unseren geographischen Breiten ohne jede Subvention wirtschaftlich.



**Bild 22: Gecko**



**Bild 23: Gecko-Optik**

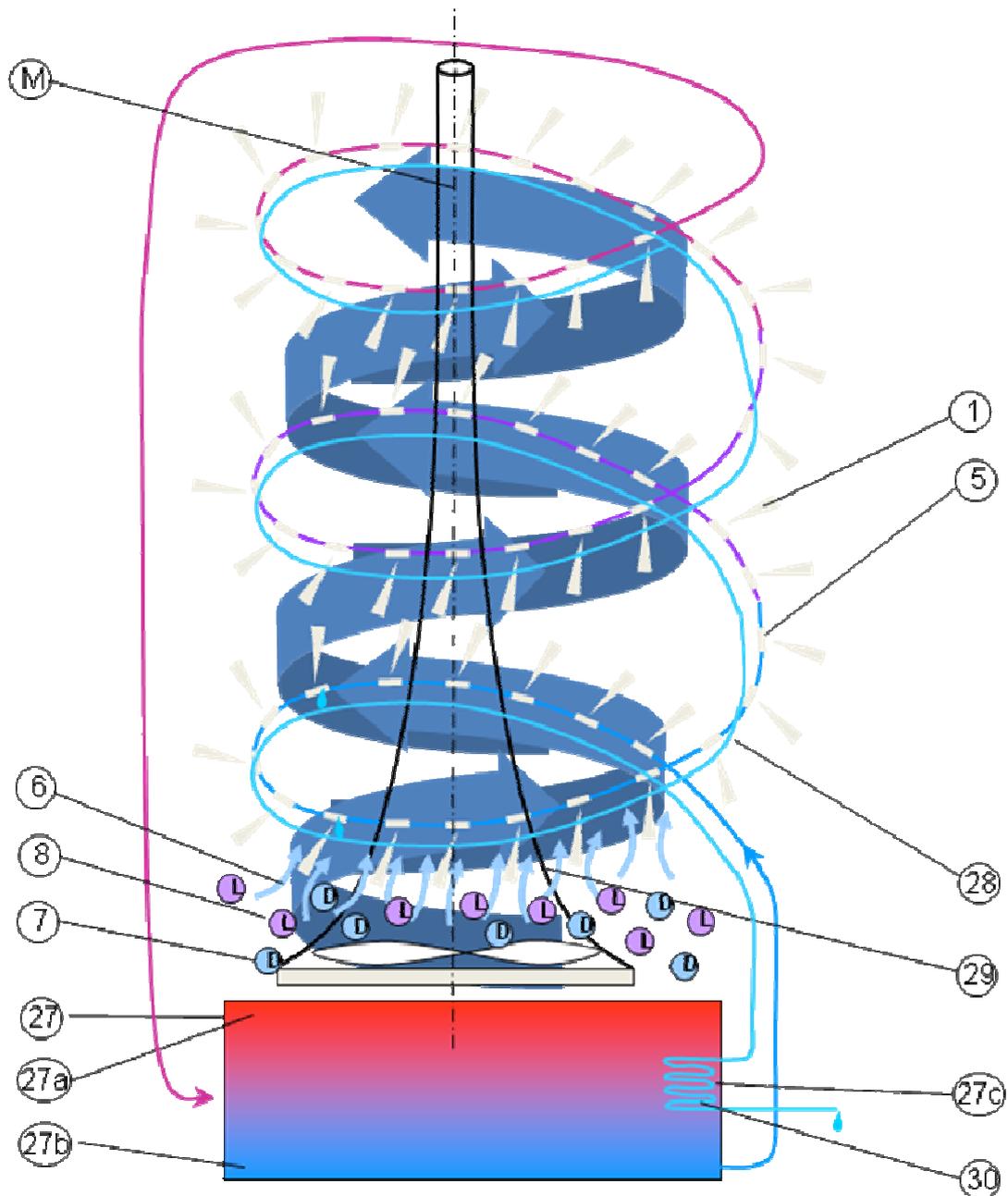


**Bild 24: Cool-Photon I**

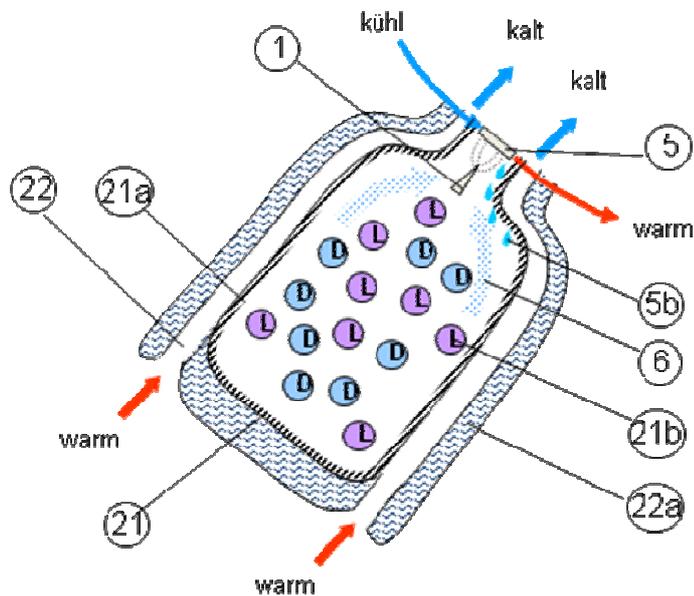


**Bild 25: Cool-Photon II**

**Hermann Künzig, Ingenieur, Elektrostatik-Spezialist + Waldemar Barbolin, Physiker, Sunvention:**  
 Die Methode der Rückgewinnung von Wasserdampf im Gewächshaus mittels elektrostatischer Felder haben Sie schon kennengelernt. Wir möchten Ihnen zwei weiterführende Anwendungen kurz demonstrieren. Zum einen, wie wir mittels dieser Methode Wärmeübergänge mit minimalem elektrischen Energieaufwand um mindestens eine Größenordnung verbessern. Wir haben diese Methode deshalb **ETT = Elektrostatisch Thermischer Transistor** genannt. Zum zweiten, etwas wirklich Spektakuläres – einen **Mini-Tornado**, ebenfalls durch E-Felder kontrolliert. Mit ihm können wir nicht nur äusserst elegant aus Meerwasser Süsswasser destillieren, sondern zusätzlich die Kinetik des Tornados zur Energiegewinnung nutzen!  
**Die Demonstration ruft grosses Staunen hervor.**



**Bild 26: Mini-Tornado**



**Bild 27: ETT - Elektrostatich verstärkter Wärmerohrtauscher**

Ende Teil 1

-----

**Auf der Fahrt von Basel zum Flughafen Zürich entwickelt sich im Zug eine lebhafte Diskussion (gekürzt):**

**Frage von Klaus Freimann:**

Wirklich beeindruckend. Aber wie finanziert Ihr Euch, wie wollt Ihr als kleine Gruppe diese Komplexität vermarkten?

**Antwort Jürgen Kleinwächter:**

Zum Einen ist das, was Sie gesehen haben ein „Destillat“ aus über 35 Jahren Entwicklung und Forschung. Das wir die finanzieren konnten, geht alleine aus der Tatsache hervor, dass wir existieren. Es war ein wahres Abenteuer.

Heute haben wir ein doppeltes Glück:

1. Für jedermann sichtbar entwickelt sich die Solar-Technologie zu der Schlüsseltechnologie auf unserer Erde.
2. In der Firma Enertec-Swarovski haben wir eine Beteiligungs-Gesellschaft gefunden, die unsere Visionen teilt und die Serienreifmachung des Gesehenen finanziert.

