

---

# Von den fossilen Rohstoffen zu den solaren Grundstoffen

Beitrag zur Festschrift zum 60. Geburtstag von Hermann Scheer am 29. April 2004  
von Dr. Hermann Fischer, AURO Pflanzenchemie AG, Braunschweig

## 1 Hermann Scheer und die Fundamente der Solarstrategie

„Die Menschheit wird eine solare Zukunft haben oder sie wird keine Zukunft haben“. In diesen unsicheren Zeiten, die alle Signaturen eines Epochen-Übergangs zeigen, sind nur wenige Aussagen mit solcher Eindeutigkeit möglich.

Hermann Scheer ist der herausragende Denker und Vermittler dieser erschütternden Erkenntnis. Mehr noch: er verharrt nicht im bloßen Bewußtsein, sondern treibt die materiellen Konsequenzen des Erkannten mit aller Beharrlichkeit und mit den unnachahmlichen Charme seiner Überzeugungskraft voran.

Hermann Scheer verfügt über die seltene Gabe, in den diskursiven und praktischen Untiefen dieses hochkomplexen Themas den sicheren Blick auf die wesentlichen Ursachen zu bewahren. Auch nach Jahrzehnten der solaren Basisarbeit finden sich in seinen Reden und Schriften immer wieder die fünf entscheidenden Wurzel-Argumente einer solaren Zukunftsstrategie:

1. Der Stoffwechsel der lebendigen Biosphäre (wie der Menschen) hat permanenten Energiebedarf.
2. Die internen Energiequellen des Planeten Erde sind limitiert und absehbar erschöpft.
3. Jede Nutzung interner (fossiler und nuklearer) Energiequellen stiftet unvermeidlich Schaden.
4. Aus 1. bis 3. folgt mit zwingender Notwendigkeit die Umstellung auf externe Energiequellen.
5. Einzige bewährte, nachhaltige und unschädliche externe Energiequelle ist die Sonnenenergie.

Wie kaum jemand hat Hermann Scheer aus diesen 5 Kerntatsachen eine überzeugende Strategie und eine hochwirksame Umsetzungstaktik entwickelt. Die ständige Rückkoppelung an diese - allen Menschen gedanklich leicht zugänglichen - Essentials hat zudem, ungeachtet langjähriger Parteiämter, eine wohltuende Überparteilichkeit seiner Person erzeugt, was seine Wirksamkeit zugleich vervielfachte.

## 2 Der „Brückenbauer“ Hermann Scheer

Viele Pioniere einer solaren Energiewirtschaft sind – im besten Sinne des Wortes – fokussiert auf die Lösung der Energiefrage. Diese thematische Konzentration hat der Solarenergie-Bewegung argumentative Kraft, fachliche Qualität und Durchsetzungsvermögen beschert und ist damit eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg der vergangenen Jahre.

Hermann Scheer ist jedoch einen Schritt weiter gegangen. Er hat sehr frühzeitig erkannt und ausgesprochen, daß der Aufbau einer solaren Energiewirtschaft ohne die zugehörige Befreiung der Stoffwirtschaft (Chemie) aus den fatalen Bindungen an das Erdöl (Petrochemie) nur Stückwerk bleiben würde. Er betont deswegen immer wieder, daß die stoffliche Nutzung nachwachsender Rohstoffe eine ebenso wichtige Nutzungsform der Sonnenenergie darstellen wie die energetische Nutzung.

Folgerichtig führte er für diese regenerativen Materialien den Begriff „solare Rohstoffe“ ein und stellte sie als ein gleichrangiges Innovationsfeld der Solarenergienutzung geschwisterlich an die Seite. Als geschulter Systematiker hat Scheer dabei die verblüffenden materiellen, strukturellen und politischen Parallelen zwischen der fossilen Energiewirtschaft und der fossilen Stoffwirtschaft aufgezeigt und aus diesen Parallelen wichtige Elemente einer gemeinsamen solaren Energie- und Stoffstrategie entwickelt.

