

# DER ELSBETT-MOTOR: SAUBERE ENERGIE AUS PFLANZENÖL?

Rainer Olbert

**M**an muß den Leuten ja was zeigen können“, sagt Ludwig Elsbett, als er die staunenden Gesichter der Besucher bemerkt, die er gerade auf das Dach eines seiner Betriebsgebäude geführt hat. Was er zeigt, sieht aus wie eine riesige Roulettschüssel, aus deren Zentrum zwei lange, dünne Fühler schräg in den Himmel ragen. Es handelt sich um das 1:10-Modell (!) eines der überdimensionalen Luftbefeuchter, die nach Elsbetts Vorstellung entlang der Nordostküste Afrikas errichtet werden sollten. Auf diese Weise, erklärt Elsbett, könne das Klima dort so nachhaltig verändert werden, daß Teile der Sahara sich in Ackerland verwandelten, auf dem der Anbau von Ölpflanzen möglich sei. Die so gewonnene Biomasse wiederum könne nicht nur das Öl liefern, das die Motoren zum Betrieb der Wasserbefeuchter benötigten, es könne sogar jedes Jahr sehr wahrscheinlich soviel Treibstoff in Form von Pflanzenöl gewonnen werden, wie im gleichen Zeitraum weltweit Erdöl gefördert werde.

Ludwig Elsbetts Firma, Elsbett-Konstruktion, in Hilpoltstein nahe Nürnberg wird Vorstellungen gerecht, die man mit dem Begriff „Denkfabrik“ zu verbinden geneigt ist. Was Gästen auf den ersten Blick zuweilen fast wie Verrücktheit vorkommt, ist das Ergebnis von Überlegungen, die zusammen mit wissenschaftlichen Experten angestellt wurden. Die Pläne für jene Luftbefeuchter beispielsweise gehen auf die Entdeckung von Meteorologen zurück, der zufolge eine trockene östliche Luftströmung in Nordafrika so stark geworden sei, daß auch das europäische Klima mehr und mehr in Mitleidenschaft gezogen werde. Über die Praktikabilität dieser Elsbettschen Erfindung läßt sich zwar streiten, aber sie zeigt immerhin, daß im kleinen Hilpoltstein in globalen Zusammenhängen gedacht wird – also auf eine Weise, die für die dringend notwendige Lösung der

Seit mehr als 15 Jahren hat sich der Motorenkonstrukteur Ludwig Elsbett zusammen mit seinen Söhnen ganz dem Konzept des pflanzenölbetriebenen Motors verschrieben. Aus seiner Fabrik in Hilpoltstein nahe Nürnberg gehen Patente und Triebwerke in alle Welt. Im eigenen Land aber gilt der Prophet wenig. Die Durchsetzung des Pflanzenölkonzpts läßt hierzulande noch immer auf sich warten. Was hat es auf sich mit dem Elsbett-Motor? Was spricht für, was gegen ihn? Können wir es uns tatsächlich leisten, auf den „Bio-Diesel“ zu verzichten?



Ölhaltige Pflanzensamen aller Art, hier Rizinus-Früchte, dienen dem Elsbett-Motor als Energiequelle.

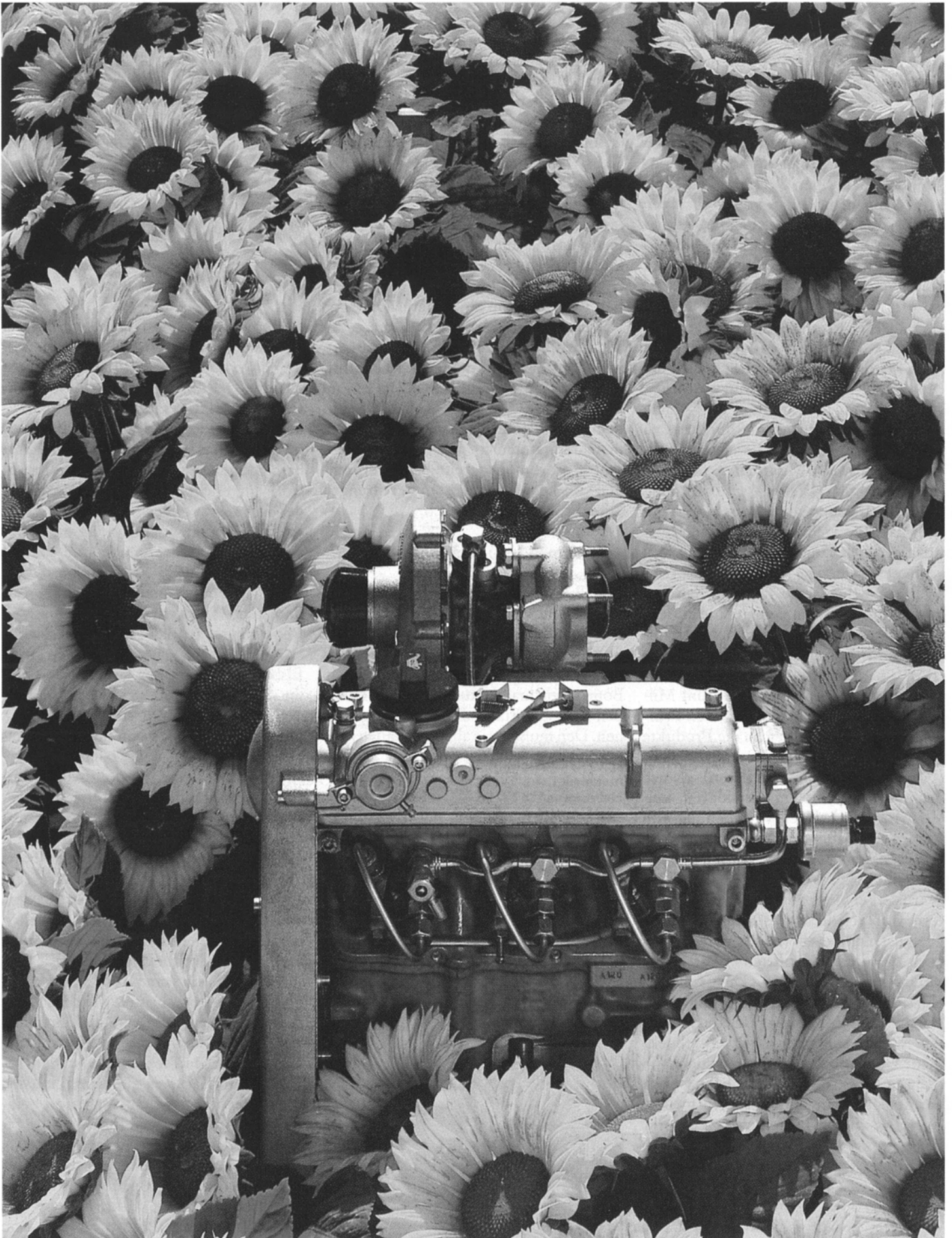
grenzübergreifenden Umweltprobleme allein hilfreich zu sein scheint.

Daß Elsbett und seine Leute weit über die deutschen Grenzen hinausdenken, liegt aber auch ein bißchen an dem Mangel an Gegenliebe für das Pflanzenöl-Konzept, den die Hilpoltsteiner im eigenen Land immer wieder erfahren haben. Ihnen wird entgegengehalten, die Bundesrepublik sei doch viel zu klein, um in hinreichendem Umfang Ölpflanzen anzubauen. Das treffe zwar zu, konzidiert Elsbett, aber es gehe ja auch gar nicht darum, in Deutschland das ganze für den eigenen Bedarf nötige Pflanzenöl zu produzieren. Es werde ja auch jetzt Mi-

neralöl importiert. Man werde aber irgendwann erkennen müssen, daß es angesichts der bestehenden Umweltprobleme und der Endlichkeit fossiler Brennstoffe alles andere als gleichgültig sei, ob man Pflanzen- oder Mineralöl einführe. Elsbett: „Wichtig ist jetzt erst einmal, daß die Entwicklungsländer, auch die Sowjetunion und China, bei der bevorstehenden Motorisierung nicht die gleichen Fehler machen wie wir. Und wir dürfen nicht länger unsere dreckige Technologie für teures Geld an die Entwicklungsländer verkaufen.“

Damit war die Diskussion bei der entscheidenden Frage angekommen, was Pflanzenöl so attraktiv macht, daß es von den Hilpoltsteinern in kaum mehr zu überhörender Weise propagiert wird. Da ist in erster Linie der geschlossene Kohlendioxid-Kreislauf: In dem Maße, in dem CO<sub>2</sub> beim Verbrennungsprozeß im Motor freigesetzt wird, nehmen es Ölpflanzen bei ihrem Wachstum wieder auf, was angesichts des drohenden Treibhauseffekts von entscheidender Wichtigkeit zu sein scheint. Zudem gelangen keine Schwermetalle, kein Schwefel und fast kein Ruß in die Umwelt. Und havarierte Öltanker bedeuten mit ihrer Ladung keine tödliche Gefahr für die Biosphäre, wenn sie statt Mineral- Pflanzenöl geladen haben. Elsbett hat bei Experimenten festgestellt, daß Fische durchaus nicht abgeneigt sind, Pflanzenöl als Nahrungsmittel zu akzeptieren.

