

Hanf in Deutschland – 1997, das zweite Jahr

Umsetzung und Perspektiven

&

Das Hanfproduktlinienprojekt (HPLP)

Zusammenfassung und Ausblick

Erarbeitung von Produktlinien auf Basis von einheimischem Hanf -
aus technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht



zweite, stark erweiterte Auflage
Hürth 11/97



Bibliographische Angaben:

nova-Institut (Hrsg.): „Hanf in Deutschland – 1997, das zweite Jahr. Umsetzung und Perspektiven & Das Hanfproduktlinienprojekt (HPLP), Zusammenfassung und Ausblick“, 2. Auflage, nova-Institut, Hürth 11/97.

ISBN: 3-9805840-3-8

1. Auflage 12/96	0-400
2., stark erweiterte Auflage 11/97	400-800

Die vorliegende Broschüre besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil ist eine aktuelle Darstellung der deutschen Hanfwirtschaft im Herbst 1997. Der zweite Teil ist ein kleiner Auszug aus der großen Hanfstudie „Das Hanfproduktlinienprojekt (HPLP)“ und beinhaltet die Kapitel 5.1 und 5.4 der Originalarbeit in unveränderter Form. Verweise auf vertiefende Kapitel beziehen sich stets auf die Kapitel der Originalstudie.

Die Studie wurde 1996 durchgeführt vom nova-Institut (Hürth bei Köln) in Zusammenarbeit mit dem IAF/FH Reutlingen, dem ifeu-Institut Heidelberg, dem Faserinstitut Bremen (FIBRE) und der Kölner Akademie für Markt- und Medienpsychologie (KAMM). Das Projekt wurde gefördert von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (Osnabrück) und finanziell unterstützt von: Badische Naturfaseraufbereitung GmbH (BaFa) (Malsch), hanfnet e.V. (Hannover) und TreuHanf GmbH (Berlin).

Die vollständige Studie ist 485 Seiten stark und beinhaltet detaillierte technische, ökonomische und ökologische Analysen sowie umfangreiche Marktpotentialschätzungen. Sie ist zu einer unentbehrlichen Informationsbasis für die deutsche Hanfwirtschaft geworden. Die Studie kann als Buch für 200 DM beim nova-Institut (Bezugsadresse siehe letzte Seite) oder über jede Buchhandlung (ISBN: 3-9805840-1-1) bezogen werden.

Layout: Alexander Schaefer, Köln
Druck: Hundt Druck GmbH, Köln

Umschlag: Hanf-Watermark (Schneidersöhne Papier), 25 % Hanf

Hanf in Deutschland – 1997, das zweite Jahr

Umsetzung und Perspektiven

&

Das Hanfproduktlinienprojekt (HPLP)

Zusammenfassung und Ausblick



Erarbeitung von Produktlinien auf Basis von einheimischem Hanf -
aus technischer, ökonomischer und ökologischer Sicht

zweite, stark erweiterte Auflage
Hürth 11/97

Inhalt

1 Hanf in Deutschland – 1997, das zweite Jahr	2
Umsetzung und Perspektiven	
2 Zusammenfassung und Ausblick	17
2.1 Favorisierte Produktlinien - Zusammenfassende Gesamtanalyse.....	17
2.2 Konkrete Schritte zur Realisierung der favorisierten Produktlinien.....	48
2.3 An der Studie beteiligte Institute und Mitarbeiter	56
2.4 Finanzielle Förderung und Sponsoren	57

1 Hanf in Deutschland – 1997, das zweite Jahr

Umsetzung und Perspektiven

Dipl.-Phys. Michael Karus, nova-Institut, Hürth 11/97

Deutsche Hanfwirtschaft schreitet im zweiten Anbaujahr zügig voran

Im Gegensatz zur allgemeinen Wirtschaftslage freut sich das junge Pflänzchen der deutschen Hanfindustrie bester Gesundheit: Die Anbauflächen haben sich gegenüber 1996 verdoppelt und liegen nun bei über 2.800 ha, in fast allen Bundesländern entstehen Anlagen zur Verarbeitung des Hanfstrohs. Vor allem aber interessiert sich die weiterverarbeitende Industrie zunehmend für die Fasern, Schäben und Samen des Hanfes. 1997 konnten erstmalig Produkte aus deutschem Hanf am Markt eingeführt werden. Qualität und Preise des deutschen Hanfes stimmen. Der gestiegene Dollarkurs steigert zudem die Konkurrenzfähigkeit gegenüber Dollarpreis-abhängigen Importfasern wie Jute oder Sisal und macht selbst Exporte deutscher Hanfrohstoffe und -zwischenprodukte nach Nordamerika interessant.

Eine aktuelle Studie des nova-Instituts zeigt, daß die Hanfwirtschaft mittelfristig Absatzmärkte für 40.000 bis 50.000 t Fasern erschließen kann, die auf ca. 30.000 ha Anbaufläche gewonnen werden könnten.

Erste Ökobilanzen von Hanfprodukten bestätigen das Potential einheimischen Hanfes als Rohstoff für ökologische Produktlinien. Das ifeu-Institut Heidelberg erstellte im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojektes Übersichtsbilanzen zu Hanftextilien, Hanfwärmedämmvliesen und hanffaserverstärkte Kunststoffe.

Anbauflächen verdoppelt

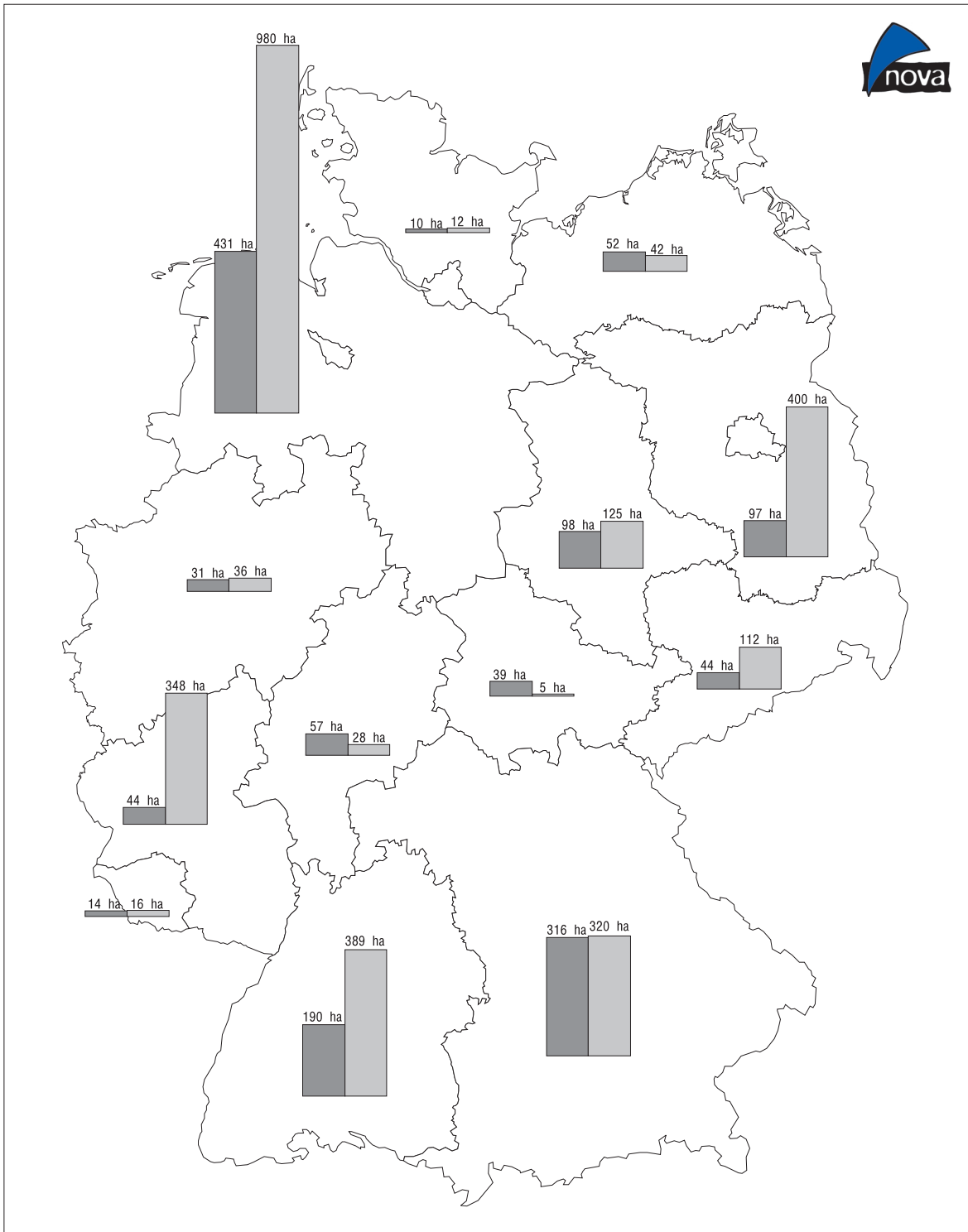
Im zweiten Anbaujahr wurden in Deutschland 2.812 ha Hanf angebaut gegenüber 1.423 ha im Vorjahr. Waren im ersten Jahr die Anbauflächen der 571 Landwirte über ganz Deutschland verteilt, konzentrierte sich der Anbau in diesem Jahr auf den Umkreis bereits bestehender oder geplanter Faseraufschlußanlagen. Unter ökonomischen Gesichtspunkten kann das geerntete Hanfstroh nur ca. 50 km zu einer Aufschlußanlage transportiert werden.

