

Land- und Forstwirte als Grundstoffproduzenten - Aktuelle Risiken und neue Chancen

Beitrag zur Eurosolar-Tagung "Der Landwirt als Energie- und Rohstoffwirt"
am 14. April 2008 in Leipzig

Von Dr. Hermann Fischer, AURO Pflanzenchemie AG, Braunschweig – fischer@auro.de

„Wir sollten das Öl verlassen, bevor das Öl uns verläßt“

Es ist eine unmißverständliche Ansage voller Dramatik: selbst der Chefökonom der Internationalen Energieagentur (IEA), Fatih Birol, empfiehlt angesichts zunehmend schwindender Erdölvorräte in dringlichen Worten einen Wechsel unserer Rohstoffbasis.

„Ja, eines Tages wird es definitiv zu Ende sein! Und ich denke, wir sollten das Öl verlassen, bevor das Öl uns verläßt. Das sollte unser Motto sein. Also sollten wir uns auf diesen Tag vorbereiten – durch Forschung und Entwicklung, wie wir Öl ersetzen können, welche Lebensstandards wir halten, welche Alternativen wir entwickeln können“¹

Als jemand, der seit 35 Jahren – zeitweise gegen heftige Widerstände - konkret solche Alternativen erforscht, entwickelt und erfolgreich auf den Markt gebracht hat, lese ich dieses soeben veröffentlichte Interview mit einer Mischung aus Genugtuung und Besorgnis.

Genugtuung, weil die Jahrzehnte der Ignoranz, dann Verhöhnung, Bekämpfung und erst später und zögernder Akzeptanz von Ideen, Konzepten und Produkten ohne Erdölbasis nun auch beim internationalen Mainstream (und was ist Mainstream, wenn nicht die IEA ...) in solche Erkenntnisse und Empfehlungen münden.

Besorgnis, weil die Entwicklung von Alternativen zum Erdöl in den meisten Gesellschaften immer noch zögerlich, halbherzig, mit viel zu geringem Tempo und zumeist ohne das Bewußtsein vorangetrieben wird, wie wenig Zeit uns für den Energie- und Stoff-Wechsel noch bleibt und wie tiefgreifend die Änderungen liebgewordener Strukturen und Gewohnheiten, die wir in der fossilen Ära angenommen hatten, sein werden.

Viel zu wenig ist bewußt, daß dieses Öl, das „uns verläßt“, uns nicht nur als Ressource zur Erzeugung von Energie verläßt, sondern ebenso als Rohstoff der modernen Chemie. Gerade in der Chemie spielen Erdöl und Erdgas nach wie vor eine beherrschende Rolle.

Immer noch ist die öffentliche Diskussion zu sehr auf die energetischen Verknappungen fokussiert und läßt die eher noch dramatischeren Konsequenzen für die fossil basierte Chemie im Hintergrund. Dabei ist es doch das gleiche Öl aus den gleichen, allmählich erschöpften Quellen, welches uns für die Energieerzeugung wie für die Stoffherzeugung „verläßt“.

Wenn wir, gemäß der Empfehlung von Fatih Birol, Alternativen einer Energieversorgung ohne fossile Rohstoffe entwickeln, dann müssen wir folglich mit ebenso großer Beharrlichkeit auch Alternativen zu einer künftigen Versorgung mit den Stoffen und Materialien des alltäglichen Bedarfs entwickeln. Diese Versorgung wird nur dann allen Anforderungen an eine nachhaltig zukunftsverträgliche Chemie entsprechen, wenn sie auf solarer Grundlage beruht.

„Solare Grundlage der Chemie“ heißt jedoch konkret: diese Chemie wird auf dem Knowhow und den Leistungen der Land- und Forstwirte basieren. Land- und Forstwirte sind seit jeher Experten für die Verwandlung des kostenlos und freigiebig gelieferten solaren Energie-Flusses in photosyntheti-

¹ „Die Sirenen schrillen“. Astrid Schneider interviewt Fatih Birol. In: IP - Internationale Politik, Berlin, April 2008, S.34-45, hier S. 41.

sche Aktivität, die wiederum zu den vielfältigen Produkten des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels und schließlich zu zahllosen biogenen Gebrauchsartikeln führt.