Aber auch der soziale Aspekt scheint für das Pflanzenöl zu sprechen: „In notleidenden Ländern“, sagt Elsbett, „entstand mit der aus der Entnahmewirtschaft resultierenden Vernachlässigung nützlicher Agrarprodukte eine große Gefahr: Anstelle von Energieprodukten und Nahrung wurde ein Markt für Drogenpflanzen geschaffen, dessen Geldumsatz den des Mineralöls zu überflügeln beginnt.“ Eine Entwicklung, die in den USA längst erkannt worden ist, wie der



Sonnige Zeiten? Gemeinschaftsanzeige der Computerfirma Hewlett Packard und der Elsbett-Konstruktion.

Kampf gegen die kolumbianische Drogen-Mafia zeigt. Erst jüngst waren Vertreter der Bush-Administration in Hiltpoltstein, um mit Elsbett aktuelle Probleme zu erörtern. Die Frage war, ob es energie-, umwelt- und sozialpolitisch sinnvoll sei, die Kokainbauern dadurch von der Rauschgiftproduktion abzubringen, daß man ihnen die Möglichkeit eröffnet, mit dem Anbau von Ölpflanzen zur Treibstoffgewinnung Geld zu verdienen. Die Befriedung ländlicher Gegenden in Kolumbien und anderswo sei auf diese Weise zu erreichen, meint Elsbett.

### Der Pflanzenölmotor

Zum Pflanzenöl gehört freilich auch ein Motor, der zur Verbrennung solchen Treibstoffs taugt. Experten, die – nach ihrer Position zu urteilen – durchaus zu objektiver Einschätzung bereit sein müßten (beispielsweise Mitarbeiter von staatlichen Forschungsstellen), sind sich einig in der Auffassung, daß Elsbett auf dem Weg zur Entwicklung eines funktionstüchtigen Pflanzenölmotors bereits weit vorangekommen sei (siehe Kasten). Umso erstaunlicher ist die Tatsache, daß Elsbetts Motor nicht an dem gerade laufenden Test teilnimmt, der vom Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) initiiert und finanziert wurde. Zum Preis von etwas mehr als fünf Millionen Mark konkurrieren auf den Prüfständen der Firma Porsche die Produkte von fünf deutschen Motorenherstellern (Porsche gehört nicht zu ihnen). Zweck des Ganzen sei, die Frage zu klären, welche Motoren bei der Verbrennung von Rapsöl auf Dauer durchhielten und welche Emissionen dabei entstünden, war beim BMFT zu erfahren.

Warum aber bleibt ein Favorit wie Elsbett fern, wo doch dieser Test immerhin dazu geeignet ist, die allseits vermutete Sonderstellung des Hiltpoltsteiner Patents zu dokumentieren? Elsbett: „Die ganze Sache sieht so aus, als hätten gute Freunde Porsche ein Millionengeschäft vermittelt. Warum soll ich an so etwas teilnehmen? Unser Brennverfahren ist doch ein ganz anderes, die anderen haben doch gar keinen Pflanzenölmotor. In meinen Augen ist dieser Test eine ganz dumme Fehlleistung.“

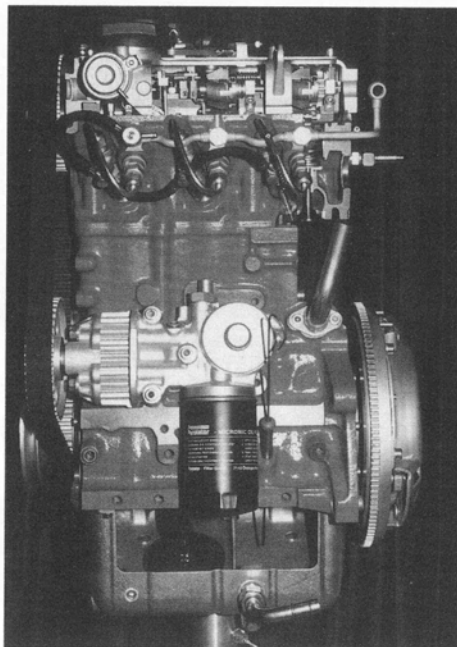
Wenn aber, so fragt man sich, Elsbett im Gegensatz zu den anderen Herstellern über einen Spezialmotor verfügt, warum verzichtet er auf den zu erwartenden Sieg bei diesem Test? Der könnte doch

nur dazu beitragen, seine Reputation im eigenen Land zu verbessern, in dem er, wie er zuweilen klagt, noch immer unter Wert beurteilt werde. Was also steckt dahinter? Elsbett erzählt von einem „Fehler“, den er vor Jahren gemacht habe, als er schon einmal dazu aufgefordert worden sei, einen seiner Motoren einem Automobilhersteller zu Prüfzwecken zur Verfügung zu stellen. „Das habe ich getan, da haben dann Leute einer anderen Firma meine Technologie öffentlich als ihre eigene ausgegeben.“ Die Angst also, ein Konkurrent könne bei ihm abgucken, hält Elsbett davon ab, seinen Motor den Porsche-Prüfständen auszuliefern. „Der TÜV ist ja auch noch da“, sagt Elsbett, womit er klarstellt, daß er nur bereit ist, sich an einem Test auf neutralem Terrain zu beteiligen. Mit dem TÜV hat er zu dem bereits gute Erfahrungen gemacht, denn der hat ihm vor Jahren bescheinigt, sein Motor unterschreite beim Verbrennen von Diesel die meisten der strengen US-Abgasnormen deutlich.

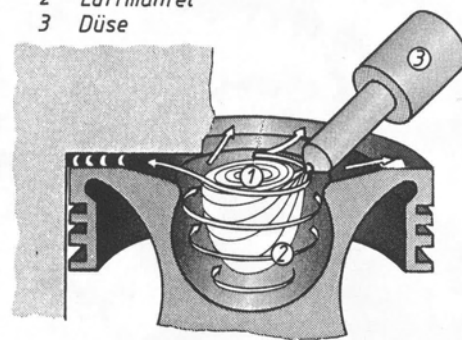
### Zunehmendes politisches Interesse?

Das Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) hat sich redlich bemüht, Elsbett zur Teilnahme an dem Test bei Porsche zu bewegen, was darauf hindeutet, daß die Beamten in Bonn – wie man ja auch erwarten darf – den neuesten Stand der Forschung kennen. Den mußten sie aber wohl auch ken-

Der 3-Zylinder-Elsbett-Motor mit 1,45 l Hubraum und 66 kW bei 4100 U/min.



- 1 Brennzone
- 2 Luftmantel
- 3 Düse



Duotherm-Brennverfahren.

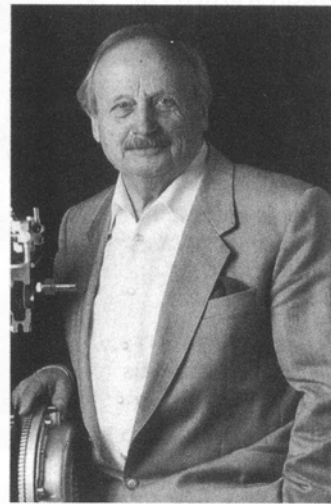
nenlernen, denn sie wurden in jüngster Vergangenheit „von allen Seiten gedrängt, etwas für den Pflanzenölmotor zu tun“. Der das sagt, ist Dr. Bernd Reuse, Leiter des Referats für „Bodengebundene Transport- und Verkehrssysteme“ im BMFT, das sich auch mit der Frage zu beschäftigen hat, welchem Motortreibstoff angesichts der Umweltprobleme der Vorrang zu geben sei. Reuse läßt wissen, es seien inzwischen nicht mehr nur regionale Bauernverbände und an der Produktion interessierte Betriebe, die auf das Pflanzenöl-Konzept hinweisen, sondern auch Politiker.