Der Übergang vom Ausprobieren einer neuen Frucht zum kommerziellen Anbau zeigt sich auch an der Zahl der anbauenden Landwirte: Trotz doppelter Gesamtanbaufläche sank die Zahl der Hanfbauern auf 475.

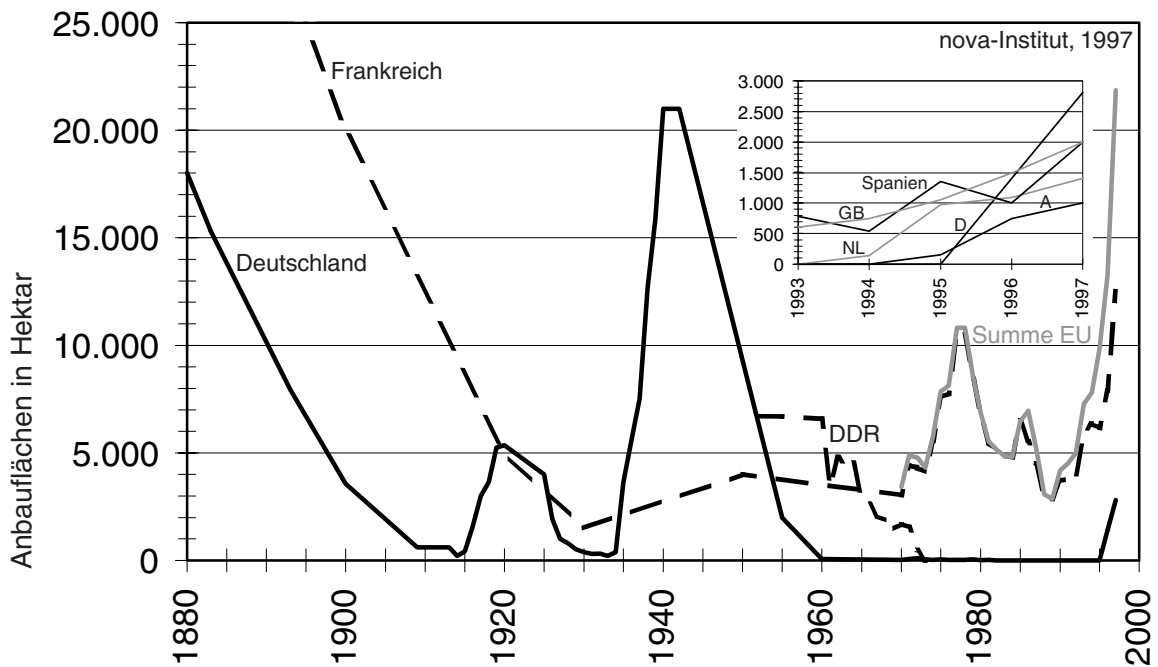
Wichtigste Bundesländer für den Hanfanbau sind dieses Jahr Niedersachsen (980 ha), Brandenburg (400 ha), Baden-Württemberg (389 ha), Rheinland-Pfalz (348 ha) und Bayern (320 ha).

Wer sich für die rechtlichen Rahmenbedingungen des Hanfanbaus und mögliche Flächenbeihilfen interessiert, wende sich bitte an: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Adickesallee 40, 60322 Frankfurt am Main.

Hanfanbau in Deutschland 1996 und 1997



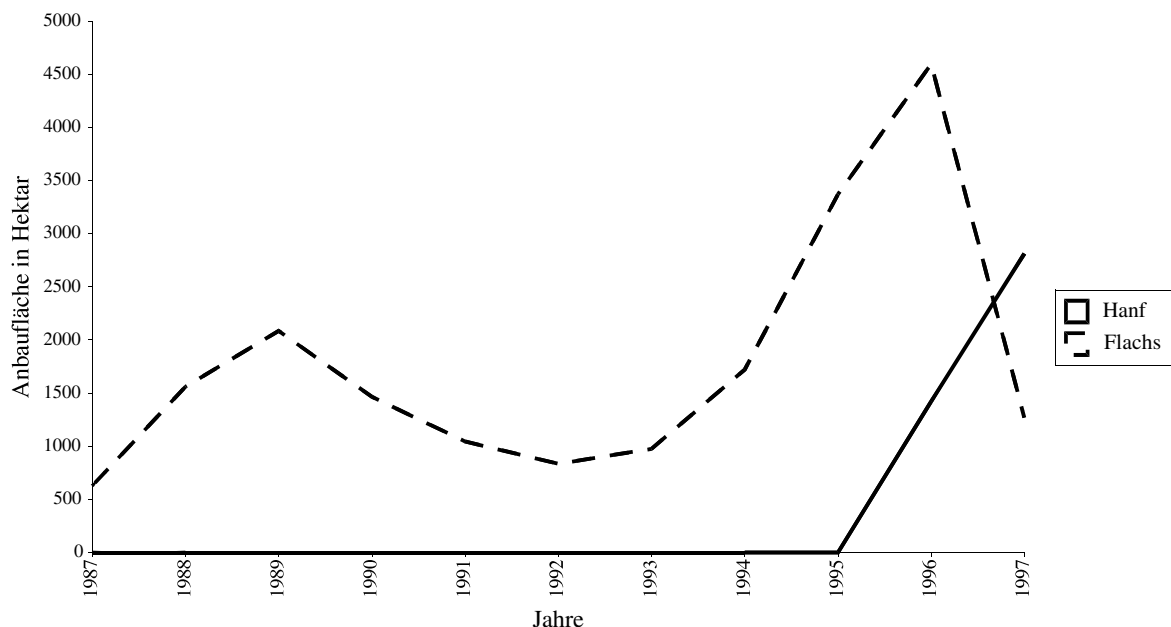
Hanfanbau in Westeuropa



Quellen: EU-Statistiken und diverse historische Quellen (vgl: BÓCSA/KARUS 1997: Der Hanfanbau)

Flachs- und Hanfanbau in Deutschland 1987-1997

nova-Institut 10/97



Im Gegensatz zu der positiven Entwicklung im Hanfbereich ist der Flachs-anbau in Deutschland von 4.595 ha im Jahr 1996 auf bescheidene 1.270 ha im Jahr 1997 zusammengebrochen. Ein wichtiger Grund ist die neue EU-Regelung, die die EU-Flächenbeihilfen von einem Verarbeitungsnachweis innerhalb von zwei Jahren ab-

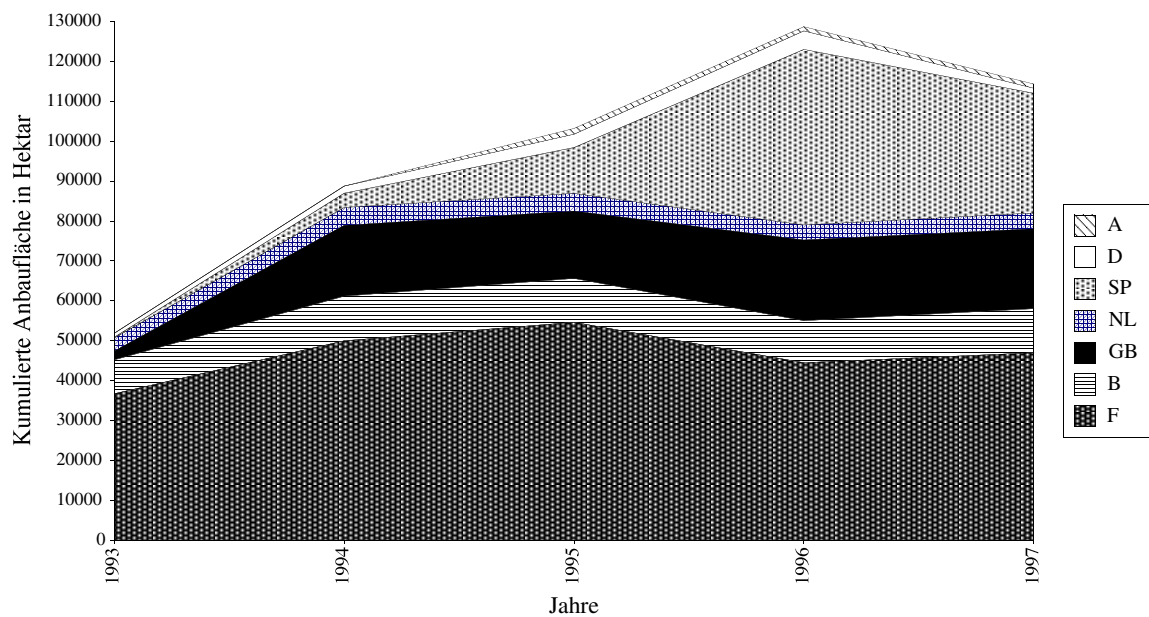
hängig macht. Aufgrund der immer noch nicht funktionstüchtigen Flachsaußschlußanlagen der Firma Bahmer, die sich inzwischen im Konkursverfahren befindet, in Brandenburg und Sachsen sowie einer Absatzflaute für Flachs im Textilbereich ist der Verarbeitungsnachweis derzeit kaum zu erbringen.