Die infolge dessen zunehmende Erweiterung des Arbeits- und Produktspektrums der Land- und Forstwirtschaft über die Erzeugung von Nahrungsmitteln hinaus in das Gebiet der Energiepflanzen, vor allem aber in die Welt der Grundstoffe solarer Chemie und Pharmazie hinein, führt bereits mittelfristig zu exzellenten Zukunftsaussichten. Denn es gibt in der Post-Erdöl-Ära und auf Dauer zur solaren Erzeugung von Energie und Material keine Alternative.

Selbst noch so ausgefeilte Techniken der Energieeinsparung, des Stoffrecycling oder der Erhöhung der Ressourcenproduktivität führen nicht zu einer Welt ohne energetischen und stofflichen Input, sondern bestenfalls zu einer starken Verringerung dieses Inputs.

Wenn aber die fossilen Ressourcen mangels Verfügbarkeit in absehbarer Zeit keinen ausreichenden Beitrag selbst zu einem *verminderten* Input leisten können, müssen zwangsläufig an ihre Stelle immer mehr die erneuerbaren Ressourcen treten. Erneuerbare Ressourcen sind jedoch in letzter Konsequenz stets solare Ressourcen.

Akzeptanzrisiko für solare Grundstoffe: Debatte über Flächenkonkurrenz

Natürlich ist die gegebene Konkurrenz der land- und forstwirtschaftlich zu erzeugenden Produkte um die begrenzt zur Verfügung stehenden Anbau- und Kultivierungsflächen ein klassischer Zielkonflikt². Dieser Konflikt kann selbstverständlich keinesfalls dadurch gelöst werden, daß man den Energiepflanzen oder den solaren Grundstoffen in der Konkurrenz um die Anbauflächen eine absolute Priorität einräumt.

Und dennoch wird die notwendige Diskussion um diese Flächenkonkurrenz derzeit häufig ausgesprochen kurzsichtig und oft tendenziös geführt. Wenn sie nämlich, mit dem Schreckgespenst des Hungers in der Welt, als Totschlagargument gegen jede andere Nutzung der Flächen als der Nahrungsmittelerzeugung mißbraucht wird, dann führt sie – wohl meist unbeabsichtigt – zu einer Stabilisierung und Festschreibung des fossilen Status Quo und verhindert jede Entwicklung von biogenen, solaren Alternativen.

Es kommt also in der von Fatih Birol angemahnten Entwicklung von Alternativen darauf an, in der offenen Diskussion des genannten Zielkonfliktes auch die Konsequenzen der Endlichkeit der fossilen Ressourcen und vor allem die Folgewirkungen ihrer Nutzung auf Klima und Umwelt voll einzubeziehen.

Dieser Aspekt wird jedoch in weiten Teilen der Flächenkonkurrenz-Debatte vollkommen ausgeblendet. Ergebnis einer solchen sehr einseitigen, die ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Folgen der gegenwärtigen Energie- und Rohstoffgewinnung nicht gleichgewichtig einbeziehenden Diskussion ist die einseitig negative Bewertung von nachwachsenden Rohstoffen als alternativer Ressourcenbasis.

Ergebnis einer wirklich offenen, ausgewogenen Diskussion der Zielkonflikte wird jedoch sein, daß nicht die Tatsache des Energiepflanzenanbaus und des Anbaus solarer Grundstoffe an sich, sondern vielmehr die konkrete *Art und Methodik* darüber entscheidet, welche Akzeptanz diese Bereiche auf Dauer erfahren werden.