Reuse deutet an, daß es Vertreter des politischen Lebens gebe, die mit der Firma Elsbett in Verbindung stünden und von ihr den Anstoß erhalten hätten, sich für den Pflanzenölmotor stark zu machen. Dieser Hinweis wird von Ludwig Elsbett gern bestätigt. Bei jeder Gelegenheit versuche er, auf Leute mit politischem Einfluß einzuwirken. Das betreffe auch Besucher aus dem Ausland, zum Beispiel aus der Sowjetunion, die jüngst einen Lizenzvertrag mit der Hiltpoltsteiner Firma abgeschlossen hat. In der UdSSR, sagt Elsbett, gebe es etliche Experten, die dem Pflanzenöl zum Durchbruch verhelfen wollten, doch könnten die auch nicht verhindern, daß bei der Motorisierung ihres Landes die vom Großkapital finanzierten Wege beschritten würden. Wenn es also beispielsweise Fiat mit Unterstützung der Weltbank schafft, sich mit der herkömmlichen Technologie auf dem sowjetischen Markt zu etablieren, müssen die Verfechter des Pflanzenölmotors tatenlos zuschauen, weil ihnen solche Finanzkraft nicht zur Verfügung steht.

Elsbett wird nicht müde, auf die negativen Auswirkungen für die Umwelt hinzuweisen, die eine Motorisierung der volkreichen Staaten der Erde nach dem herrschenden, auf fossilen Brennstoffen

Die Technik des Elsbett-Motors

Das Spektrum der Elsbett-Entwicklungen, vom kleinen 1-Zylinder über 3- und 12-Zylinder-Pkw-Motoren bis zum Lkw-Motor mit 500 kW, umfaßt alle möglichen Anwendungen vom Industriemotor bis zum Flugzeug. Zum Beispiel leistet ein 3-Zylinder-Motor mit Direkteinspritzung, Abgasurboaufladung und Ladeluftkühlung 66 kW bei 1,45 Liter Hubraum und 4100 Umdrehungen pro Minute. Entwicklungsziel war die Veränderung des motorischen Wärmehaushalts in der Weise, daß eine Verminderung des Wärmeflusses von der Brennzone zu den äußeren Bereichen des Motors angestrebt wurde. Dazu wurde durch einen duothermisch ablaufenden Vorgang eine Zerteilung des Brennverfahrens in Verbrennungs- und Überschußluft vorgenommen. Um im wesentlichen die Arbeitsluft und nicht das Kolbenmaterial aufzuheizen, isoliert ein kalter Frischluftmantel die Brennraumwände von dem heißen Brennzentrum ab. Für die Differenzierung der Luftschichten und die geordnete Verbrennung in einer schwebenden Brennzone ohne Turbulenzen sorgt eine tangential einspritzende Einstrahlpfeife. Die Drallbildung der Luft hält den Kraftstoff von der Brennraum-



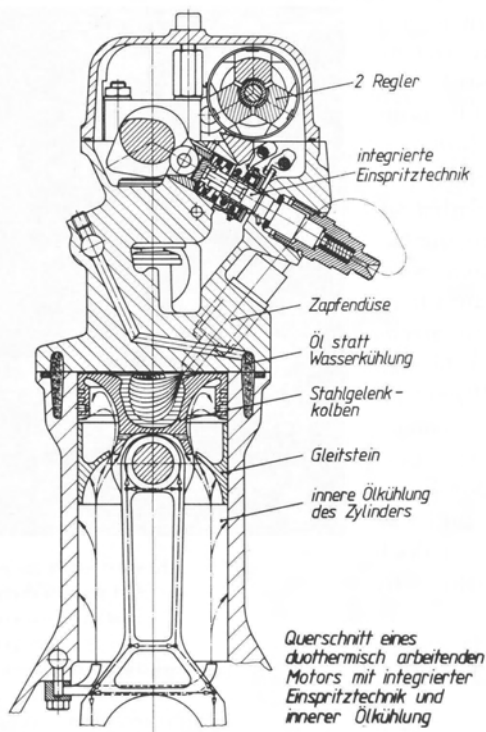
Ludwig Elsbett

wand fern und verhindert somit die direkte Aufheizung des Materials sowie Wandanlagerungen unverbrannter Kraftstoffreste. Unterstützt wird diese Wärmeabdeckung des Motors durch die Verwendung von Grauguß als Material für Gehäuse und Kolben, der im Vergleich zu Aluminium fünffach verringerte Wärmedurchgangswerte aufweist. Die Summe aller Maßnahmen senkt den Kühlbedarf solcher Motoren derart drastisch, daß zum ersten Mal seit der Entwicklung von Kolbenbrennkraftmaschinen hoher Leistungsdichte

auf eine äußere Kühlung mittels Kühlrippen oder Wassermantel, und damit auch auf Wasserpumpe und Zylinderkopfdichtung, verzichtet werden kann. Vielmehr genügen die Ladeluftkühlung oberhalb des Kolbenbodens und eine verbesserte Spritzkühlung des Schmieröls unterhalb des Kolbenbodens, um höchste Mitteldrücke fahren zu können. Die Abführung der Ölwärme über einen Ölkühler reicht für die Erwärmung der Fahrgastkabine und die Kühlung des Motors aus. Eine positive Veränderung der Wärmebilanz des Motors brachte aber nicht nur eine Wirkungsgradsteigerung auf 40 Prozent selbst bei kleinen Motoren, sondern trug auch erheblich zu einer Reduzierung der Abgasemissionen für direkteinspritzende Motoren bei. Somit kann zur Erfüllung der strengen US-Abgasgrenzwerte auf eine vor-sorgende Emis-

niedrig zu halten, wenn die Vergasung des zuletzt eingespritzten Kraftstoffs ansteht, wird nun in Erweiterung des beschriebenen Verfahrens der Kraftstoff über zwei Düsen eingespritzt, wodurch sich die Zeit für den Mischvorgang auf etwa die Hälfte verringert. Vorerst in Motoren mit mehr als einem Liter Hubvolumen pro Zylinder im Nutzfahrzeugbereich wird hierdurch die gleiche Rußfreiheit wie mit Rußfiltern erreicht. Alle Verbesserungen, die zur Optimierung des motorischen Wärmehaushalts nötig waren, führten konsequent auch zur Vieltstofftauglichkeit des Motors. Ohne Austausch von Motor- und Tanksystem können nun selbst nur schwer verdampfbare Pflanzenöle wie Palmöl als Kraftstoff verwendet werden. Der Wegfall von Blei-, SO<sub>2</sub>- und CO<sub>2</sub>-Emissionen sowie eine deutlich verringerte Rußzahl machen Pflanzenöle aller Art oh-