Es ist zu erwarten, daß der Verarbeitungsnachweis im nächsten Jahr auch für Hanf zu erbringen sein wird. Ein vergleichbarer Einbruch in den Anbauzahlen ist dennoch unwahrscheinlich: Für den größten Teil des diesjährigen Hanfes bestehen bereits Abnahmeverträge, so z. B. die der grenznahen niederländischen Firma HempFlax B. V. oder der Badischen Naturfaseraufbereitung GmbH in Baden-Württemberg.

Die beiden folgenden Grafiken zeigen die Anbauflächen von Flachs und Hanf in der Europäischen Union. Die Entwicklung des Hanfanbaus ist beachtlich: Von 1989 bis 1997 hat sich die Hanfanbaufläche in der EU versiebenfacht!

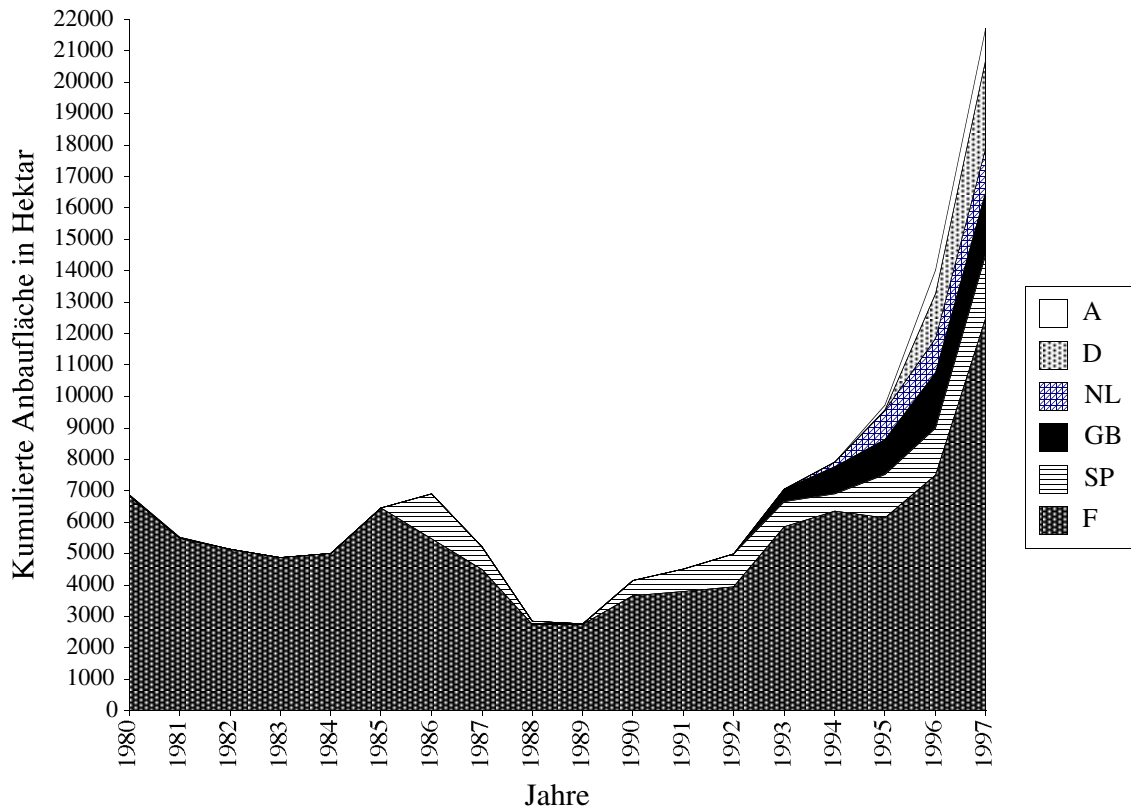
Flachs-anbau in der EU 1993-1997

nova-Institut 10/97



Hanfanbau in der EU 1980-1997

nova-Institut 10/97



Neue Sorten - höhere Erträge

Einen Engpaß stellen nach wie vor die in der EU zugelassenen und beihilfefähigen Hanfsorten dar. Die einzig kommerziell verfügbaren Sorten aus Frankreich sind nicht optimal an das deutsche Klima angepaßt und haben - primär aufgrund der derzeitigen Monopolsituation - überhöhte Saatgutpreise.

Eine Entspannung dieser Situation ist in Sicht: Ungarische, polnische und ukrainische Hanfsorten und sogar eine deutsche Sorte (Fasamo) befinden sich bereits seit ca. zwei Jahren auf dem Zulassungswege. Für 1998 oder spätestens 1999 wird eine Erweiterung der EU-Sortenliste erwartet. Niedrigere Saatgutpreise und höhere Erträge der neu zugelassenen Hanfsorten versprechen eine höhere Rentabilität des Hanfanbaus. Diese wird in zukünftig auch benötigt, um die sicherlich weiter fallenden EU-Flächenbeihilfen abzufangen.

Welche Bedeutung Saatgutrechten an neu zugelassenen Hanfsorten beigemessen wird, zeigt sich am Engagement großen Saatgutfirmen: Die Deutsche Saatveredlung (DSV) aus sicherte sich die europäischen Vertriebsrechte für die ukrainischen Faserhanfsorten Juso 31 und 14 und treibt nun deren Zulassung voran.

Neue Faseraufschlußanlagen schießen wie Pilze aus dem Boden

Allen Warnungen zum Trotz - sei es der Hinweis auf die Sturm- und Drangphase des Flachses oder auf die notwendige Synchronisierung von Faserproduktion und -nachfrage - werden dieses und nächstes Jahr eine Vielzahl von Hanfverarbeitungsanlagen in Deutschland entstehen. Die Aktivitäten von Seiten entsprechender Unternehmen sind erheblich größer als erwartet. Sollte sich die industrielle Nachfrage nach Hanffasern tatsächlich ähnlich schnell entwickeln, wird die deutsche Hanfwirtschaft schon bald eine unübersehbare Größe unter den nachwachsenden Rohstoffen darstellen.

Wenn sich aber die Nachfrage erst langsam entwickelt, werden Überkapazitäten und Preisdumping die Folge sein. Dann wird es vor allem auf Technik, Logistik und sichere Abnahmeverträge ankommen. Erstrebenswert sind übergeordnete Faserverbünde, die die Risiken sowohl auf Betreiber als auch auf Abnehmerseite reduzieren können.

Im Sommer '97 fand in Hürth ein Treffen der Hanfgesellschaft statt, das erstmalig alle Unternehmern, die Faseraufschlußanlagen betreiben oder konkret planen, zum Kennenlernen und Erfahrungsaustausch zusammenbrachte. Aufgrund der großen Resonanz und nicht enden wollender technischer und strategischer Diskussionen bis tief in die Nacht, wird es weitere Treffen im Rahmen der Hanfgesellschaft geben.

Die erste deutsche Faseraufschlußanlage für Hanf wurde Ende 1996 in Malsch (Baden-Württemberg) eingeweiht. Seit Anfang des Jahres trennt die Badische Naturfaseraufbereitung (BaFa) Hanfstengel in Fasern und Schäben. Die Fasern werden anschließend für die Produktion von Filzen und Vliesen konditioniert, die Schäben gereinigt, um z. B. als Tiereinstreu einsetzbar zu sein. Geschäftsführer Bernd Frank teilt mit, daß die gesamte bisherige Produktion vermarktet werden konnte. Nach diversen Modifizierungen und Optimierungen der Maschinen steht die Anlage Ende 1997 mit voller Kapazität und erweitertem Qualitätsspektrum bereit, um die neue Ernte zu verarbeiten. Die Fasern sollen vor allem in den Bereichen Dämmstoffe, Autoinnenteile und Zellstoff zum Einsatz kommen, die Schäben als Pferdeeinstreu und anfallende Reststoffe gepreßt als Kleintier-Pellets vermarktet werden. In allen genannten Anwendungen wurden bereits Verträge abgeschlossen oder sind kurz vor dem Abschluß. Aufgrund des hohen Dollarkurses und bisheriger Anbauverbote in den USA und Kanada, konnte die BaFa im Herbst 1997 mit einer ersten Lierlieferung über 10 t vliesfähige Hanffasern, Kurzfasern, Superkurzfasern und Schäben nach Nordamerika exportieren.