Wir gehen so vor: Einige kleinere Systeme wie die Sunpulse Wasserpumpe oder den ETT Wärmetauscher haben wir soweit entwickelt, dass wir dieses Jahr, über ein internationales Netzwerk gewachsener Beziehungen zu ausgewählten Handelspartnern, in der ganzen Welt mit der Vermarktung beginnen.

Die ganzheitliche Konzepte der Energiegewächshäuser werden wie folgt umgesetzt: Die Komponente Süd, das eigentliche Solar-Power –Village wie wir es Ihnen heute demonstrieren, ist wie Sie morgen in Tamera sehen werden auf der dortigen Plattform + ausgegliederter Werkstatt und Universität bereit zum Transfer. Wir haben bereits in diesem Jahr 3 Gruppen (aus Indien, Mali und Brasilien) die einen 6-monatigen Transferlehrgang absolvieren. Sie werden dann in ihrer Heimat das Netzwerk aufbauen – wir werden (von deren Regierungen und internationalen Organisationen) Lizenzen beziehen, die uns helfen, die TTT-Plattform zu unterhalten.

Die **Komponente Nord**, das sind hauptsächlich Energiegewächshäuser mit integrierter Photovoltaik, wird derzeit in Nullserie von verschiedenen Industrieunternehmen hergestellt und von derzeit 3 Partnern vermarktet:

Dem Unternehmer Bill Arrington für die USA; unserem Kollegen Franz Schreier in Deutschland und Italien, und unserem Kollegen Hellmut Hohlfeld in Japan und Korea. Die Nachfrage ist enorm, so dass wir uns bemühen, zuerst einmal eine solide Basis von einigen wenigen Projekten zu schaffen. Wir rechnen hier mittelfristig mit Rückflüssen, die es uns erlauben, aus eigener Kraft weiter zu wachsen. Ausserdem haben wir in unseren Firmenstatuten eine Ethikklausel „eingebaut“, die 10% der Gewinne aus den Projekten Nord in das Projekt Süd, TTT-Plattform Tamera und nachfolgende, rückführen wird.

**Weitere Fragen der Teilnehmer waren:**

**Frage von André Riot:**

Gerade im Norden könnten doch auch dezentrale, autonome Systeme – ganz ähnlich wie im Süden, vielleicht mit Klima angepasster Technologie, sehr interessant sein, insbesondere zur Stärkung des bedrohten Kleinbauern Standes.

**Frage von Monika Möller:**

Wäre nicht ein Netzwerk Nord-Süd, das beide Welten konstruktiv miteinander verbindet, sinnvoll?

**Frage von Klaus Freimann:**

Das ist ja eine tolle Perspektive. Kann man sich daran finanziell beteiligen, wenn ja, wie? Und, wenn einmal dieses dezentrale Netzwerk autonomer Zentren entstanden ist, die Menschen also Nahrung und Energie frei zur Verfügung haben, dann muss ja auch eine völlig neue Art wirtschaftlichen Handelns entstehen. Daran mitzuarbeiten würde mich enorm reizen!

**Frage von Luiz Ortez:**

Ich sehe vor meinem geistigen Auge die alte Harmonie von Landwirtschaft und Kultur in meiner Heimat Andalusien wieder, in einer ganz neuen Form. Wie kann ich mitwirken?

**Frage von Zion, Eritrea:**

Bitte ladet vor allem die „African Farmer Women“ ein. Sie bilden das Rückgrat unserer Gesellschaft. Was kann ich dazu beitragen?

**Frage von Naidu Tekéte, Mali:**

Ganz genau. Knüpfen wir die erste „Masche Mali – Eritrea“. Laden wir alle unsere Schwestern weltweit, dazu ein!