	Dreizylinder- Elsbett-Motor	Grenzwert nach US-Norm
CO	0,861 g/km	2,100 g/km
HC	0,076 g/km	0,250 g/km
CO <sub>2</sub>	121,200 g/km	ca. 200,000 g/km
NO <sub>x</sub>	0,527 g/km	0,620 g/km
Partikel	0,126 g/km	0,124 g/km



sionsminderung übergegangen werden, die den Gebrauch einer nach-sorgenden und unwirtschaftlichen katalytischen Abgasreinigung überflüssig macht. Anlaß zur weiteren Verfeinerung der Entwicklung des Motors gab eine um 0,002 Gramm pro Kilometer geringfügig zu hohe Partikelabweichung von der US-Norm sowie eine generelle Notwendigkeit zur Senkung der Rußemissionen. Auch bei dieser dringlichen Aufgabe wurde der integrierten Prozesstechnologie der Vorzug vor einer nachgeschalteten Filtertechnik gegeben. Ausgangspunkt der Überlegung war, daß der dieselmotorische Ruß überhaupt nur entsteht, weil der zuerst eingespritzte Kraftstoff die Temperatur im Zylinder so hochtreibt, daß der zuletzt eingespritzte Kraftstoff teilweise zu Ruß zerfällt. Um die Temperaturentwicklung im Brennraum noch

nehin zum Superkraftstoff, der im übrigen bei Unfällen weder explodiert noch die Umwelt gefährdet. Abgerundet wird das Motorenkonzept durch eine eigens entwickelte Einspritzmechanik, die in den Zylinderkopf integriert ist. Dort sorgt sie dafür, daß im Brennraum die für das Dieselgeräusch verantwortliche heftige Drucksteigerungsrate so geändert wird, daß bei der Verbrennung keine höhere Drucksteigerungsrate entsteht als im Verdichtungsdruck. Der befeuerte Motor erzeugt nun keine höheren Geräusche als der unbefeuerte (isophoner Brennablauf). Mit dieser weichen Verbrennung wurde somit die Voraussetzung geschaffen, um den wirtschaftlichen D.I.-Vieltstoffmotor auf die für Pkw erwartete und übliche Brennegeräuschkultur zu bringen. Georg Gruber

beruhenden Muster vermutlich nach sich ziehen würde. Daß die Atmosphäre im Zuge der starken CO<sub>2</sub>-Anreicherung bereits bedenklich in Bewegung geraten ist, dafür scheinen sogar manche Versicherungsbilanzen ein Indiz zu sein. Die weisen aus, daß für die Regulierung von witterungsbedingten Schäden von Jahr zu Jahr tiefer in die Kasse gegriffen werden muß. Wenn es nicht gelinge, den CO<sub>2</sub>-Ausstoß durch den Einsatz nachwachsender – also pflanzlicher – Brennstoffe auf einem konstanten Niveau zu halten, würden die klimatischen Folgen unkalkulierbar, meint Elsbett.

### Energie aus Biomasse

In dieser Auffassung wird er auch von deutschen Experten unterstützt, die sich wissenschaftlich mit dem Einsatz von Treibstoffen aus Biomasse beschäftigen. Dr. Arno Strehler von der Bayerischen Landesanstalt für Landtechnik, Freising-Weißenstephan, sieht eine der wichtigsten Herausforderungen der nächsten Zukunft darin, „weltweit genügend Biomasse für die Gewinnung von pflanzlichen Treibstoffen bereitzustellen“. Von dieser Position aus wird verständlich, daß Strehler den von Bonn veranlaßten Motorentest bei Porsche für „wenig hilfreich“ hält. In seinen Augen stellt sich schon nicht mehr die Frage, „ob Treibstoff aus Biomasse für die Zukunft das Richtige ist, sondern *wie* dieser Treibstoff schnellstens in die bestehenden Systeme hineinkommen kann“.

Im übrigen, sagt er, gebe das BMFT Geld aus, „um etwas herauszufinden, das wir längst wissen – es liegt genügend Literatur vor“. Und das Argument des Forschungsministeriums, man müsse zunächst genau wissen, was bei der Verbrennung von Pflanzenöl freigesetzt werde, bevor man diesen Treibstoff propagiert, läßt Strehler deshalb nicht gelten, weil auch diese Fragen bereits beantwortet seien. In seinem Institut seien gerade einschlägige Versuche abgeschlossen worden. Danach sei sicher, daß Pflanzenöl bei den bewertbaren Indikatoren eher besser abschneide als Mineralöl. Es würden freilich auch Spurenelemente emittiert, „deren Wirkung aber keiner mit letzter Sicherheit bewerten kann, auch die Tester von Porsche nicht“.

Strehler vertritt die Meinung, daß die technische Seite der Pflanzenölverbrennung im Motor im Grunde geklärt sei.

Dazu habe Elsbett in hohem Maße beigetragen. Und Strehler muß es wissen, denn auch in seinem Institut wurden Hilpoltsteiner Motoren gründlich getestet. Und weil es an den ökologischen Vorteilen des Treibstoffs aus Biomasse keine ernst zu nehmenden Zweifel mehr gebe, meint Strehler, könne man sich auf die Frage konzentrieren, wie sich die Substitution von Mineral- durch Pflanzenöl durch politische und wirtschaftliche Weichenstellungen am besten bewerkstelligen lasse.

Von staatlichen Stellen seien in der Vergangenheit im Agrarbereich durchaus auch Fehlentwicklungen eingeleitet worden. „Die Düngerempfehlung und die Pflanzenschutzempfehlung sind von oben gekommen. Jetzt zeigen sich die negativen Folgen und jetzt steigen die Verantwortlichen mit einer solchen Selbstverständlichkeit auf die Bremse, als hätten sie nie etwas Falsches getan.“ Es seien mit Nachdruck Fehler gemacht worden, sagt Strehler, da könne man erwarten, daß mit gleichem Nachdruck auch etwas Vernünftiges vorangetrieben werde.

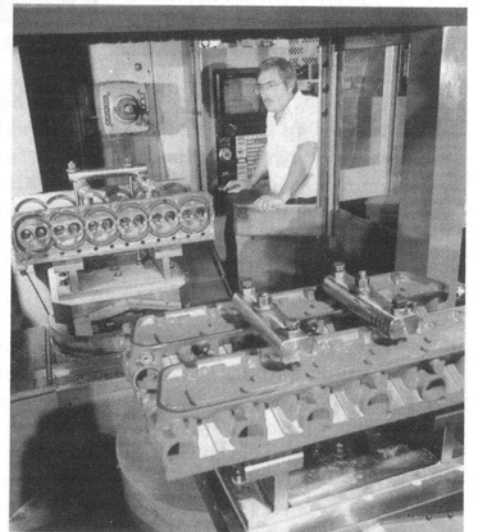
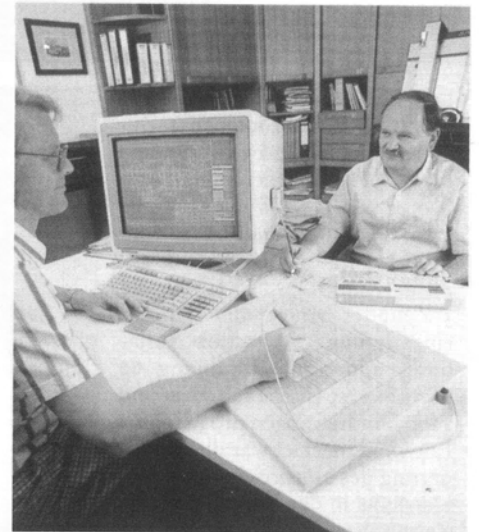
Nach allem, was man wisse, könne das Argument nicht mehr gelten, daß Pflanzenöl aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht durchsetzbar sei.

### Finanzielle Perspektiven

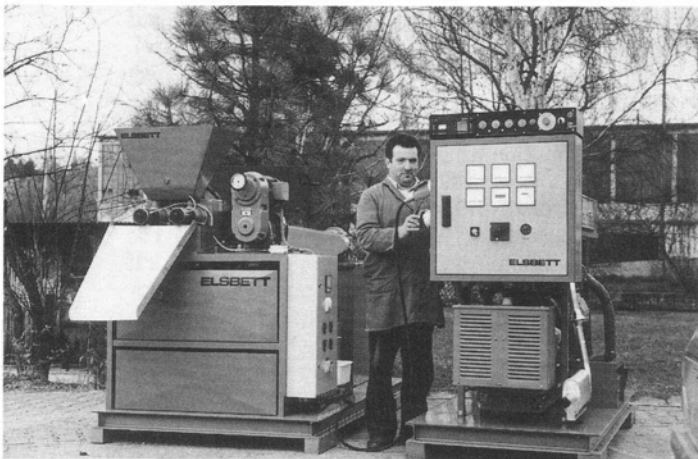
Nicht zu übersehen seien zudem die sozialen Vorteile: „Die Landflucht ist nur aufzuhalten, wenn man den Bauern eine finanzielle Perspektive eröffnet.“ Das gelte auch für die Landwirte in Deutschland, meint Strehler. Die bekommen staatliche Gelder dafür, daß sie Ackerland in Brache umwandeln. Würden sie statt dessen Ölpflanzen anbauen, die zur Gewinnung von Treibstoff taugen, würde der Staat Geld sparen und die Ölimporte könnten verringert werden. Strehler weiß aus Gesprächen mit Bauern, daß die „mit einer Mark pro Liter Pflanzenöl glücklich wären. Und einen Preis von einer Mark und mehr brauchen wir, sonst wird nicht gespart. Man muß den Energieverbrauch stärker besteuern und woanders Steuern nachlassen, das ist doch ganz einfach, da ist doch nur eine Spur von Gehirn nötig“.