Da auch die klassischen Repräsentanten der Nutzung nachwachsender Rohstoffe zumeist sehr stark auf ihren angestammten Themenbereich fixiert sind, ist die Funktion Hermann Scheers als „Brückenbauer“ von wesentlicher Bedeutung für eine gemeinsame, energetische wie stoffliche Apekte umfassende solare Zukunftsstrategie.

---

### 3 Über die Parallelen zwischen Solar-Energie und Solar-Chemie

#### 3.1 Konzeptionelle und politische Gemeinsamkeiten

„Energie“ und „Stoff“ sind die ökonomischen, ökologischen und sozialen Schlüsselthemen und Herausforderungen des 21. Jahrhunderts. Tatsächlich hängen diese beiden Bereiche untrennbar zusammen: die Probleme haben die gleichen historischen Wurzeln, die gleichen materiellen Quellen, die gleichen strukturellen Ursachen – und sie haben auch noch die grundsätzlichen Lösungsansätze gemeinsam:

- Es geht nicht um eine graduelle Optimierung, sondern um einen radikalen Wandel (Scheer: „Der Wechsel zur solaren Energie- und Rohstoffbasis wird einen bahnbrechenden Stellenwert für die Zukunftssicherung der Weltgesellschaft haben, dessen Tiefen-, Breiten- und Fernwirkungen nur mit jenen *der industriellen Revolution vergleichbar* sein werden“ in: Solare Weltwirtschaft, S. 17).

- Beide Problemfelder sind nicht durch rückwärtsgerichtete, gar nostalgisierende Ansätze dauerhaft zu lösen, sondern nur durch eine mutige, langfristig zukunftsorientierte Innovationsstrategie auf der Basis evolutionär bewährter Strategien der Natur.

- Beide Innovationsstrategien gewinnen ihre konzeptionelle Klarheit auch aus einer fundamentalen, prägnanten und verständlichen Kritik der historischen Entwicklungslinien und des bestehenden Zustandes im Bereich Energiegewinnung und Stoffgebrauch (Harte Energie wie Harte Chemie). Diese Kritik muß zugleich bereit und fachlich in der Lage sein, sich mit zwei der wirtschaftlich und politisch mächtigsten Industrie- und Wissenschaftskomplexe auseinanderzusetzen.

- Beide Themen sind ausgesprochen alltags- und verbrauchernah. Jeder Mensch setzt im Alltag zahllose Prozesse zur Erzeugung und Umwandlung von Energie in Gang. Ebenso ist es im Stoffgebrauch: von der Körperpflege über Kleidung, Bau- und Wohnmaterialien, Verpackung bis zur Unterhaltung und Bildung ist jeder Mensch, zumindestens in den entwickelten Gesellschaften, in ununterbrochenem und unvermeidlichem Kontakt mit chemisch erzeugten oder veränderten Substanzen.

- Auf beiden Feldern stellt die Nutzung fossiler Ressourcen sowie die ökologischen, ökonomischen und sozialen Begleitumstände ihrer Gewinnung, Verteilung, Verarbeitung, Nutzung und Nachgebrauchseigenschaften den Kern der mit ihnen verbundenen Nachhaltigkeitsmängel dar. Ebenso schält sich in beiden Bereichen heraus, daß eine langfristig umweltverträgliche Entwicklung vor allem auf der Basis direkter und indirekter Nutzung von Sonnenenergie stattfinden muß

Was die Zukunft unseres *Material*-Gebrauchs – also die Perspektiven für eine nachhaltige Chemie – betrifft, hinkt deren gesellschaftliche Akzeptanz wie deren praktische Realisierung um etliche Jahre hinter der solaren Energiewirtschaft hinterher:

- Breite Bevölkerungskreise verwenden chemische Produkte ohne Kenntnis der dahinterstehenden Stoff-Flüsse. Die beschönigende PR der Chemieindustrie ist wirksamer denn je. Ein Bewußtsein der notwendigen radikalen Umstellung der Stoffgrundlagen besteht praktisch nicht. Die Situation ist vergleichbar mit der tiefen Bewußtlosigkeit über Quellen und nähere Umstände der Energiegewinnung noch vor 3 Jahrzehnten („bei uns kommt der Strom aus der Steckdose“). Das Erwachen aus dieser Steckdosen-Illusion steht uns im Bereich der Chemie („bei uns kommt das Plastik aus dem Supermarkt“) erst noch bevor.