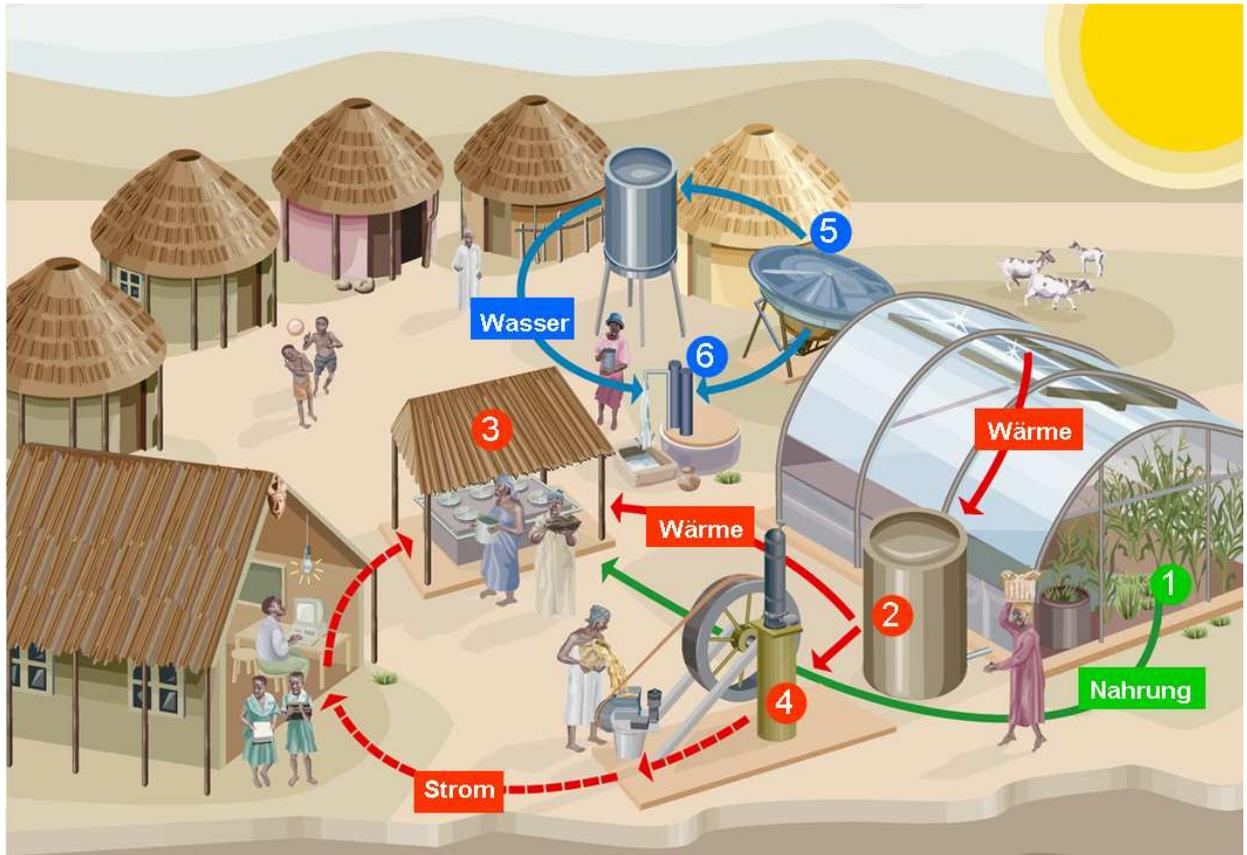
**Yael Krishon, Israel:**

Lasst uns ein gemeinsames Israel-Palästina Projekt starten.

**Jürgen Kleinwächter:**

Ich schlage vor, dass wir alle diese Fragen und weitere übermorgen in Tamera in Form einer „Round-Table-Runde“ behandeln und einen Aktionsplan begründen.

Und das werden wir quasi im Schlaraffenland, nämlich in Sepp Holzers „essbarer Landschaft“ tun.



- 1 – Energiegewächshaus
- 2 – Heissölspeicher
- 3 – 24 h – Kochplatten

- 4 – Stirling Maschine
- 5 – Sunpulse
- 6 – Wasserpumpe

**Bild 28: Solar Power Village**