Strehler sieht drei Wege, auf denen pflanzliche Treibstoffe relativ schnell Bedeutung erlangen könnten.

Erstens: „Dem Benzin könnte sofort innerhalb des normalen Systems einer Raf-



**Konstruktion im Werk Elsbett:**  
Auf dem Bildschirm wird ein neues Teil entworfen (oben); die Fertigung ist bis hin zu Werkstück- und Werkzeugwechsel automatisch gesteuert (Mitte); Text und Optimierung des Motors erfolgen durch umfangreiche Messungen während des Betriebs (unten).



Links oben: Blick auf das Werk Elsbett in Hilpoltstein bei Nürnberg. (Bavaria Luftbild, Freigabe-Nr. 3455 Cr)

Rechts oben: Elsbett-Ölpressen mit 36 Spindeln und Elsbett-Antrieb. Rund 5 Prozent des gewonnenen Öls werden zum Antrieb der Presse benötigt.

Links Mitte: das vom Bayerischen Wirtschaftsministerium geförderte „Eiserne Pferd“, rechts der Generator, links die Ölmühle und Filterpresse. Nicht zu sehen ist der sogenannte Crasher zum Zerkleinern der Ölnüsse.

Links unten: UNIMOG mit auf Elsbett-Antrieb umgerüstetem OM 352-Motor von Mercedes Benz.

(Sämtliche Fotos und Abbildungen, wenn nicht anders angegeben: Elsbett-Konstruktion)

„In der Bundesrepublik macht die Kernforschungsanlage Jülich die Projektverwaltung im Bereich Energie, die hat offenbar andere Interessen.“ Zwar wurde vor kurzem der Wortbestandteil „Kern“ aus dem Namen der Forschungsanlage gestrichen, doch das ändert wenig an der etablierten Forschungspolitik.

### Und doch kein Durchbruch

Das Bedauerliche an den bestehenden Verhältnissen, findet Strehler, sei der Mangel an Verständnis für die globalen Zusammenhänge. Die erschließen sich ihm auch in der Praxis, denn Landwirtschaft ist sein Hobby und im Urlaub betreut er Agrarprojekte in Entwicklungsländern. Die Ausdehnung der Wüsten gehe rascher vor sich als bisher angenommen, sagt Strehler: „Die Sahara beispielsweise wandert mit einer Geschwindigkeit von hundert Kilometern pro Jahr in Richtung Äquator.“ Diese Entwicklung sei nur aufzuhalten, indem man von den Feuchtgebieten aus gegensteuere und großflächig bepflanzt – zum Beispiel mit Ölgewächsen, von denen es auch genügsame Arten gibt, die für Trockengebiete besonders geeignet sind. Die Rückstände bei der Ölgewinnung, der Ölkuchen, kann hier wie überhaupt als Bodendünger und Tierfutter dienen. Das alles, meint Strehler, könne freilich nur fruchten, wenn die Erzeuger „einen fairen Preis bekommen, aber das Agrarpreisniveau ist miserabel, man müsste man erst einmal davon abkommen, daß ein kleiner Teil der Menschheit alles verschleudert und veraast und die anderen durch die Röhre gucken läßt.“ Strehlers Kollege, Dipl.-Ing. Karl Maurer von der Landesanstalt für landwirtschaftliche Maschinen und Bauwesen in Hohenheim bei Stuttgart, klagt am laute-

finerie Äthanol beigemischt werden. Das geschieht deshalb nicht, weil Erdöl noch immer so billig ist.“  
Zweitens: „Man kann Pflanzenöl umestern. Das kommt 20 bis 50 Pfennig pro Liter teurer als Benzin.“ (Das Verfahren läßt den Treibstoff auch bei niedrigen Temperaturen flüssig bleiben.)  
Drittens: „Man kann sofort kaltgepresstes und entschleimtes Pflanzenöl zur Verfügung stellen, das in entsprechenden Motoren Diesel ersetzen könnte.“  
Strehler wendet sich gegen Versuche, die Nutzung von Treibstoff aus Biomasse als

komplizierten Vorgang hinzustellen: „Im Grunde gibt es da gar nichts mehr zu entwickeln.“ Die Weichen müßten von den politischen Instanzen gestellt werden, „aber in Bonn macht man in dieser Beziehung absolut zu. Die kapierten es nicht oder wollen es nicht kapierten.“ Schon vor acht Jahren habe sein Institut in der Bundeshauptstadt Forschungsanträge zum Thema Biosprit gestellt und Gelder beantragt, doch ohne Erfolg. Bei der Suche nach einer Erklärung für die Trägheit der staatlichen Stellen auf diesem Gebiet ist Strehler gern behilflich:

## Wirtschaftlichkeit von Pflanzenöl als Motortreibstoff

sten über den Mangel an politischer Initiative: „Raps wird beispielsweise nur subventioniert, sofern aus ihm Speiseöl gewonnen wird. Würde man ihn auch als Treibstofflieferant subventionieren, wäre er schon jetzt im Preis mit Diesel konkurrenzfähig.“ Die Frage sei nicht, „ob das mit den Treibstoffen aus Biomasse funktioniert, das weiß man ja längst, die Frage ist, ob man es politisch will“. Früher sei es noch möglich gewesen, ethische Bedenken ins Feld zu führen: „Wie kann man angesichts des Hungers in der Welt Pflanzenöl als Treibstoff verwenden, wenn es doch besser als Nahrungsmittel dienen sollte? Jetzt aber lenken selbst die Kirchen ein, weil auch sie begreifen, daß Voraussetzung für das Leben auf unserem Planeten eine intakte Umwelt ist.“

### Schlüssiges Konzept

Maurer hat bei Experimenten in seinem Institut festgestellt, „daß elsbettisierte Motoren ein wichtiges Hilfsmittel sind auf dem Weg zur Substitution von Mineralöl durch Pflanzenöl“. Berechnungen hätten ergeben, daß beispielsweise 70 Prozent der Fläche Saudi-Arabiens ausreichen würden, um den Weltbedarf an Treibstoff – einschließlich Luftverkehr – durch den Anbau von Ölpflanzen zu decken. Maurer hält das Pflanzenöl-Konzept für schlüssig und mit Blick auf die Umwelt auch für notwendig. Warum aber wird es nicht konsequenter verfolgt? „Ich habe den Eindruck, die Politiker wollen in erster Linie die Wähler bei Laune halten und ihnen das Gefühl geben, daß die Erhaltung des Lebensstandards erstes Interesse ist. Da schreckt man sogar davor zurück, die Leute mit vermeintlich komischen Dingen wie Pflanzenölmotoren zu belästigen, selbst wenn die als eine der Voraussetzungen dafür angesehen werden müssen, daß der Mensch auf der Erde überlebt.“ Auch sei der Verdacht nicht von der Hand zu weisen, daß alles unterlassen werde, was Einbußen an Mineralölsteuer nach sich ziehe. Maurer: „Man müßte eigentlich nur endlich damit anfangen, an der richtigen Stelle zu sparen – zum Beispiel bei der Verteidigung.“

Maurer schließt dabei nicht aus, daß die Durchsetzung des Pflanzenölmotors auch durch die weitverbreitete Vorstellung erschwert wird, aus einem solchen Aggregat müsse es riechen wie aus einer „Würstelbude“. „Das ist unter Umständen auch ein Imageproblem, das die Au-

In der heutigen Ressourcenökonomie kommt die Endlichkeit natürlicher Ressourcen ungenügend zum Ausdruck. Vielmehr ist eine Preisbildung, die sich an kurzfristigen Angebots- und Nachfrageschwankungen orientiert und die sozialen Kosten der Umweltbelastung durch fossile Energien ignoriert, auf den voranschreitenden Verzehr der fossilen Vorräte angelegt.

Mit Pflanzenöl steht ein regenerierbarer Kraftstoff zur Verfügung, der die bekannten Zusammenhänge hinsichtlich Umweltschutz und Energie- und Ressourceneinsparung in die Preisbildung integriert. Auf dem Kraftstoffmarkt hingegen sorgt der Preismechanismus für eine einseitige Verteilung zugunsten fossiler Energien, da die Entnahmewirtschaft von CH-Molekülen allemal billiger ist als deren Produktion.