- Die politische Gestaltung beschränkt sich nach wie vor auf die administrative Regulation von Schad- und Gefahrstoffen. Von einer wirksamen Förderung der Alternativen zu den fossilen Rohstoffquellen und den Verarbeitungsmethoden der Harten Chemie kann nur in Ausnahmefällen die Rede sein. Die bereits entwickelten Alternativen eines solaren Stoffgebrauchs haben im Gegenteil noch erhebliche Kostennachteile, da sie gesellschaftliche Folgekosten konzeptbedingt bereits inter-

nalisieren, während z.B. petrochemische Produkte ihren z.T. überdimensionalen ökologisch-toxikologischen Rucksack nach wie vor der Gesellschaft aufbürden und dadurch selbst „mit leichtem Handgepäck“ ihre Globalisierungsstrategien durchziehen.

- Es gibt zwar zahlreiche praxisbewährte Konzepte zur Umsetzung einer „Sanften Chemie“, diese sind jedoch bislang trotz punktueller Erfolge ohne echte Wirksamkeit für die realen gesellschaftlichen Stoffflüsse geblieben. Es fehlt immer noch der Impuls zum Ausbruch aus dem „2%-Ghetto“ in die Massenmärkte.

### 3.2 Gleiche Quellen-Probleme

Unsere Energieprobleme und unsere Materialprobleme haben gemeinsame historische Wurzeln, die wiederum mit den materiellen (fossilen) Quellen unserer heutigen Energieversorgung und Stoffversorgung verknüpft sind.

Unsere Abhängigkeit von praktisch einer einzigen Quelle für Energien und für Stoffe besteht erst seit kürzester Zeit. Noch vor hundertfünfzig Jahren spielte Erdöl weder für die stoffliche noch für die energetische Versorgung der Menschen eine Rolle. Erdöl war ein exotischer, rarer Stoff, den man aus oberflächlich zu Tage tretenden Ölpfützen schöpfte und in Apothekerflaschen zur Behandlung von Krätze füllte. Tatsächlich überlebten es die Krätzmilben nicht, mit diesem stinkenden, giftigen Gebräu traktiert zu werden, das die Evolution wohlweislich bevorzugt in tiefgelegenen, geologischen „Sondermülldeponien“ abgelagert hatte, fern von der Biosphäre und fern von den empfindlichen Zellmembranen der Lebewesen.

Es war jedenfalls nur ein Wimpernschlag der Menschheitsgeschichte, daß wir in größerem Stil mit Erdöl zu tun hatten, und dieser Lidschlag der menschlichen Entwicklungsgeschichte ist in kurzer Zeit vorbei – Grund genug, uns dringend nach tragfähigen Alternativen umzuschauen.

Mit der mangelhaften dauerhaften Verfügbarkeit des Wirtschafts-Treibstoffs Erdöl ist das Problem allerdings noch nicht vollständig. Ein zusätzliches Problem, das im Rang dem Verfügbarkeitsproblem nicht nachsteht, ist die weitgehende Monopolisierung, die uns das Erdöl als Energie- und Chemierohstoff beschert hat. In globalem Maßstab liegen Ressourcen und Verarbeitungsanlagen in der Verfügbarkeit nur weniger Hände. Wir realisieren diese Tatsache allenfalls, wenn Benzinpreise wie von Geisterhand bewegt werden, zumeist nach oben und in Wahrheit kaum dauerhaft beeinflußt von Dollarkurs und Ökosteuer.

Diese Monopolisierung hat in der Wirtschaftsgeschichte kein Vorbild und macht uns alle zur erpreßbaren Geisel von Ölmultis und Petro-Oligarchen. Nach einer kurzen Weile des entsetzten Aufschreckens in den Ölpreiskrisen der 70er Jahre haben wir es uns inzwischen zumeist wieder gemütlich eingerichtet auf dem weichen, warmen Schoß der Multis, die uns mit Liedern von „responsible care“ in den Schlaf singen, der allerdings zunehmend unruhiger zu werden scheint.