Im Februar 1997 wurde die HanfFabrik Zehdenick, ein Unternehmen der TreuHanf Berlin, eröffnet. Dort werden seit Frühsommer Hanffasern zu Vliesen verarbeitet, die z. B. als Trittschalldämmung oder Geotextilien Absatz finden. Hanfgeotextilien werden zur Dachbegrünung und Böschungsbefestigung genutzt. In vielen Fällen übernehmen Pflanzenwurzeln bereits nach ein bis zwei Jahren den Schutz des Bodens. Während synthetische Geotextilien dann im Boden zurückbleiben, verrotten Hanfgeotextilien, nachdem sie ihre Pflicht getan haben. Größere Märkte im Geotextilbereich können mit Mischtextilien aus Hanf- und synthetischen Fasern erschlossen werden. Bislang wird in Zehdenick fast ausschließlich mit polnischem

Hanfwerk gearbeitet; die Einbeziehung deutscher Hanffasern ist laut Geschäftsführer Christian Krasemann jedoch noch für dieses Jahr geplant.

Noch Ende diesen bzw. Anfang nächsten Jahres werden weitere Faseraufschlußanlagen für Hanf in Sachsen-Anhalt (Anlage in Dabrun wurde am 10.10.97 eröffnet), Rheinland-Pfalz und Niedersachsen in Betrieb gehen, im Laufe des Jahres 1998 ist die Inbetriebnahme von Anlagen in Brandenburg und einer zweiten Anlage in Sachsen-Anhalt geplant. Konkrete Planungen liegen inzwischen für fast alle Bundesländer vor.

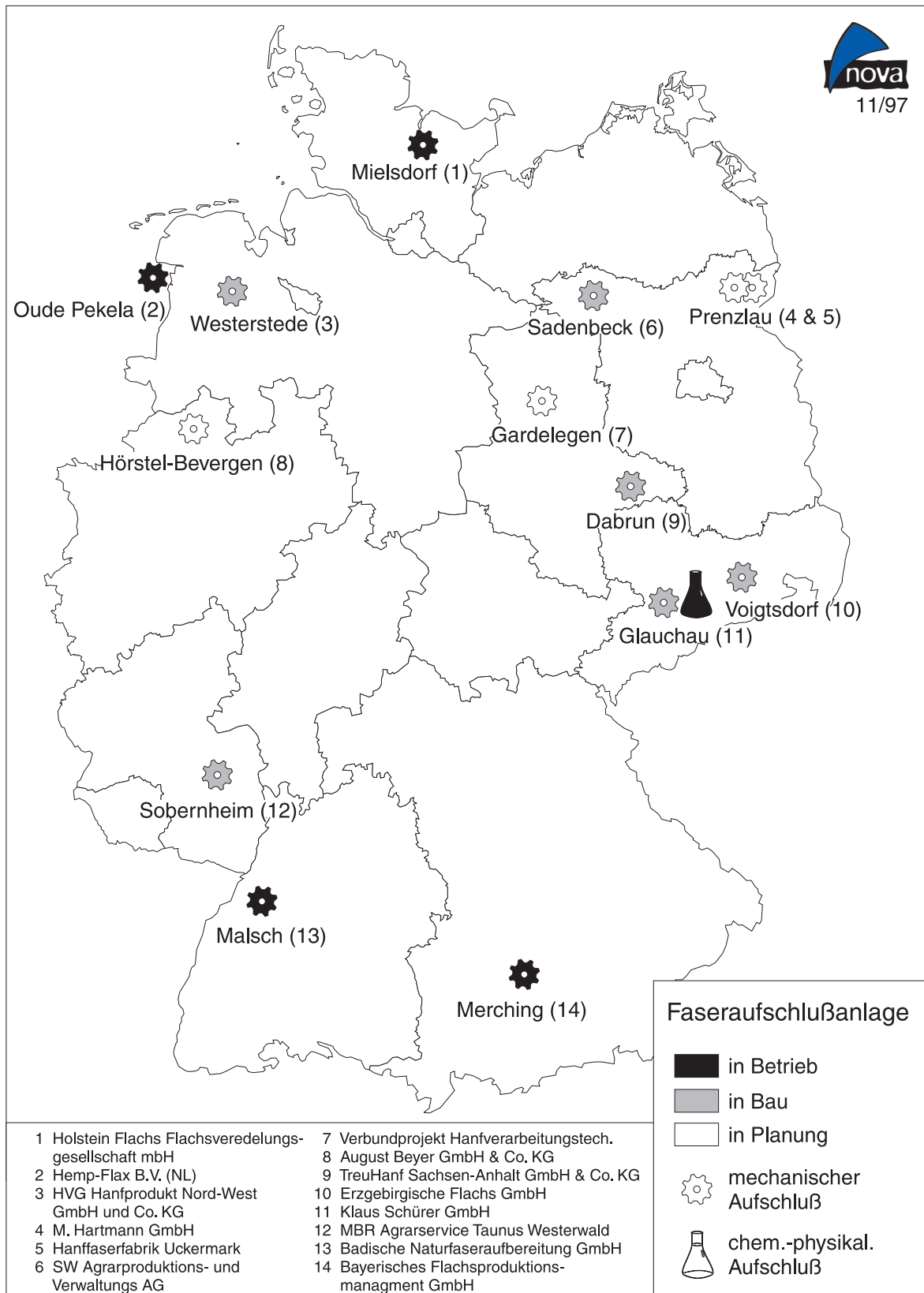
Unter Experten besteht breiter Konsens, daß der Einsatz von deutschen Hanffasern im (Bekleidungs-)Textilbereich zwingend einen physikalisch-chemischen Faseraufschluß voraussetzt. Auch hier gibt es Fortschritte. Das Flasinverfahren in Glauchau soll auf Hanf ausgedehnt werden und für die erstmalige industrielle Umsetzung des Reutlinger Dampfdruckaufschlußverfahrens (DDA) liegen bereits eine Reihe von ernsthaften Interessebekundungen aus der Industrie vor. Prof. Kessler von der FH Reutlingen sagte auf der BIOROHSTOFF HANF 1997: „Wir haben nur einmal die Chance zur Umsetzung des DDA und müssen uns den Partner sehr sorgfältig aussuchen“.

Der Textilmaschinenhersteller Schlafhorst in Mönchengladbach hat in den letzten Jahren mit rotorgesponnenen Hanf-Baumwoll-Mischgarnen experimentiert und erstmalig 1997 entsprechende Garne hoher Qualität gezeigt. Da noch keine DDA- oder Flasinfasern aus Deutschland verfügbar sind, muß Schlafhorst auf in China chemisch aufgeschlossene Hanffasern zurückgreifen.

Bis diese neuen, innovativen Wege kommerziell erschlossen sind, werden weiterhin Hanf-Langfasertextilien den Markt bestimmen. Wichtigste Herkunftsländer dieser traditionellen Garne und Gewebe sind China und Rumänien. Die neue Jeanskollektion vom Berliner HanfHaus basiert auf in England gesponnen und gewebten Stoffen, deren Fasern aus polnischem Anbau und Faseraufschluß stammen.

Die Firma The Hanf Company (THC) in Rostingen bei Königswinter gehört mit Two Star Dog und Ecolution zu den drei weltweit führenden Hanftexilunternehmen (Design, Konfektion, Vertrieb).

Faseraufschlußanlagen in Deutschland



Erste Produkte aus deutschen Hanfrohstoffen

Eines der ersten Produkte aus einheimischem Hanf sind die Hanfdämmstoffmatten der Badischen Naturfaseraufbereitung (BaFa) in Malsch. Interessenten können die Dämmstoffe direkt bei der BaFa beziehen. Bald schon soll ein bundesweiter Vertrieb aufgebaut werden. Zusammen mit der Zimmerei Hock, der Öko-Architektin Doris Flügel und dem Marketingexperten Ingo Dammer (KAMM) bietet die BaFa ein Hanf-Niedrigenergiehaus an, das zu „über 50%“ aus Hanf besteht. Die Komplettpreise beginnen bei erstaunlichen 300.000 DM. Das erste Haus soll in Kürze in Baden-Württemberg entstehen.