Kontrolliert ökologischer Anbau, möglichst hohe Vielfalt der genutzten Pflanzenarten, erweiterter Fruchtwechsel, kombinierter Anbau in gestaffelten Wuchsetagen, energieoptimierte Ernte und Verarbeitung, Verwendung aller Pflanzenteile in unterschiedlichen Nutzungsketten sowie die Imple-

² S. z.B. Helmut Schütz, Stefan Bringezu: Flächenkonkurrenz bei der weltweiten Bioenergieproduktion. Kurzstudie im Auftrag des Forums Umwelt und Entwicklung. Wuppertal/Bonn, 2006

mentierung von Nutzungskaskaden sind beispielhafte Ansätze für nachhaltigkeitsrelevante Innovationen in der Land- und Forstwirtschaft der solaren Grundstoffe, die auch in der Flächenkonkurrenz-Debatte zu einer verbesserten Akzeptanz führen würden.

Ein Risiko: die fehlende Lobby der land- und forstwirtschaftlichen Grundstoffe

Die grundsätzlich hohe Akzeptanz von nachwachsenden Rohstoffen als Grundstoffe für chemisch-technische Produkte im Alltag täuscht darüber hinweg, daß es sich hierbei sehr weitgehend um eine positive Haltung und Unterstützung von Seiten der Endverbraucher derartiger Produkte handelt, die im politischen Raum kaum eine Entsprechung besitzt.

Als Entwickler und Hersteller von nachhaltig umweltverträglichen Produkten aus solaren Grundstoffen müssen wir nach jahrzehntelanger Markterfahrung und Öffentlichkeitsarbeit immer wieder feststellen, daß es diesem Grundstoffbereich an einer ausreichend wirksamen Lobby fehlt.

Dieses Defizit ist um so schmerzlicher, als wir auf der anderen Seite, d.h. im Bereich der konventionellen petrochemischen Industrie, ein ausgefeiltes, eingespieltes und hochwirksames System des Lobbyismus vorfinden, welches stets zu verhindern weiß, daß die petrochemischen Anlagen, Rohstoffe und Endprodukte über Gebühr durch gesetzliche oder andere regulative Maßnahmen belastet werden.

Wenn hingegen ein pflanzlicher Grundstoff – gelegentlich wohl auch im Sinne eines unbeabsichtigten Kollateralschadens im amtlichen Übereifer einer Behörde – in den Fokus legislativer oder regulativer Maßnahmen gerät, dann reagieren die Erzeuger, Importeure, Händler und Verarbeiter dieser attackierten und diskriminierten Naturstoffe mit erschreckender Hilflosigkeit.

Sie lassen den solaren Grundstoff in vorschneller Resignation oder auch nur aus Bequemlichkeit dann oft einfach fallen und ersetzen ihn paradoxerweise durch ein synthetisches Substitut – einfach weil bei letzterem weniger Widerstände und eine bessere Lobbyunterstützung zu erwarten ist. Und wieder ist dann ein Element aus dem Kosmos solarer Grundstoffe vom Aussterben durch Nichtnutzung bedroht.

Natürlich ist eine wichtige Voraussetzung für die Herausbildung einer wirksamen öffentlichen Vertretung der solaren Grundstoffe, daß diese auch wirtschaftlich einen wesentlich höheren Stellenwert erreichen, als das heute noch der Fall ist.

Aber genau hier beißt sich die Katze in den Schwanz: es ist zu befürchten, daß das Fehlen von kenntnisreichen und wohlvernetzten Vertretern – und notfalls Verteidigern – der solaren Grundstoffe auf mittlere Sicht gerade dazu führen könnte, daß die wirtschaftlichen Entwicklungspotentiale, die in diesen Grundstoffen stecken, nicht in ausreichendes reales Wachstum umgesetzt werden können.

Ein anhaltendes Fehlen wirksamer Lobby für die solaren Grundstoffe hätte insofern auch eine fatale Wirkung auf die künftige Entwicklung, als diese – wie erwähnt – einen wichtigen Beitrag für die Umstellung von Produktion und Verbrauch auf nachhaltigkeitsverträgliche Strukturen leisten. Sollte es aufgrund gewollter oder ungewollter regulativer Maßnahmen also zu Verzögerungen bei diesem Stoff-Wechsel kommen, so würde die daraus folgende Zementierung der aktuellen, nichtnachhaltigen Strukturen der Chemie in weiterer Zukunft zu noch höheren gesellschaftlichen Aufwendungen führen, beispielsweise zur Beseitigung oder auch nur Milderung der Wirkungen des Klimawandels.