### 3.3 Gleiche Senken-Probleme

Auch auf der anderen Seite der Produktlinie decken sich die Problemlagen im Bereich von Energie und von Chemie weitgehend. In beiden Fällen bedingt die identische Basis – fossile Kohlenstoffträger – auch eine identische Senken-Problematik.

Auch hier ist nur die Energieseite schon einigermaßen ins Bewußtsein gerückt. Wir verheizen, verfahren und verstromen den Haupt-Rohstoff 3 Millionen Mal schneller als er wieder erzeugt wird. Daß bei einem solchen Mengenverhältnis die Folgeprodukte dieser Energieumwandlungsprozesse (vor allem Kohlendioxid) eine stete, längst problemlos meßbare Anreicherung der „Mülldeponie Atmosphäre“ mit klimawirksamen Spurengasen verursacht, ist eine Konsequenz von gerade zwingender Logik.

Was sich noch nicht herumgesprochen hat: die genannte Folge ist bei der stofflichen Verwertung von Erdöl ganz identisch mit derjenigen der energetischen Verwertung. Denn auch wenn Erdöl zu-

nächst in petrochemischen Fabriken zu Syntheserohstoffen, anschließend in Chemieretorten zu Kunststoffen verarbeitet wird – irgendwann verrottet selbst der hartnäckigste und schwerst abbaubare Kunststoff, oder er wird verbrannt – jedenfalls ist das Ergebnis jeder petrochemischen Produktlinie am Ende wieder Kohlendioxid – be„reichert“ durch allerhand halogenierte Kohlenwasserstoffe, Nitroaromaten und was sonst noch an persistenten Folgeprodukten übrigbleibt.

Nicht zu vergessen sind bei dieser Bilanz die verschiedenen, von Scheer so genannten „Umwandlungsschäden“, die bereits weit vor dem Ende der Produktlinie zu einer Belastung aller Umweltsenken (Boden, Luft, Wasser, Organismen, Menschen) führen. Im Bereich der Energieerzeugung sind dies vor allem Schwermetallstäube, Stickoxide und Schwefelverbindungen sowie Abwärme.

Im Bereich der chemischen Umwandlung von Erdöl ist die Palette der Neben- und Abfallprodukte, die bei den heutigen Primitivmethoden chemischer Synthese unvermeidlich anfallen und nur teilweise herausgefiltert werden können, noch wesentlich reichhaltiger. Aber es sollte auch das Verdikt von Rainer Grieshammer (Öko-Institut) bedacht werden, daß die wichtigsten Schadstoff-Emissionen der chemischen Industrie heute deren Produkte seien, die uns in netten Verpackungen als Waschmittel, Fliegenspray, Lippenstift, Kugelschreibermine oder Mikrofaserjacke ins Haus kommen.

Es bleibt jedenfalls festzuhalten: Energieerzeugung und chemische Produktion auf Basis von Erdöl führen zu einer inzwischen dramatischen Überlastung der Aufnahme- und Verarbeitungskapazitäten der stofflichen Senken unserer Biosphäre. Sie ist mit der Menge der Emissionen und mit deren Art, für die sie im Verlauf der Evolution des Lebendigen nicht ausreichend „trainieren“ konnte, vollkommen überfordert.

### 3.4 Gleiche Struktur-Probleme

Auch in struktureller Hinsicht sind die Ähnlichkeiten zwischen Energie- und Chemiesektor verblüffend. In beiden Bereichen haben wir es mit einer starken räumlichen Konzentration der Basisproduktion zu tun. Das ist kein Wunder: Energieerzeugung mit fossilen Energieträgern nach heutiger Art funktioniert um so produktiver und kostengünstiger, je größer die installierte Leistung des Kraftwerks ist. Chemikalienerzeugung auf petrochemischer Basis nach heutiger Art ist um so lukrativer, je größer die eingesetzten Reaktoren sind und je mehr aufeinanderfolgende Syntheseschritte der chemischen Wertschöpfungskette auf ein und demselben Gelände ablaufen. Es gibt in beiden Fällen eine starke Mengenabhängigkeit der Produktivität.