Es ist nur noch ein Frage von wenigen Monaten, wann Hanffasern in der deutschen Automobilindustrie zum Einsatz kommen. Formpreßteile aus Hanf für z. B. Türinnenverkleidungen und Hutablagen sind bei praktisch allen Zulieferer seit einem Jahr im Test und zum Teil bereits in der Vorserienproduktion. Die Hanffasern zeigten dabei gute mechanische Eigenschaften und Vorteile gegenüber anderen Naturfasern in Bezug auf Schimmelanfälligkeit und Fogging (Ausdünstungen). Ein großes Plus für den Hanf stellen die stabilen, kalkulierbaren Faserpreise (ca. 1,00 - 1,20 DM/kg) dar, die im Gegenteil zum Flachs (noch) nicht von Modewellen abhängig sind. Der hohe Dollarkurs tut ein übriges: Gegenüber Dollar-abhängigen Importfasern wie Jute und Sisal steht der deutsche Hanf auch preislich attraktiv dar. Vermutlich werden schon 1998 die erste Automobile mit Hanffasern am Markt erhältlich sein.

Ebenso im nächsten Jahr wird der Produktionsstart von Hanfzellstoff in Deutschland erwartet. Die Chemische Bleicherei Eugen Jetter Nachf. in Ortrand bei Dresden wird nach langer Vorlaufzeit, verändertem Konzept und nunmehr enger Zusammenarbeit mit der niederländischen Firma HempFlax wohl 1998 starten können. Ein weiteres Hanfzellstoffprojekt ist von großem Interesse. Die Thurasam Zellstoffe Lemke GmbH & Co KG will mit Hilfe der ASAM-Technologie nächstes Jahr voraussichtlich in Thüringen Hanfzellstoff produzieren. Wichtiger Zielmarkt: Hygieneartikel; hier kommt dem Hanfzellstoff seine hohe Saugfähigkeit zugute.

Schließlich steht die Produktion von Trittschalldämmungen und Geotextilien aus deutschem Hanf vor ihrem Beginn (z. B. in der HanfFabrik Zehdenick).

Die Hanfschäben finden bereits sehr guten Absatz als Tiereinstreu, insbesondere als Pferdestreu (Firma MEHA Dämmstoff GmbH in Schifferstadt und BaFa). Gute Absorption, einfache Handhabung, gute Kompostierung und konkurrenzfähiger Preis zeichnen die Schäben aus und die Pferde können nicht genug davon bekommen. Pellets aus den Reststoffen des Faseraufschlusses sollen schon 1998 als Kleintierstreu vermarktet werden. Auch im Baubereich werden Schäben bereits als Schüttdämmung verkauft (MEHA, BaFa).

In den mittleren und südlichen Bundesländern können auch Hanfsamen in größeren Mengen ausreifen und im Lebensmittelbereich genutzt werden, insbesondere im Bereich Süßigkeiten (z. B. Schokolade mit Hanfsamen), Backwaren oder auch Teigwaren (Hanfnudeln). Auch hier sind bereits mehrere renommierte Unternehmen aus dem Ökobereich, wie z. B. die Firmen Davertmühle und Mörk, aktiv. Seit Anfang des Jahres sind erstmalig geschälte Hanfsamen am Markt (HanfDampf und IF Gebrüder Bernhardt), die dem Hanf geschmacklich ganz neue Einsatzgebiete erschließen werden. Die Hanfschokolade der Gebrüder Bernhardt mit geschälten Hanfsa-

men hat auf der CannaBusiness (s.u.) die Produktauszeichnung gewonnen. Hanföl wird inzwischen von einer Vielzahl kleiner Firmen angeboten und kann sogar in jeder Apotheke bezogen werden.

Aufgrund des sehr sonnigen Septembers und Oktobers konnten die Hanfsamen in diesem Jahr (1997) selbst in sonst kritischen Gebieten ausreifen. Insgesamt wurde wiederholt von ungewöhnlich hohen Erträgen über 1t/ha bis im Extremfall sogar 2 t/ha (Fasamo auf Versuchsfeldern) berichtet. Aus deutscher Ernte werden 1997 ca. 1.000 t Samen dem Markt zur Verfügung stehen. Großes Interesse zeigt das US-amerikanische Unternehmen Consolidated Growers & Processors (CGP), das mehrere 100 t Hanfsamen aus Deutschland importieren möchte. Eine deutliche Erweiterung des Marktes wird durch das Schälen der Hanfsamen erwartet.

In einer Pressemitteilung vom 22. Oktober 1997 warnte das Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV) vor dem Einsatz von Hanfsamen und -öl im Lebensmittelbereich, da dies „gesundheitlich problematisch sein“ könnte. „Aus Gründen des vorsorgenden Verbraucherschutzes empfiehlt das BgVV ..., eine tägliche Aufnahmemenge an THC von 1-2 µg/kg Körpergewicht nicht zu überschreiten.“ Das BgVV verlangt Regelungen auf europäischer Ebene, „ob der Einsatz von Hanf in Lebensmitteln überhaupt akzeptiert werden soll, oder mit welchen Einschränkungen.“

Mit einer gemeinsamen Presseerklärung¹ stellten sich am 27. Oktober 1997 das nova-Institut (Dr. med. Franjo Grotenhermen, Dipl.-Phys. Michael Karus), die Bergische Universität Wuppertal (Prof. Dr. rer. nat. Theimer, Dr. rer. nat. Mölleken) und die Hanfgesellschaft Berlin (Matthias Schillo, Jurist) gegen die Behauptungen und Forderungen des BgVV und gaben Entwarnung: Die vom BgVV behaupteten Gefahren existierten de facto nicht. Die BgVV-Grenzwert-Vorschläge bedrohten die Nutzung von Hanföl im Lebensmittelbereich, ohne daß es hierfür pharmakologische Gründe gäbe. Die Pressemitteilung des BgVV erwecke den Eindruck, als ob am Markt erhältliche Hanflebensmittel zu „Vergiftungen“ durch den Drogenwirkstoff THC führen könnten. Dies könne bereits heute bei mehr als 99% aller Hanflebensmittel ausgeschlossen und durch die Verabschiedung und Einhaltung eines sinnvollen Grenzwertes vollständig ausgeschlossen werden. Weiter heißt es: „Es müssen und können Grenzwerte definiert werden, die den Verbraucher sicher schützen und gleichzeitig die Nutzung von Hanfsamen und Hanföl problemlos erlauben.“ Ein solch geeigneter Grenzwert liege bei etwa dem Zehnfachen des vom BgVV genannten Wertes für die tägliche THC-Aufnahme, also bei 10-20 µg/kg Körpergewicht.

Als Vorbild wird die Schweiz genannt, wo als weltweit erstes Land ein Grenzwert von 50 mg THC pro kg Lebensmittel erlassen wurde. Dieser Wert kann bei sachgemäßer Produktion (Abtrennung der Samenhüllblätter und Reinigung der Samen) von allen Hanflebensmitteln leicht eingehalten werden und schützt den Konsumenten sicher vor gesundheitlichen Risiken.

1 Die 4seitige Presseerklärung kann kostenfrei beim nova-Institut angefordert werden (Adresse siehe Umschlagrückten).

Es ist zu wünschen, daß Regelungen zum Einsatz von Hanf in Lebensmitteln von Sachverstand bestimmt werden und die junge, aufstrebende ökologische Hanfindustrie nicht durch unsinnige Bestimmungen behindert wird.

Ein sich ganz unerwartet entwickelnder Markt ist der Markt für ätherische Hanföle. Diese werden über Wasserdampfdestillation aus Blüten und Blättern des Hanfes gewonnen und finden bereits in einer Reihe von Lebensmitteln als „neuer kulinarischer Geschmack“ Einsatz: In verschiedenen Getränken (vier Biersorten, zwei Weine, eine Limonade) und z. B. Bonbons („Swiss Cannabis Pastilles“). Tendenz steigend. Fast alle Produzenten ätherischer Hanföle kommen bislang aus der Schweiz. Die meisten neuen Produkte aus dem Bereich Bekleidungstextilien, Lebensmittel, Kosmetika und Pflege- und Waschmittel waren Ende September in Castrop-Rauxel auf der CannaBusiness (19.09.-21.09.97) zu sehen. Auf über 3.000 Quadratmetern präsentierten über 140 Aussteller aus 14 Nationen drei Tage lang das Neueste vom Hanfmarkt. 7.800 Besucher fanden den Weg nach Castrop-Rauxel. Die meisten Aussteller aus dem Nutzhanfbereich waren mit der Resonanz, insbesondere am Fachbesuchertag, sehr zufrieden. Im nächsten Jahr wird die CannaBusiness von der TriTec GmbH im neuen Messezentrum von Hennef, in der Nähe von Bonn, veranstaltet (27.09.-29.09.98). Der Bereich deutsche Hanfwirtschaft soll 1998 ein noch stärkeres Gewicht erhalten. Aktuelle Information zur CannaBusiness, ein Marktplatz für Hanfprodukte und der „news-Ticker Hanfwirtschaft“ finden sind im Internet unter „www.cannabusiness.com“.