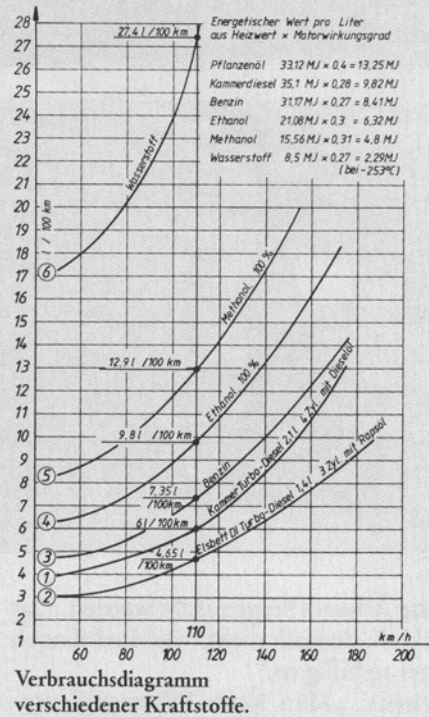
Wenn dann noch, wie in der Landwirtschaft, dem durch Steuererleichterungen subventionierten Preis für Dieselmotorkraftstoff nicht der niedrige Weltmarktpreis von Pflanzenöl, sondern das hochsubventionierte EG-Preisniveau entgegengestellt wird, so ist die viel zitierte Lenkungsfunction des Preismechanismus weitgehend außer Kraft gesetzt.

In diesem Fall ermöglicht die Heranziehung des energetischen Wertes pro Liter Kraftstoff (= Heizwert des Kraftstoffs mal motorischem Wirkungsgrad) die wirtschaftliche Vergleichbarkeit unterschiedlicher Kraftstoffe.

Zu diesem Zweck wurde der energetische Wert verschiedener Kraftstoffe errechnet und auf ein Verbrauchsdiagramm umgelegt. Legt man dabei den Preis von Benzin (1,30 Mark pro Liter) und seinen energetischen Wert (8,41 Mega-Joule) zugrunde, so dürfte Pflanzenöl, das zu Weltmarktpreisen von 0,60 bis 0,90 Mark pro Liter frei Haus gelie-

fert wird, 2,04 Mark pro Liter kosten. Bezogen auf eine Fahrstrecke von 100 Kilometern bei einer Geschwindigkeit von 110 Stundenkilometern müßten für Benzinbetrieb (1,30 Mark pro Liter) 9,55 Mark Kraftstoffkosten aufgewendet werden, für Dieselmotorkraftstoff (1 Mark pro Liter) dagegen nur 6 Mark. Am billigsten käme Rapsöl (0,90 Mark pro Liter) mit Kraftstoffkosten von 4,19 Mark Gesamtkosten für die gefahrenen 100 Kilometer. Die dreifachen Aufwendungen davon entfielen mit 15,35 Mark auf Ethanol (1,30 Mark pro Liter). Methanol (1,60 Mark pro Liter) kostete mit 20,64 Mark für die 100 Kilometer bereits das Fünffache des Rapsölpreises. Für Wasserstoff (5,50 Mark pro Liter) hingegen beließen sich die Kraftstoffgesamtkosten pro 100 gefahrene Kilometer bereits auf 150,70 Mark und betrügen somit, auf den energetischen Wert bezogen, das 35fache von Pflanzenöl.

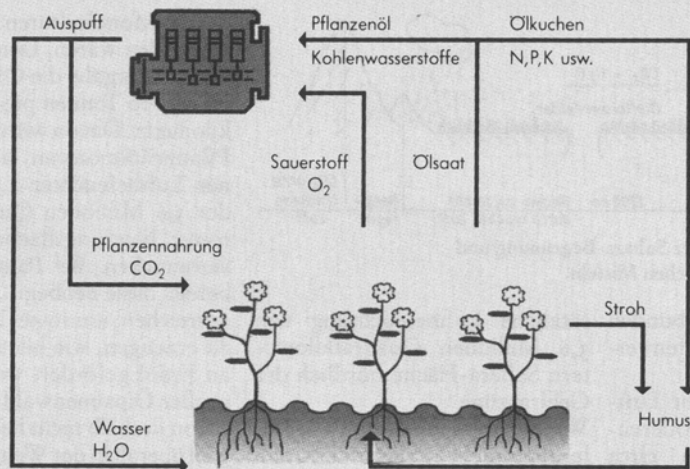
Georg Gruber



tomobilindustrie davon abhält, von sich aus mit dem Pflanzenöl weiterzukommen.“ Professor Peter Walzer, Leiter der Konzernforschung VW und Audi, ist der Meinung, das sei vielleicht früher einmal so gewesen, „jetzt sind Umweltschutzfragen bei uns so populär geworden“, daß das kein großes Problem mehr sei.

Doch müsse man mit dem Pflanzenöl „zurückhaltend sein, solange die Frage nach den Emissionen nicht geklärt ist“. Walzer: „Ich glaube die Aussagen nicht, daß Pflanzenöl die Umwelt weniger belastet.“ Den vom Bund finanzierten Test bei Porsche, an dem auch VW teilnimmt, hält Walzer für „völlig objektiv“. Er be-

## Antriebstechnik im Kreislauf der Natur



Ausgehend von der Tatsache, daß die derzeitige Energieversorgung fast ausschließlich auf sich kurzfristig erschöpfenden fossilen Energieträgern beruht, deren Emissionen bedrohliche Folgen im globalen Maßstab bewirken, scheint sich die Phase der fossilen (und atomaren) Entnahmewirtschaft dem Ende zuzuneigen. Mit Pflanzenöl als Kraftstoff statt Erdöl steht nun ein vollwertiges Substitut zur Verfügung, das die Regenerationsfähigkeit der Natur nicht gefährdet.

Dies gilt nicht nur für die Herstellung des Kraftstoffs und seine Verwendung im Motor, sondern erstreckt sich auch auf die biologische Abbaufähigkeit etwa bei Ölunfällen.

Die Umweltverträglichkeit ist bereits in der Ölpflanze angelegt, die von Natur aus eine physiologische Trennung ihrer chemischen Bestandteile vornimmt. Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H) und Sauerstoff (O) bilden

die Bestandteile von Pflanzenöl und werden in der vorangegangenen Wachstumsperiode nicht dem Boden, sondern der Luft entnommen. Dorthin gelangen sie nach der motorischen Verbrennung in Form von  $\text{CO}_2$  als neue Pflanzennahrung zurück. Demhingegen bleiben die Nährstoffe und Spurenelemente wie Stickstoff (N), Phosphor (P), Kalium (K) gesammelt im übrigen Extraktionsschrot oder Ölkuchen und dienen zusammen mit dem Stroh als Bodendünger für die nächste Ernte. Auf diese Weise sind die natürlichen Kreisläufe geschlossen.

Somit bilden Produktion, Verwendung und Entsorgung von Pflanzenöl eine ökotechnologische Einheit. Nach dem Prinzip des Kraftstoffrecycling ermöglicht die Umstellung der energetischen Basis auf Pflanzenöl die Kontinuität der Verkehrswirtschaft im Kohlenstoff- und Düngekreislauf der Natur.

Georg Gruber

stoffen abgewandt und sich auf die Entwicklung des Wasserstoff- und/oder Elektroantriebs konzentriert. Deren Einwände gegen den Treibstoff aus Biomasse lassen sich in folgenden Punkten zusammenfassen:

Erstens: Die Effektivität der Umwandlung von Sonnenenergie auf dem Wege der Photosynthese in Treibstoff sei im Vergleich zum photovoltaischen Verfahren (Sonnenkollektoren) wesentlich geringer.

Zweitens: Die Verbrennung von Biotreibstoffen in Motoren sei im Gegensatz zum Wasserstoff- und Elektroantrieb nicht schadstofffrei.

Drittens: Die Herstellung von Treibstoffen aus Biomasse setze die Nutzung von zum Teil wertvollen Ackerflächen voraus, während Sonnenkollektoren sogar dort aufgestellt werden könnten, wo Landwirtschaft nicht möglich sei.