Neue Chancen: Pflanzenchemie als Förderer der Biodiversität

Angesichts der bevorstehenden Weltkonferenz zum Erhalt der biologischen Vielfalt (Conference on Biological Diversity, CBD), die in wenigen Wochen (vom 19.-30. Mai 2008) in Bonn stattfinden wird³, erscheint es angemessen, Land- und Forstwirtschaft als Grundstoffproduzenten unter dem Blickwinkel der Biodiversität zu beleuchten.

Hier ist leider zu bemerken, daß einzelne Fehlentwicklungen beim Anbau von nachwachsenden Rohstoffen (großflächige Monokulturen, hoher Einsatz von Düngemitteln und Pestiziden) dazu geführt haben, daß in Teilen der Öffentlichkeit die Erzeugung nachwachsender Rohstoffe als ein Risiko angesehen wird, gerade im Hinblick auf die biologische Vielfalt. Ein genauere Blick auf die Eigenschaften und Potentiale der solaren Grundstoffe, insbesondere im direkten Vergleich mit der konventionellen erdölbasierten Chemie, erweist dies jedoch als ein Vorurteil.

Unter dem Gesichtspunkt der Vielfalt ist die moderne industrielle Chemie, was ihre Rohstoffbasis betrifft, eine wenig diverse Veranstaltung⁴. Ihr genügt zur synthetischen Herstellung des umfangreichen Produktspektrums im Wesentlichen ein einziger Kohlenstoffträger: Erdöl. Daß dieser fossile Rohstoff, je nach Lagerstätte, in gewissen Varietäten auftritt, ist eher störend – so dienen die ersten Aufarbeitungsschritte von Rohöl für die chemische Synthese vor allem dem Ziel, weitgehend einheitliche Erdölfraktionen und –bruchstücke zu erzeugen, die dann in standardisierten Verfahren weiterverarbeitet werden können.

Die Chemie ist mit dieser Rohstoffbasis bekanntlich viele Jahrzehnte gut gefahren: Erdöl war leicht verfügbar, preiswert und reizte gerade aufgrund seines chemisch monotonen Charakters die Kreativität der Synthesechemiker, das ganze Kaleidoskop der synthetischen Farben, Fasern, Kunststoffe, Aromen, Biozide, Tenside etc. aus dieser einen stofflichen Basis heraus durch möglichst raffinierte chemische Syntheseverfahren zu entwickeln.

Es ist aber gerade diese lange Zeit erfolgreiche rohstoffliche Monostruktur, durch welche die moderne Petrochemie nun in absehbarer Zeit an das Ende einer Sackgasse gelangt. Wenn dieser so erfolgreiche, aber eben auch singuläre fossile Rohstoff erschöpft sein wird, gibt es keine naheliegenden Ausweichmöglichkeiten, zumal das grundsätzlich einsatzfähige Erdgas mit dem Erdöl das Endlichkeits-Schicksal aller fossilen Rohstoffe teilt. Eine neue Art von Chemie, mit anderen Rohstoffen, Verfahren und Produkten, tut jedoch heute Not, wenn diese Branche eine Zukunft auch im nachfossilen Zeitalter haben will.

Jede Pflanze ist unter biochemischem Blickwinkel eine perfekte, miniaturisierte, ökologisch bestens angepaßte, hocheffiziente und abfallfrei arbeitende chemische Fabrik. Sie benötigt als Rohmaterialien für ihre hochdifferenzierte chemische Syntheseleistung lediglich einfachste Moleküle wie Kohlendioxid und Wasser, ihr Energiebedarf wird vollständig durch die Einstrahlung der Sonne gedeckt, wobei diffuses Licht in der Regel ausreicht. Sie bindet Kohlendioxid in komplexen Kohlenstoffverbindungen und spendet im Gegenzug Sauerstoff. Die Chemie der Pflanze ist eine solare Chemie.⁵

³ s. z.B. Bundesministerium f. Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (ed.): Presse-Hintergrundpapier zur 9. Vertragsstaatenkonferenz des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (CBD) vom 19. bis 30. Mai 2008 in Bonn. Berlin, März 2008.