Ökobilanzen von Hanfprodukten

Im Rahmen des „Hanfproduktlinienprojektes“, das unter der Federführung des nova-Instituts Hürth mit einem interdisziplinären Team von über 20 Wissenschaftlern durchgeführt und Anfang 1997 publiziert wurde, hat das ifeu-Institut Heidelberg Übersichtsbilanzen zu Hanfprodukten durchgeführt. Damit wurde erstmalig wissenschaftlich geprüft, ob der oftmals Hanfprodukten vorschnell zugesprochene Ökonus der Realität entspricht. Bilanziert wurden in mehreren Unterszenarien Hanftextilien gegenüber Baumwolltextilien, Hanffaser- gegenüber Mineralfaser-Dämmvliesen und hanffaserverstärkte gegenüber glasfaserverstärkten Kunststoffen. Beim Ressourceneinsatz schneiden sowohl in energetischer, wie auch materieller Hinsicht alle Szenarien der Hanfnutzung, wie auch praktisch alle zusätzlich berechneten Varianten, besser ab als die Lebenswege der zu substituierenden Produkte. Analog zum Einsatz der energetischen Ressourcen verhält sich der Beitrag der Szenarien zum Treibhauseffekt. Die weitaus überwiegende Mehrzahl von Szenarien und Varianten wirkt deutlich treibhausentlastend. So spart z. B. 1 ha Hanf, der für die Dämmstoffindustrie angebaut wird, 2 t CO₂ gegenüber Mineralfaserdämmstoffen mit äquivalentem Nutzwert ein.

Ähnlich positive Ergebnisse finden sich für das Versauerungspotential und die Gefahr der Eutrophierung. Die toxikologischen Wirkungen der verschiedenen Szenarien und Varianten in Bezug auf Schwefeldioxidbelastung und Pflanzenschutzmitteleinsatz ergeben durchweg ein positives Bild in Bezug auf die Hanfnutzung. Nicht so eindeutig fällt das Ozonabbaupotential aus. Zwar ergibt sich gegenüber der Baumwolle ein Vorteil, nicht aber gegenüber Mineral- und Glasfasern. Dies hängt mit den landwirtschaftlich bedingten Distickoxid(Lachgas)-Emissionen zusammen, die bei synthetischen Produkten fehlen.

Die Untersuchung zeigt aber auch, wie sensitiv die Ergebnisse auf die Veränderung einzelner Parameter reagieren. Wird z. B. für die Produktion der Hanftextilien im Vergleich zur Baumwolle 20% mehr Energie verbraucht oder ist die Lebensdauer der Textilien um 20% verkürzt, kippt die Treibhausbilanz ins Negative. Dies zeigt die Wichtigkeit der Anpassung und Optimierung von Verarbeitungsprozessen an die neuen Hanfrohstoffe. Werden chemisch-physikalisch verfeinerte Hanffasern z. B. auf Baumwollmaschinen verarbeitet, so ist durchaus mit einer höheren Produktionsenergie zu rechnen.

Der Hanf kann sein ohne Zweifel vorhandenes ökologisches Potential erst dann ausspielen, wenn entsprechend modifizierte und optimierte Maschinen zur Verarbeitung Verwendung finden.

Anmerkung: Zu den Ergebnissen der Ökobilanz im Rahmen des HPLP beachten Sie bitte auch Beitrag im zweiten Teil der Broschüre.

Tabelle 107: Bewertung der untersuchten Szenarien und Varianten
(die Anzahl der Bewertungszeichen + und - sollen graduelle Unterschiede innerhalb der einzelnen Wirkungskategorien aufzeigen). Eine Verrechnung der Plus- und Minuszeichen sollte aus Sicht der Ökobilanztheorie unterbleiben

Wirkungskategorie	Szen. I	Szen.II	Szen.III	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4	Var. 5	Var. 6
Ressourcen: energetische materielle	+ *	++ *	++ *	+ *	++ *	0 *	- *	++ *	+ *
Naturraumbeanspruchung: Rotationsbrache Kulturland	+ *	+ -	+ -	+ *	+ *	+ *	+ *	++ *	+ *
Treibhauseffekt	+	+	+	+	++	0	-	++	+
Ozonabbau	+	-	-	+	+	+	-	++	++
Versauerung	+	-	-	+	+	+	+	++	++
Eutrophierung	++	*	*	+	+	+	+	++	+
Toxizität: No _x SO ₂ Biozid	+ ++ ++	- + +	- + +	+ ++ ++	+ ++ ++	+ ++ ++	+ ++ ++	+ ++ +++	+ ++ +++

+ = Bewertung zugunsten Hanf

- = Bewertung zu Ungunsten Hanf

0 = keine klaren Vor- oder Nachteile (ausgewogen)

* = positiv, negativ bzw. ausgeglichen je nach Bewertungsansatz

ifeu 1996

Szenario I: Hanftextilien <-> Baumwolltextilien

Szenario II: Hanffaser-Wärmedämmvlies <-> Mineralwolle-Dämmvlies

Szenario III: Hanffaserverstärkter Kunststoff <-> Glasfaserverstärkter Kunststoff

bei allen Szenarien:

Fasern werden per Dampfdruckaufschluß verfeinert

Kuppelnutzung: Schäben (Tierstreu <-> Bentonitstreu)

Samen (Öl/GLA <-> Nachtkerze/Preßkuchen
<-> Sojaschrot)

Varianten zu Szenario I

Variante 1: mechanischer Faseraufschluß bis zur Feinauflösung (statt DDA)

Variante 2: höherer Energieaufwand bei der Hanftextilproduktion

Variante 3: energetische Nutzung der Schäben

Varianten 4/5: unterschiedliche Lebensdauer Hanftextil gegenüber Baumwolltextil

Variante 6: keine Hanfsamennutzung

Perspektiven für deutschen Hanf

Der deutsche Hanfanbau wird nur dann eine Zukunft haben, wenn es bereits innerhalb der nächsten fünf Jahre gelingt, am Standort Deutschland Hanfproduktlinien in relevanter Weise zu etablieren. Die entscheidende Frage des „Hanfproduktlinienprojektes“ war deshalb:

Welche Produktlinien haben unter technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten am Standort Deutschland die besten Chancen auf eine Realisierung?

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, daß elf Produktlinien aus den Bereichen Fasern, Schäben, Samen/Öl und Cannabinoide gute Chancen haben, bis zum Jahr 2000 die Basis einer nachhaltigen deutschen Hanfindustrie zu bilden. Die Autoren schlagen vor, daß Investitionen und Fördermittel auf diese Produktlinien fokussiert werden sollten. Die Produktlinien sind (im zweiten Teil der Broschüre findet sich eine ausführliche Beschreibung der Produktlinien):

A) Mechanisch grob- bis mittelfein aufgelöste Fasern

1. Spezialzellstoff für technische Anwendungen

Technische Textilien (Vliese und Filze) und hier insbesondere:

2. Autoinnenverkleidungen (Formpreßteile)
3. Geotextilien für den Erd- und Wasserbau
4. Nadelfilzteppiche

B) Chemisch-physikalisch verfeinerte Fasern

5. Bekleidungstextilbereich - Kotonisierter Hanf als Baumwollsubstitut
6. Wärmedämmvliese im Baubereich

C) Hanfschäben (verholzter Innenteil der Pflanze)

7. Schäben als Einstreu für Tiere, insbesondere für Pferde

D) Hanfsamen und Hanföl

8. Lebensmittel
9. Naturkosmetika
10. Gamma-Linolensäure-Lieferant für die Pharma- und Kosmetikindustrie

E) Cannabinoide

11. Medikamente auf natürlicher THC-Basis

In allen genannten Produktlinien besitzt deutscher Hanf Märkte, in denen er technisch-qualitativ und ökonomisch konkurrenzfähig ist. Alle Produktlinien zusam-

mengenommen, besitzt deutscher Hanf ein mittelfristig erschließbares Marktpotential, das einer Anbaufläche von ca. 30.000 ha und einem Marktwert der Zwischenprodukte (Fasern, Schäben, Samen und Öl) von 120 bis 140 Mio. DM/Jahr entspricht (ohne medizinische Nutzung) (vgl. Tabelle 108 im zweiten Teil der Broschüre).

Die Schätzung der zukünftigen Marktanteile wurde dabei detailliert und vorsichtig vorgenommen. Das Beispiel Wärmedämmvliese soll die Vorgehensweise verdeutlichen: Aus Kostengründen wird der Einsatz von Hanfdämmstoffen auf den ökologischen Bausektor begrenzt bleiben. Hier kann chemisch-physikalisch aufgeschlossener Hanf qualitativ und ökonomisch gut mit Konkurrenzfasern wie Schafwolle, Baumwolle oder Flachs mithalten.