Viertens: Der Kohlendioxid-Gehalt der Atmosphäre könne durch den Gebrauch von Biotreibstoffen allenfalls auf dem bestehenden hohen Niveau gehalten, nicht aber reduziert werden.

## Was sind die Alternativen?

Die Verfechter des Pflanzenöl-Konzepts machen dagegen geltend, diese Einwände würden zuwenig dem Umstand gerecht, daß auch bei der Fertigung von Antriebssystemen Energie aufgewendet und Schadstoffe freigesetzt würden. Man müsse also den gesamten Fertigungsweg zugrunde legen, um zu einer zuverlässigen Bilanz zu kommen. Eine solche Bilanz würde für den Biotreibstoff sprechen. Besonders bedenklich sei der Wasserstoffantrieb. Der werfe große technische Probleme auf, welche – wenn überhaupt – auch nur mit großem technischen Aufwand zu lösen seien. In der Tat stehen die Entwickler des Wasserstoffantriebs vor der schwierigen Aufgabe, ein Tanksystem zu finden, das unfallsicher ist, ein vertretbares Eigengewicht aufweist, eine annehmbare Reichweite des Automobils mit einer Tankfüllung zuläßt und das Entweichen von Wasserstoff verhindert. Denn was in der Natur nicht vorkommender reiner Wasserstoff bewirkt, wenn er in großen Mengen in die Atmosphäre entweicht, ist unklar.

Und die Schwierigkeit beim Elektroauto liegt in der noch nicht zufriedenstellenden Lebensdauer der Batterie (maximal ein Jahr) und in den zu erwartenden hohen Anschaffungskosten (circa

stättigt, daß das Unternehmen, für das er arbeitet, vor Jahren schon Anstalten gemacht hat, das Elsbettsche Motorenpatent zu erwerben. Man habe die Hiltpolsteiner gebeten, ihren Motor auf VW-Prüfständen vorzuführen, doch das habe Elsbett abgelehnt. Solche Patente zu kaufen, sagt Walzer, „wäre ja nur vernünftig – warum nicht zugreifen, wenn es etwas gibt, das im Verbrauch und hinsichtlich der Emission günstig ist“ und Entwicklungskosten spare.

Walzer favorisiert die Umesterung von Pflanzenöl, weil auf diese Weise „eine schnellere Marktdurchdringung möglich

wäre. Außerdem ist es viel gescheiter, den Bauern etwas anzubieten, das sofort in die bestehenden Systeme eingespeist werden könnte“. Walzer läßt vermuten, daß VW gewillt ist, das Biotreibstoff-Konzept weiterzuverfolgen: „Wo wir heute hinsehen, sehen wir Zielkonflikte. Ein Drittel unserer Entwicklungsarbeit hat mit dem Thema ‚Grenzen des Wachstums‘ zu tun. Da müssen wir auch an sanfte Technik denken“, zu der auch der Motor für Biosprit gehöre.

Andere Automobilhersteller (Daimler, BMW) haben sich von der Möglichkeit der Verwendung von pflanzlichen Treib-

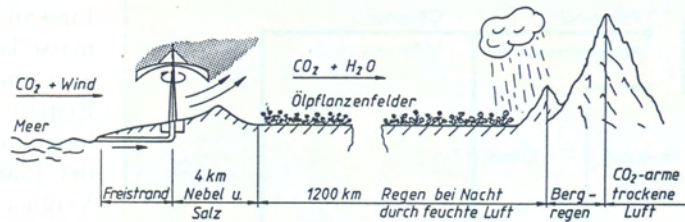


## Änderung des klimatischen Geschehens mit technischen Mitteln?

Die Sahara war zur Eiszeit grün, weil die über Europa liegenden Gletschermassen der nach Süden zur Sahara strömenden Luft die nötige Luftfeuchte mitgaben. Infolge der Trägheit des klimatischen Geschehens hielt die Fruchtbarkeit in bestimmten Gebieten der Sahara bis in die Römerzeit an. Dieser Effekt, durch feuchte Luftmassen große Trockengebiete zu begrünen, kann auch mit technischen Mitteln erreicht werden.

Vom Institut Elsbett wurde nun in den letzten Jahren eine aus Afrika kommende Sperrströmung beobachtet. Sollte sie von Dauer sein, würden westlich dieses Sperrstromes die mit Pfeilen eingezeichneten atlantischen Feuchtluftmassen an der Weiterströmung nach Osten gehindert, so daß östlich des Sperrstromes mit trockenerem Klima zu rechnen wäre als bisher und Europa langsam austrocknen könnte. Die von Nordosten in die Sahara einfließende Rückströmung würde die angesprochene klimatische Veränderung für Europa nur noch verstärken. Nach Ludwig Elsbetts Ansicht kann nur durch eine Begrünung der Nord-Sahara eine Ausweitung dieser klimatischen Veränderung auf Europa verhindert werden.

Dabei ergäbe sich zusätzlich eine Lösung gegen den Treibhauseffekt dadurch, daß  $\text{CO}_2$  an nicht-oxidierte CH-Massen wie Pflanzen, Humus, Sümpfe etc. gebunden wird. Die Umwandlung von  $\text{CO}_2$  in CH mit Hilfe der Photosynthese setzt außer einem mineralreichen Boden, der in der Sahara vorhanden ist, also nur die Zufuhr von  $\text{CO}_2$  aus Europa und die Anreicherung der Luft mit  $\text{H}_2\text{O}$  voraus. Für den Energieaufwand, der vonnöten ist, um Wasser zu verdunsten, liefert die Sonne an 300 Tagen des Jahres und 12 Stunden am Tage mindestens 1,5 Kilowatt pro Quadratmeter an Wärme. Die im Zentrum der Sahara aufgeheizte Luft hebt sich vom Boden ab und strömt nach Westen aus. Die von Norden und Osten nachfließenden Luftmassen können an den Küsten durch technische Nachhilfe mit Wasser aus dem Meer angereichert werden. Zurück bleiben 4 Prozent der verdunsteten Wassermasse an kristallisiertem Salz, das an Sand gebunden zu verschiedenen Baustoffen verarbeitet werden kann.



Schematische Darstellung der Sahara-Begrünung und  $\text{CO}_2$ -Entsorgung mit technischen Mitteln.

tem Salz, das an Sand gebunden zu verschiedenen Baustoffen verarbeitet werden kann.

Als technische Mittel zur Luftbefeuchtung würden rotierende Wassersprüher von circa 400 Metern Durchmesser benutzt, die mit einer Anzahl von 6000 Geräten auf etwa 3000 Kilometer Küstenstreifen angeordnet wären. Die 200 Meter langen Sprüharme sind nötig, um das Wasser in ausreichender Höhe ausspritzen zu können. Zusätzlich sind diese Sprüharme, die zur Zeit in einer Versuchsanlage erprobt werden, mit einer Strömungsfläche versehen, die die erfaßten Luftmassen samt dem ausgesprühten Wasser in die Höhe treibt, so daß der nötige Luftzutritt zu dem ausgesprühten Wasser garantiert werden kann.

Die Leistung der Luftbefeuchterkette von 3000 Kilometern Länge könnte, so Elsbett, mit 120 Milliarden Tonnen Wasserverdunstung angesetzt werden. Im Vergleich zur Größenordnung aller Nilzuflüsse, die mit 90 Milliarden Tonnen pro Jahr 2,7 Millionen Quadratkilometer fruchtbares Land erhalten, bedeuteten die 120 Milliarden Kubikmeter pro Jahr eine zu-

sätzliche Luftbefeuchtung von 3,6 Millionen Quadratkilometern Sahara-Fläche nördlich der Gebirgszüge.

Wie die Abbildung zeigt, wäre allerdings nicht zu verhindern, daß die großen Wassersprüher zunächst eine Nebelwand erzeugen, aus der Salz ausregnet. Durch die Anordnung des Geländes und durch die rotierenden Wassersprüher würde ein kräftiger Aufwind erzeugt, der der Trockenluft und der Sonne Gelegenheit gibt, das ausgesprühte Wasser zu verdunsten und die Nebelwand aufzulösen. Landeinwärts schiene trotz der starken Luftbefeuchtung bei Tag die Sonne, und nur durch die Nacht-Abkühlung würde Regen erzeugt. Erst an den zentralen Gebirgsketten der Sahara würde die Luft dann restlos dadurch abgetrocknet, daß die Feuchtluft in kühlen Höhen abgelenkt wird. Aber auch der  $\text{CO}_2$ -Gehalt der Luft wäre weit unter den Normalwert abgesenkt.