⁴ S. dazu ausführlicher: Deutscher Naturschutzring (Hg.). „Business and Biodiversity“ Artenschutz durch Wirtschaftsunternehmen zwischen Grünfärberei und Glaubwürdigkeit (Sonderheft EU-Koordination, Jahrgang 16 (2007), Heft III, Berlin, Dezember 2007, bes. S. 20-21: „Biodiversität als Basis zukunftsfähiger Chemie“.

⁵ Dazu ausführlich in: Hermann Fischer, Plädoyer für eine Sanfte Chemie – über den nachhaltigen Gebrauch der Stoffe. Karlsruhe 1993

Auch über längere Zeiträume der Evolution betrachtet hat sich dieses Prinzip als ausgesprochen eigenstabil erwiesen. Zwar hat es im Verlauf der Biosphärengeschichte immer wieder großräumige und tiefgreifende katastrophische Ereignisse gegeben, in deren Verlauf große Teile der bis dahin entwickelten Biodiversität zerstört wurden. Die Prinzipien des biosphärischen Stoffaufbaus wurden jedoch während dieser desaströsen Phasen nie vollständig verlernt, sondern stets weiter optimiert.

Im Bereich der solaren Chemie finden wir völlig andere Voraussetzungen vor als bei der Petrochemie, nämlich eine geradezu unermeßliche Vielfalt von Grundstoffen. Dies folgt allein aus der Tatsache, daß jede einzelne Pflanzenart ein arteigenes Spektrum von Produkten ihres Sekundärstoffwechsels synthetisiert, welches sich von dem jeder anderen Pflanze unterscheidet. Es kommt hinzu, daß jede einzelne Pflanzenart nicht nur einen einzigen Stoff synthetisiert, sondern ein großes Spektrum sehr unterschiedlicher chemischer Stoffe.

So kann eine Pflanze beispielsweise in relevanten Mengen Zellulose in ihren Stängeln, Farbstoffe in ihren Blättern, Wachse auf der Blattoberfläche, Fette und Eiweiße in ihren Früchten sowie Duftstoffe und Harze in ihren Blüten erzeugen und jeden einzelnen dieser Stoffe wiederum nicht als chemisch reine Monosubstanz, sondern in einem großen Spektrum verschiedenen chemischer Identitäten.

Pflanzen bringen also das – selbst im Bereich der bestausgestatteten Hochschul- und Industrielaboratorien mit Abstand unerreichte - Kunststück fertig, aus einem extrem begrenzten Reservoir an Basisatomen und -molekülen in ihrem sekundären Stoffwechsel eine enorme stoffliche Diversität zu erzeugen – und das auch noch in völlig autarker Selbstregulation, ohne fossile Fremdenergie und ohne die Hinterlassung schädlicher Neben- und Abfallprodukte (solange man den bei der Photosynthese entstehenden Sauerstoff nicht als schädlichen Abfall betrachtet).

Im unmittelbaren Vergleich mit moderner industrieller Petrochemie verfügt die pflanzliche Stoffproduktion – bei Validierung ihrer Primärproduktion – nicht nur über eine etliche Größenordnungen höhere quantitative Produktivität⁶, sondern – im Sinne der enormen Ausdifferenzierung der Resultate des pflanzlichen Sekundärstoffwechsels – auch über eine unvergleichlich viel höhere qualitative Varianz.

So betrachtet, eröffnet sich in der solaren Chemie der Pflanzen ein Kosmos an Diversität: Tausende von Pflanzenarten bilden die Basis der Erzeugung von Hunderttausenden verschiedener biogener Stoffe. Jede Region der Erde liefert dabei ihre spezifischen, vielfältigen stofflichen Beiträge, je nach den klimatischen, geologischen und genetischen Bedingungen und differenziert nach den Erfahrungen und bewährten Anbau-, Ernte- und Verarbeitungstechniken seiner Bewohner.