Derzeit haben ökologische Dämmstoffe einen Marktanteil von ca. 3 % am Gesamtdämmstoffmarkt, eine Ausdehnung des Marktes auf ca. 6 % wird kurz- bis mittelfristig erwartet. Etwa 40 % dieses Marktes wird von Zellulosedämmstoffen abgedeckt. Von den restlichen 60 % wird angenommen, daß Hanf etwa 1/3 Marktanteil erobern kann, was ca. 10.000 t Fasern bzw. einer Anbaufläche von 8.000 ha entsprechen würde.

Die in der Praxis verfolgten Produktlinien (s. o.) stimmen recht gut mit den von der nova-Studie prognostizierten überein.

Für den weiteren Aufbau der Hanfindustrie wird entscheidend sein,

- Investitionen und Fördermittel in die richtigen Technologien und Produktlinien zu lenken,
- die Nachfrage nach mechanisch aufgeschlossenen Hanffasern bei der weiterverarbeitenden Industrie zu stimulieren und zu stabilisieren,
- mechanische Faseraufschlußanlagen mit der Nachfrage synchronisiert aufzubauen (Vermeidung von Überkapazitäten) und
- einen chemisch-physikalischen Faseraufschluß zu realisieren, um der Hanffaser höher wertschöpfende Märkte zu erschließen.

Weiterführende Literatur

(zu beziehen über das nova-Institut (Thielstr. 35, 50354 Hürth) und das HanfHaus Berlin)

- „Das Hanfproduktlinienprojekt“, ISBN 3-9805840-1-1 (485 S., 200 DM)
- „Tagungsband BIOROHSTOFF HANF 97“, ISBN 3-9805840-2-X (700 S., 150 DM)
- „Hanfsamen und Hanföl“ (7 DM)

2 Zusammenfassung und Ausblick

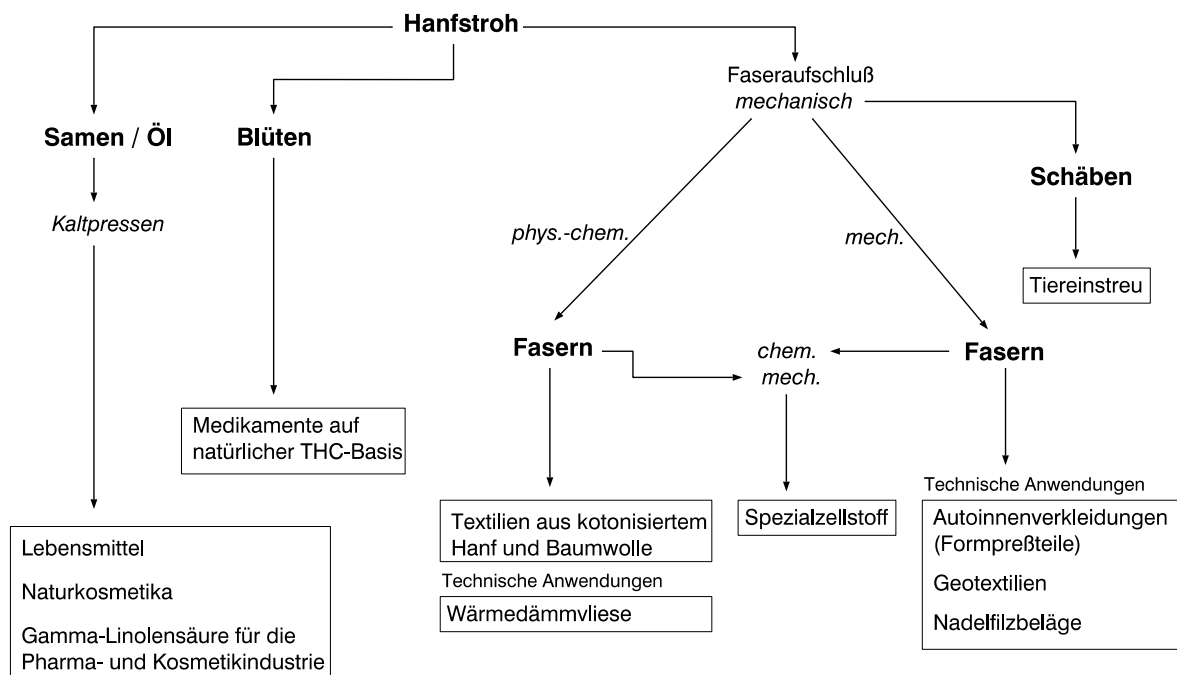
2.1 Favorisierte Produktlinien - Zusammenfassende Gesamtanalyse

Chancen für deutschen Hanf

Der deutsche Hanfanbau wird nur dann eine Zukunft haben, wenn es bereits kurz- bis mittelfristig - d. h. ungefähr innerhalb der nächsten fünf Jahre - gelingt, Hanfproduktlinien in relevanter Weise zu etablieren. Die entscheidende Frage ist: Welche Produktlinien haben unter technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten am Standort Deutschland die besten Chancen zur Realisierung?

Die Antwort liegt nun vor¹: Elf Produktlinien aus den Bereichen Fasern, Schäben, Samen/Öl und Cannabinoide haben gute Chancen, bis zum Jahr 2000 die Basis einer nachhaltigen deutschen Hanfindustrie zu bilden. Investitionen sollten auf diese Produktlinien fokussiert werden.

Graphik 63: Für den Standort Deutschland favorisierte Produktlinien



nova 1996

Graphik 63 und Tabellen 108 und 109 geben einen Überblick über die favorisierten Produktlinien und die kurz- bis mittelfristig erschließbaren Potentiale. Die Potentiale

¹ Die praxisorientierte Studie wurde durchgeführt vom nova-Institut Hürth/Köln in Zusammenarbeit mit dem IAF/FH-Reutlingen und dem ifeu-Institut Heidelberg. Insgesamt waren über 20 Wissenschaftler aus den unterschiedlichsten Fachrichtungen an dem interdisziplinären Projekt beteiligt. Das Projekt wurde finanziell gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Osnabrück), die Firmen Badische Naturfaseraufbereitung (Malsch) und TreuHanf Berlin sowie den Verein hanfnet Hannover.

tiale in Tabelle 108 sind sowohl in Form einer Mengenangabe für das gewünschte Hanfzwischenprodukt angegeben, als auch in Form von benötigten Flächen und ungefährtem Marktwert für die in Spalte 2 genannten Hanfzwischenprodukte.

Tabelle 108: Kurz- bis mittelfristig erschließbare Marktpotentiale für deutschen Hanf

Produktlinie	Zwischenprodukt in t/Jahr	Korrespondierende Anbaufläche in ha/Jahr	Marktwert der Zwischenprodukte in Mio DM/Jahr
Faserproduktlinien			
1) Bekleidungstextilbereich, kotonisierter Hanf	ca. 15.000 DDA-Faser	ca. 13.000	ca. 45
2) Wärmedämmvliese (Baubereich)	ca. 10.000 DDA-Faser	ca. 8.000	ca. 30
3) Spezialzellstoff für technische Anwendungen	ca. 5.000 gut entholzte Faser	ca. 3.500	ca. 4
4) Autoinnenverkleidungen (Formpreßteile)	ca. 4.000 mech. Grobauflös.	ca. 2.500	ca. 4,4
5) Geotextilien (Filze und Vliese) für Erd- und Wasserbau	ca. 4.000 mech. Grob-/Mittel.	ca. 3.000	ca. 6
6) Nadelfilzteppiche	ca. 3.500 mech. Grob-/Mittel.	ca. 2.500	ca. 5,3
Summe Faserproduktlinien		ca. 30.000	ca. 95
Schäbenproduktlinien			
7) Schäben, Nutzung als Tiereinstreu	ca. 90.000	Kuppelnutzung auf ca. 30.000	ca. 18
Samen/Öl-Produktlinien			
8) Lebensmittel Samen/Öl	1.200-6.000 Samen bzw. 300-1.500 Öl	Kuppelnutzung auf 10.000 oder reiner Samenanbau auf 1.000	ca. 5,2 - 25 50 % der Samen direkt 50 % der Samen als Öl
9) Naturkosmetika	in „Lebensmitteln“ mit enthalten		
10) Gamma-Linolen-Säure Kosmetik-/Pharma-Ind.	150 Öl	500 - 1.000	ca. 3,8
Cannabinoid-Produktlinien			
11) Medikamente auf natürlicher THC-Basis	0,33 THC	4	ca. 131 (Endproduktpreis)

nova 1996

Anmerkungen zur Tabelle

Alle Angaben in der Tabelle 108 sind lediglich als grobe Anhaltspunkte zu betrachten, die ein Gefühl für die Größe der erschließbaren Märkte vermitteln sollen. Die Mengenangaben in Tonnen und die daraus resultierenden Anbauflächen werden in den einzelnen Produktlinienkapiteln hergeleitet und begründet. Eine kurze Begründung findet sich auch in den folgenden Produktlinienzusammenfassungen.