Zur Finanzierung dieser gewaltigen Anlage sieht Elsbetts Plan den Anbau von Ölpflanzen vor, die in fünf Etagen von der Erdoberfläche bis hinauf zur Ölpalme angebaut werden könnten, wo-

durch Monokulturen leicht zu vermeiden wären. Den höchsten Ölertrag ergäbe die Ölpalme mit bis zu 700 Tonnen pro Quadratkilometer. Davon würden die mit Pflanzenölmotoren angetriebenen Luftbefeuchter 2,5 Promille der 3,6 Millionen Quadratkilometer Nutzungsfläche für sich verbrauchen. Bei Palmöl würde bereits diese neubegrünte Fläche ausreichen, um soviel Pflanzenöl zu erzeugen, wie heute weltweit an Erdöl gefördert wird. Ein so großer Ölpalmenwald wäre aber schon deshalb nicht beabsichtigt, weil überall in der Welt Pflanzenölvorräte auf die Verwendung im Motor warten. Die Ölkuchen verschiedener Art, wie etwa die von Sonnenblumen, würden das Nebenprodukt Protein bei der Ölgewinnung in ausreichender Menge enthalten, um eine Milliarde Menschen mit der erforderlichen Proteinnahrung zu versorgen.

Die Vorfinanzierung könnte nach dem Verursacherprinzip auf jede Tonne  $\text{CO}_2$ -Luftbelastung durch fossile Brennstoffe umgelegt werden. Rechnet man für die 730 Millionen Tonnen  $\text{CO}_2$  pro Jahr, die in der Bundesrepublik Deutschland erzeugt werden, 10 DM pro Tonne  $\text{CO}_2$ -Abgabe, dann ergäben sich für die 3000 Kilometer allein aus der Bundesrepublik Deutschland 7,3 Milliarden Mark pro Jahr. An Gesamtbaukosten für 10 Jahre Bauzeit kämen 73 Milliarden Mark zusammen, pro Kilometer also 24,3 Millionen Mark. Nach dem Jahre 2000 entfielen diese Belastung.



Auszug aus der Weltkarte der Naturgefahren, herausgegeben von der Münchner Rückversicherungsgesellschaft. Die eingetragenen Pfeile kennzeichnen die von Afrika kommende und Europa betreffende Sperrströmung.

Nach einer Patentschrift Ludwig Elsbetts.

## ELSBETT-MOTOR

und die fortschreitende Erosion erscheint der Anbau von Ölpflanzen ohnehin als ein energiepolitischer Lösungsweg, auf den kaum verzichtet werden kann. Und das umso mehr, als die Energiequellen, welche nicht aus Biomasse gespeist werden, beträchtliche Probleme aufwerfen.

Der Elektroantrieb ist noch auf eine bessere, billigere Batterietechnik und auf das bestehende Stromnetz angewiesen, was vermutlich eine noch stärkere Abhängigkeit von vorhandenen Kraftwerksformen (Kohle, Atom) nach sich ziehen würde. Der Wasserstoffantrieb bringt nicht nur die beschriebenen, schwerwiegenden technischen Probleme hinsichtlich des Tanksystems mit sich, er würde nach Aussage von Fachleuten, die mit ihm experimentieren, auch erst in frühestens dreißig Jahren verfügbar sein. Eine solche Zeitspanne ist mit Blick auf die sich rasch verschärfenden Umweltprobleme nicht hinzunehmen.

### Künftige Energiewirtschaft

Die Substitution von Dieselmotoren durch Pflanzenöle wäre hingegen vergleichsweise rasch zu bewerkstelligen, weil auch die nötige Motortechnik entwickelt ist. Die niedrigen Erdölpreise werfen zwar im Moment noch die Frage nach der Wirtschaftlichkeit auf, doch wird die sich über kurz oder lang – auch ohne staatliche Eingriffe – im Zuge der Verknappung von Mineralöl von selbst beantworten. Staaten, die ohnehin in großem Stil Pflanzenöl produzieren und es auf den Rohstoffmärkten anbieten, könnten ihre Mineralölimporte rasch in beträchtlichem Umfang verringern. Daß eine ökologisch orientierte Umstrukturierung der Energiewirtschaft vielerorts an den politischen und sozialen Verhältnissen scheitert oder scheitern würde, ist ein bedenklicher Umstand, der jedoch nicht gegen das Pflanzenöl-Konzept als solches spricht. □



Blick in eine mögliche Zukunft: Das Light-Car-Project von VOLVO mit Elsbett-Antrieb von 1985. Links im Bild der initiiierende Technische Direktor Rolf Melde. (Foto: VOLVO Schweden)

10000 Mark jährlich – selbst bei Serienfertigung). Die Kritiker des Wasserstoff- und Elektroantriebs aus dem Lager der Pflanzenöl-Verfechter weisen mißmutig auf die Bundesmittel in Milliardenhöhe hin, die bereits in die Entwicklung dieser höchst diffizilen Technologien gesteckt worden seien, während es sich beim Pflanzenölmotor im Grunde um eine Privatsache handele.

### Ringem um Öffentlichkeit

Dem Einwand der Biosprit-Gegner, für die Pflanzenölherstellung würden wertvolle Ackerflächen benötigt, die, weil sie Monokulturen trügen, einer starken Zufuhr von Kunstdünger bedürften, begegnen die Apologeten des Pflanzenöl-Konzepts mit dem Hinweis auf die sich beschleunigende Erosion – besonders in wüstennahen Gegenden –, die nur mit großflächiger Bepflanzung aufzuhalten sei. Die Düngung könne zudem auf natürlichem Wege geschehen: durch Rückführung der Preßrückstände (Ölkuchen) in den Boden. In staatlichen Forschungsstellen und bei der Firma Elsbett wird bereits nach einer sogar bodenverbessernden reinen Ölfruchtfolge gesucht. Sicher scheint schon jetzt zu sein, daß sich gewisse Ölpflanzen auch ohne die allenthalben noch geübte intensive Kunstdüngung ertragreich anbauen lassen. Die Hilpoltsteiner bemühen sich wie jedes Unternehmen um einen höheren Bekanntheitsgrad ihrer Marke. Dabei be-

dienen sie sich nicht nur herkömmlicher Werbung, sondern sie gehen auch auf Vortragsreise, um ihr Konzept im direkten Kontakt mit den Interessenten zu erläutern. Bei solchen Gelegenheiten werden auch ökologische Zusammenhänge vermittelt und die Meinung vertreten, daß „möglichst alles unterlassen werden muß, was den Gesetzen der Evolution widerspricht“, sagt Thomas Kaiser, bei Elsbett unter anderem für die landwirtschaftliche Forschung zuständig. Es sei doch für jeden einsichtig, daß möglichst keine Substanzen in die Umwelt gelangen dürften, die dort nicht ohnehin vorhanden seien, weil keiner mit letzter Sicherheit sagen könne, welche Auswirkungen diese Substanzen hätten. Schon der gesunde Menschenverstand müsse zu der Sorge führen, daß unnatürliche Einflüsse eher schädlich auf die Umwelt und die Lebensbedingungen wirkten. „Und irgendwie habe ich immer das Gefühl, daß die Leute das sofort verstehen und daß Bereitschaft vorhanden ist, diese Denkweise zu teilen.“

Das Konzept hat anderen Lösungsentwürfen die Verständlichkeit voraus und die Natur zum Anwalt, was in Zeiten beginnender Rückbesinnung auf die lebensnotwendigen Grundlagen ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist. Zudem leuchtet sofort ein, daß nachwachsende Rohstoffe einen wichtigen Beitrag zur Lösung von Strukturproblemen in der Landwirtschaft leisten können. Mit Blick auf die Endlichkeit fossiler Brennstoffe

### DER AUTOR

Rainer Olbert, geboren 1951, ist seit 1980 Redakteur bei der *Süddeutschen Zeitung*. Davor war er bei den *Bayerischen Motoren Werken* im Bereich Marketing tätig. In seinem vor zwei Jahren begonnenen Politologie-Studium befaßt er sich vorwiegend mit Fragen der Umweltpolitik.