So wie eine zukünftige Chemie aus dem Reichtum schöpft, den Tausende verschiedener Pflanzenarten mit ihrer jeweils individuellen photosynthetischen Produktivität bieten, so ist diese künftige Chemie unbedingt angewiesen auf eine intakte, reichhaltige biologische Diversität. Jede Verarmung an Arten der Tier- und Pflanzenwelt schränkt im Rückbezug die Vielfalt und Produktivität der Pflanzenchemie ein.

Dieser Verarmungsprozeß ist in den vergangenen Jahrzehnten und Jahrhunderten bereits zu beobachten gewesen. Gab es früher z.B. nahezu unzählige Varianten pflanzlicher Farbstoffe wie Indigo blau, Krapprot oder Färbedrogen jeder anderen Farbnuance, so ist das Angebot heute auf sehr wenige Sorten und Varietäten zusammengeschrumpft. Viele dieser Naturstoffe, die jeder für sich eine petrochemische Synthese überflüssig machen, sind bereits ganz verschwunden.

⁶ Die globale Photosynthese-Primärproduktion beträgt allein auf dem Festland etwa $2 \cdot 10^{11}$ Tonnen pro Jahr. Die gesamte Produktion der organischen Chemie beträgt demgegenüber ca. $3 \cdot 10^8$ Tonnen pro Jahr (Römpps Chemielexikon 9. Aufl 1990, Stichworte "Biomasse", "Erdöl" und "Petrochemie").

Andere pflanzliche Naturstoffe, wie z.B. die einst unüberschaubare Vielfalt an ätherischen Ölen und Duftdrogen, sind nach und nach Opfer einer zentralistischen Regulierungswut z.B. des europäischen Gesetz- und Ordnungsgebers geworden, dessen eindimensionales regulatives Ideal offensichtlich nicht mit dem Variantenreichtum der Naturstoffe in Einklang zu bringen ist – diese stören den bürokratischen Drang zur Vereinheitlichung – dem die maßgeschneiderten Petrochemikalien mit ihren exakt definierten Moleküleigenschaften und oligopolistischen Anbieterstrukturen hingegen sehr entgegenkommen.

Es ist daher dringend an der Zeit, daß die Qualität und Zukunftsfähigkeit der Stoffe einer solaren Chemie in der Öffentlichkeit wieder die ihnen gebührende Wertschätzung und Unterstützung erfahren. Insofern ist der weltweite Kampf um den Erhalt der evolutionär gewachsenen und bewährten Biodiversität auch ein Kampf gegen die Monotonie- und Monopolisierungstendenzen einer globalisierten Bürokratie und Ökonomie.

Wer sich für die Sicherung der Biodiversität einsetzt, sollte daher auch daran denken, daß der Verlust der chemischen Diversität der Pflanzenstoffe häufig ein unumkehrbarer Prozeß sein kann, der sich in der Zukunft bitter rächen wird, wenn wir – nach dem Ende des fossilen Zeitalters, aber eigentlich auch schon jetzt – dringend auf den chemisch-biologischen Reichtum angewiesen sein werden, den uns die Pflanzenwelt liefert.

Techniken des „Umwelt-Handwerks“

In der Einleitung zu seiner soeben erschienenen, sehr anregenden kulturkritischen Studie über die Entstehung und Zukunft des „HandWerks“ hat Richard Sennett darauf hingewiesen, daß wir für einen nachhaltigen Umgang mit unserer Umwelt weder eine geeignete Wahrnehmung noch angemessene „umwelt-handwerkliche“ Fertigkeiten entwickelt haben.⁷

Sennett plädiert daher in seinem neuen Buch dafür, daß wir zunächst das Wahrnehmungsproblem für die selbstgeschaffenen negativen Veränderung unserer Umwelt lösen, indem wir versuchen, aus der Wahrnehmungsperspektive des „Einheimischen“ in die Perspektive des „Fremden“ wechseln:

„Wenn wir sowohl die Produktionsverfahren als auch die Nutzungsweisen verändern wollen, bedarf es einer radikaleren Selbstkritik. Einen stärkeren Anstoß zur Veränderung unserer bisherigen Nutzung der Ressourcen böte die Vorstellung, dass wir durch Zufall oder Schicksal in ein Land verschlagen worden wären, über das wir als Fremde nicht verfügen könnten. ... Die erforderlichen Veränderungen im Umgang der Menschheit mit der physischen Welt sind so gewaltig, daß nur ein solches Gefühl der Entwurzelung und Entfremdung unsere heutige Praxis zu verändern und unsere Konsumwünsche einzuschränken vermag.“⁸

Welche Voraussetzungen und Fähigkeiten müßte nun im Sinne Sennetts das noch zu entwickelnde „Umwelt-Handwerk“ erfüllen, wenn es auf Entwicklung, Erzeugung und Verwendung von land- und forstwirtschaftlichen Grundstoffen anzuwenden wäre?

Einige Elemente eines qualifizierten Umwelt-Handwerks für solare Grundstoffe zeichnen sich nach dem hier Beschriebenen bereits ab und können als Teile einer Art „Ausbildungsplan für Umwelthandwerker“ hier stichwortartig genannt werden:

- Nutzung, Erhalt und nach Möglichkeit Steigerung der biologischen Vielfalt bei der Erzeugung der Grundstoffe durch regionale, saisonale und artenbezogene Diversität sowie durch Schonung und Förderung der begleitenden Tier- und Pflanzenarten.

⁷ Richard Sennett: HandWerk. Berlin: Berlin Verlag 2008

⁸ Sennett 2008, S. 24-25.

- Möglichst weitgehender Verzicht auf den Einsatz von nicht oder schlecht kreislauffähigen Hilfsprodukten wie bestimmten Pestiziden und Kunstdüngern; möglichst weitgehender Einsatz intrinsischer Energie- und Kraftstoffquellen.
- Mehrfachnutzung der Pflanzen durch gezielte Verwendung aller relevanten Pflanzenteile als Grundstoffe für unterschiedliche Einsatzzwecke (im Idealfall parallele Nutzung der Pflanze als Nahrungsmittel-, Grundstoff- und Energiequelle).
- Möglichst weitgehender Erhalt der strukturellen Komplexität und des molekularen Energie- und Ordnungsniveaus der solaren Grundstoffe durch Verzicht auf tiefgreifende chemische Modifikationen (Auswahl aus der Vielfalt statt Umbau des Monotonen).
- Nutzung der solaren Grundstoffe in Nutzungskaskaden (aufeinanderfolgende Werkstoffnutzung in verschiedenen Qualitätsklassen, anschließend Nutzung zur Biogas- und schließlich Energieerzeugung).
- Minimierung von Transportaufwendungen durch möglichst regionale Weiterverarbeitung, Veredlung und Verwendung der solaren Grundstoffe – und damit aktive Nutzung der strukturellen und konzeptionellen Vorteile gegenüber der eher zentralistisch organisierten konventionellen Chemieindustrie.

Land- und Forstwirte als Grundstoffproduzenten sind – wiederum in dem erweiterten Sinn des Handwerks-Begriffs bei Sennett – moderne „Umwelt-Handwerker“ par excellence. Viele der Nachhaltigkeitstechniken, die in anderen Wirtschaftsbereichen erst noch mühsam erforscht und umgesetzt werden müssen, sind bei ihnen schon vorhanden – teilweise erst in Ansätzen, teilweise infolge Überformung durch Industrialisierungszwänge bereits wieder verschüttet.

Unter diesem Blickwinkel gehören die Produzenten solarer Grundstoffe in der Land- und Forstwirtschaft zu den noch ganz wenigen, aber immer wichtiger werdenden Berufsgruppen, die aktiv daran arbeiten, „das Öl zu verlassen, bevor das Öl uns verläßt“.