Beide eng verwandten Strukturprinzipien haben uns zentralisierte Großkraftwerke und die flächenmäßig riesigen Chemie-Molochs Bayer, BASF; Aventis, DuPont usw. beschert. Nicht umsonst liegen beide Anlagentypen an den großen Flüssen. Beide Erzeugungsstrukturen bedeuten aber auch: ganze Dickichte von Starkstromleitungen quer durch die Landschaft zur räumlichen Verteilung des zentral erzeugten elektrischen Stroms; ganze Flotten von Tanklastzügen und Kesselwagen zur Verteilung der in den Megafabriken synthetisierten Basischemikalien – in der Regel Gefahrstoffe – an die weiterverarbeitende Industrie.

Bei der Produktion von Energie und von Basischemikalien treten die Nebenprodukte und Abfälle zudem in extremer lokaler Massierung auf: sonnenverdunkelnde Rauch- und Kondensfahnen sowie Güterzüge von Rauchgasentschwefelungsgips an den Kraftwerken, belastete Abwässer, Geruchsemissionen und gelegentliche Störfallschwaden an den Chemiestandorten.

Beide stark auf Zentralisierung ausgerichtete Komplexe bilden aber auch eine hohe regionale Konzentration von Macht: vor dem Arbeitsplatzargument und dem Gewerbesteueraufkommen sind schon viele lokale Politiker und Medien eingeknickt, wenn es eigentlich ihre Aufgabe gewesen wäre, die Bürger vor Gesundheits- und Umweltschäden zu bewahren.

### 3.5 Solarenergie und Solare Stoffe: Vorteile statt Probleme

Was für die zahlreichen Parallelen zwischen fossiler Energie- und Stoffherzeugung gilt, das bedeutet jedoch im Umkehrschluß auch einen hohen Verwandtschaftsgrad zwischen erneuerbarer Energie und erneuerbaren Rohstoffen.

- Hier wie dort sind es regenerative Quellen, auf die sich die Produktion stützt und die sich schließlich alle auf den steten Energiestrom von der Sonne auf die Erde zurückführen lassen: die im Wind, in Fließgewässern und in der Biomasse gespeicherte Sonnenenergie oder deren direkte Umwandlung in Photovoltaikanlagen einerseits – die ausschließlich von der Energie des Sonnenlichtes angetriebene Photosynthese in den Pflanzen andererseits.

- Beiden Systemen ist statt des Prinzips der Einfachheit das Prinzip der Vielfalt immanent: so wie ein sinnvoller Mix aus allen regenerativen Energiequellen vor Ort erst den vollen ökologischen und ökonomischen Sinn ergibt, so sind es hunderte, gar tausende verschiedener Pflanzenarten, in denen in den Sekundärprozessen der Photosynthese die gewünschten und in sich wiederum unerhört vielfältigen Pflanzeninhaltsstoffe entstehen, von den Farbstoffen über die Duftstoffe, Harze, Öle, Wachse, Eiweiße bis hin zu den pflanzlichen Fasern.

- In beiden Fällen funktioniert das Grundprinzip auf der ganzen Welt: überall, wo Wind weht, wo Flüsse fließen, wo Gezeiten walten, wo die Sonne scheint, wo Pflanzen wachsen – überall dort ist auch Energie- und Stoffherzeugung auf solarer Grundlage möglich. Glücklicherweise sind dies auch genau die Gegenden, in denen die Menschen bevorzugt leben, welche der Energie und der Stoffe bedürfen: für die wenigen Forscher in der Antarktis wird es genügen, daß Energie und Stoffe für sie an anderer Stelle erzeugt und dorthin transportiert werden.

- Neben der Vielfalt an Quellen ist den solaren Energien und Stoffen auch die Problemlosigkeit der Senken gemeinsam: Energie aus Wind, Wasser, Sonne und Biomasse werden praktisch emissionsfrei erzeugt, beim Anbau solarer Rohstoffe auf dem Acker und in den Wäldern entsteht als wesentliches „Abfallprodukt“ der uns lebensnotwendige Sauerstoff – andere Abfälle, z.B. in Gestalt weiterer Pflanzenteile, lassen sich entweder zu anderen Produkten verarbeiten oder sind notfalls problemlos kompostierbar und bilden auf diese Weise die Basis für den nächsten Produktionszyklus. Persistenzen, Anhäufungen von schwer abbaubaren Reststoffen hat die Evolution durch eine kluge Balance von Stoffaufbau (Photosynthese) und Stoffabbau (Degradation durch Mikroorganismen) zu verhindern gewußt.

- Beiden Systemen sind im Übrigen auch die gleichen Strukturvorteile zu eigen: in beiden Fällen ist die Produktivität eben nicht flächenabhängig. Eine kleine Solarzelle ist, auf die Fläche bezogen, ebenso effektiv wie eine große. Zehn Pflanzen produzieren durch Photosynthese eben nur zehnmal soviel solare Rohstoffe wie eine einzelne Pflanze. Es nützt nichts, sondern schafft eher zusätzliche Probleme, die Produktion eines bestimmten pflanzlichen Rohstoffs über Dutzende Quadratkilometer hinweg auszudehnen.

Eine der positiven Folgen dieses Strukturprinzips ist, daß sich eine Dezentralität der Produktion von selbst anbietet. Auf diese Weise werden hohe Aufwendungen für die Verteilung der entstehenden Energiemengen oder Stoffe vermieden – weniger Verkehr, weniger Emissionen, keine Strommasten, keine hohen Schornsteine, keine überdimensionierten Erschließungsmaßnahmen sind mehr nötig. Was vor Ort gebraucht wird, entsteht auch vor Ort: unter den kritischen Augen, Ohren und Nasen der Verbraucher. Mitbestimmung und Mitgestaltung der Lebensumwelt ist auf diese Weise in ganz anderem Umfang möglich als bei der heute üblichen extremen Entkoppelung von Herstellung und Bedarf – von den eingesparten Leitungsverlusten bei der Stromverteilung ganz zu schweigen.

Mit der regionalen und lokalen Produktion von Energie und Rohstoffen kehrt diese aus der Anonymität der „Irgendwo“, „Irgendwie“ und „Irgendwer“ in die volle Transparenz und in die unmittelbare Verantwortung der betroffenen Menschen zurück.

---

Solarenergie und solare Rohstoffe haben aber noch viel mehr gemeinsam. Die prinzipielle Unererschöpfbarkeit ihrer Quellen macht nachhaltige Zukunftsverträglichkeit erst möglich. Die Forderungen nach einem „sustainable development“ sind ohne den Umstieg auf solare Energie- und Stoffproduktion eine Illusion.

Dies gilt insbesondere auf sozialem Gebiet. Nicht nur, daß die Strukturen und Folgewirkungen der Fossilwirtschaft die Menschen an Leib und Seele schädigen – sie haben auch Millionen von Arbeitsplätzen im Gefolge von Globalisierung und Zentralisierung vernichtet.

Die befriedigenden und sicheren Arbeitsplätze der Zukunft entstehen nicht hier und auf Dauer auch nicht in den herbeifantasierten Modewellen einer vorgeblichen „New Economy“, sondern dort, wo es um die langfristige, umwelt- und gesundheitsverträgliche Sicherung von Grundbedürfnissen der Menschen geht – und solche Grundbedürfnisse sind eben die Versorgung mit Energie und der Versorgung mit Materialien des täglichen Bedarfs.

Da die solare Erzeugung von Energie und Stoff nicht nur umwelt-, sondern auch menschenfreundlich organisiert werden kann, werden die hier entstehenden Branchen auch leicht die Akzeptanz der Menschen finden. Großdemonstrationen von Greenpeace vor dem Lein-Acker wie vor den Werkstoren einer Pestizidfabrik? Kaum vorstellbar. Heerscharen von Polizisten zum Schutz einer Photovoltaikanlage wie zum Schutz eines Castortransports? Wohl überflüssig. Nicht auszudenken, welche gesellschaftlichen Kosten allein durch diese beiden Effekte eingespart und sinnvoller angewendet werden könnten!

---