Die Spalte „Marktwert der Zwischenprodukte“ bezieht sich ausschließlich auf den Marktwert der in Spalte 2 genannten Hanfzwischenprodukte. Der Marktwert der

daraus produzierten Endprodukte liegt um ein Mehrfaches höher, wurde aber wegen methodischer Probleme und unzureichender Datenverfügbarkeit nicht angegeben (außer bei der Produktlinie THC-Medikamente). Die Tonnenpreise für die verschiedenen Rohstoffe stammen aus den entsprechenden Kapiteln, so z. B. die Preise für die verschiedenen Faserqualitäten aus Kapitel 4.1.2.3 („kalkulatorische Mindestverkaufspreise“).

Als Beispiel für den Marktwert von Endprodukten sei der Spezialzellstoffbereich genannt. Hier wird aus dem Marktwert der 5.000 t gut entholzten Hanffasern (a 800 DM/t) von ca. 4 Mio. DM ein Marktwert von 12 Mio. DM für die daraus produzierten ca. 3.000 Tonnen Spezialzellstoff a 4.000 DM/t.

Die nach unserer Analyse wichtigsten Produktlinien Bekleidungstextilien und Wärmedämmstoffe setzen beide einen physikalisch-chemischen Faseraufschluß voraus (s. u.). Für die übrigen Faserlinien (Zellstoff, Autoinnenteile, Geotextilien und Nadelfilzteppiche) genügt ein mechanischer Aufschluß bis zu verschiedenen Aufschlußstufen; die Linien verfügen über ähnliche Potentiale. Auffallend ist der hohe Gesamtmarktwert der Schäben. Im Folgenden sollen nun alle favorisierten Produktlinien zusammenfassend vorgestellt werden.

Produktlinien Hanffaser

Hanf ist die ertragreichste Faserpflanze der europäischen Landwirtschaft. Die Hanffaser gehört zu den reißfestesten Pflanzenfasern überhaupt. Zur Gewinnung der Hanffaser sind sog. Faseraufschlußanlagen notwendig. Grundsätzlich unterscheidet man mechanische Faseraufschlußanlagen und weitergehende chemisch-physikalische Anlagen.

Mechanischer Aufschluß

Der feldgeröstete Hanf wird nach dem Trocknen in Ballen gepreßt, eingelagert und schließlich regional in mechanischen Kurzfaseraufschlußanlagen entholt, gereinigt und die Faserbündel bis zur Vor-/Grob- oder maximal Mittelauflösung verfeinert. Die so gewonnene Faser liegt - unter Annahme eines Hanfstrohpreises von 140 DM/t, der derzeit nur unter Inanspruchnahme der EU-Beihilfe¹ realisierbar ist - je nach Schichtbetrieb in der Preisregion von 0,70 bis 1,10 DM/kg (gute Entholzung), 0,90 bis 1,40 DM/kg (Vor-/Grobauflösung) und 1,10 bis 2,00 DM/kg (Mittelauflösung)². Aufgrund der höheren Erträge pro Hektar liegen die Preise unterhalb den entsprechenden Preisen beim Flachs und sind - unter Einbeziehung der EU-Beihilfe - durchaus konkurrenzfähig gegenüber importierten Naturfasern.

Die mechanisch aufgeschlossenen Hanffasern eignen sich für folgende der favorisierten Produktlinien: Spezialzellstoff, Autoinnenverkleidungen, Geotextilien und Nadelfilzteppiche (die Reihenfolge entspricht einem ansteigenden Anforderungsprofil an die Faserqualität).

1 In den Kapiteln 4.1.1.5, 4.1.2.3 und 4.1.2.4 sowie den einzelnen Produktlinienkapiteln werden die Folgen einer Reduzierung der EU-Beihilfe unter verschiedenen Aspekten diskutiert.

2 Alle Angaben sind kalkulatorische Mindestverkaufspreise, vgl. Kapitel 4.1.2.3.

Als Nebenprodukt des mechanischen Faseraufschlusses fallen die sog. Schäben an, Bruchstücke des verholzten Innenteils des Hanfstengels. Ihre hochpreisige Verwertung ist in den genannten Faserpreisen bereits berücksichtigt.

Chemisch-physikalischer Aufschluß

Will man mit Hanf höherwertige Märkte erreichen, so genügt der mechanische Aufschluß nicht. Viel dringender als beim Flachs werden beim Hanf neue, innovative Verfahren benötigt, um die mechanisch aufgeschlossenen Faserbündel mit Hilfe chemischer und physikalischer Prozesse weiter aufzulösen und zu verfeinern. Entsprechende Technologien - Dampfdruckaufschluß, Ultraschallaufschluß und Flasin-Verfahren - sind weit entwickelt und zum Teil bereits in der industriellen Umsetzung befindlich.

Die Fasern aus dem chemisch-physikalischen Aufschluß können für etwa 3 DM/kg produziert werden und eignen sich vor allem für die Produktlinien Textil und hochwertige technische Einsatzgebiete wie z. B. Wärmedämmstoffe.

Die elf favorisierten Produktlinien

1) Textilbereich - Kotonisierter Hanf als Baumwollsubstitut (Kapitel 4.2.1.1)

Eine der interessantesten Produktlinien für den deutschen Hanf liegt nach den vorliegenden Analysen im Textilbereich, was sicher viele überraschen wird, die die Chancen für einheimische Bastfasern bislang ausschließlich im technischen Bereich sehen.

Hanf im Textilbereich. Hiermit ist keinesfalls an die Wiederbelebung der traditionellen Langfasertextilie gedacht, die ja bereits wieder am Markt eingeführt ist. Sie wird nur kleinste Nischenmärkte besetzen können und ihre Fasern aus Osteuropa und China beziehen.

Viel interessanter für den Standort Deutschland ist die Herstellung sog. „kotonisierter“ Hanffasern. Hierunter versteht man eine Hanffaser, die mit Hilfe modernster chemisch-physikalischer Verfahren verfeinert wurde und in ihren technischen Eigenschaften der dominierenden Baumwollfaser so weit gleicht, daß sie auf den hochproduktiven Baumwollspinnmaschinen (Rotorspinnerei) verarbeitet werden kann. In Mischungen mit Baumwolle sind feine Garne zwischen Nm 20 und Nm 40 möglich. Entsprechende Garne und Gewebe wurden in Deutschland bereits 1996 in kleinem Maßstab produziert, die technische Machbarkeit ist bewiesen.

Die ökonomische Analyse zeigt, daß eine solche Hanffaser in Deutschland zu Preisen produziert werden kann, die den Preisen der Baumwolle entsprechen. Selbst ohne jegliche EU-Beihilfen bleibt der Hanffaserpreis im Bereich der Baumwolle. Die ökologische Analyse über den gesamten Lebensweg vom Anbau bis zur Jeans zeigt für Hanf deutliche Vorteile gegenüber der Baumwolle - sofern die textilen Verarbeitungsmaschinen soweit modifiziert werden, daß bei Hanf dieselbe Produktivität (und damit Energieeinsatz pro Kleidungsstück) wie bei Baumwolle erzielt werden kann.

Die Realisierung dieser innovativen Textillinie ist primär ein Investitionsproblem. Der erforderliche Hanfrohstoff steht Ende 1996 zur Verfügung, die notwendigen chemisch-physikalischen Aufschlußverfahren sind soweit entwickelt, daß eine industrielle Umsetzung nur geringe technische, ökonomische und ökologische Risiken darstellen dürfte (ein Verfahren befindet sich sogar schon in der industriellen Umsetzung), und schließlich scheint auch der Markt für eine innovative Hanffaser zum Baumwollpreis vorhanden zu sein. Was (noch) fehlt, ist ein Investor, der diese Linie realisiert, d. h. vor allem, einen chemisch-physikalischen Faseraufschluß industriell umsetzt. Als Verfahren bieten sich der Flasin-Aufschluß, der Reutlinger Dampfdruckaufschluß und das Ecco-Ultraschallverfahren an.

Das erschließbare Marktpotential wurde wie folgt eingeschätzt: Die kotonisierte Hanffaser kann kurz- bis mittelfristig ca. 5 % der inländisch verarbeiteten Baumwolle substituieren - vor allem in Form von Hanf-Baumwoll-Mischgeweben. Hinzu kommt noch einmal etwa dieselbe Menge für den Export und die Weiterverarbeitung z. B. in Osteuropa. Diese Schätzung führt zu einer Anbaufläche von ca. 13.000 ha (vgl. Tabelle 108). Langfristig sind, sollte sich die Linie am Markt bewähren, erheblich größere Anbauflächen möglich.

Der Einsatz chemisch-physikalisch verfeinerter Fasern bietet sich indes nicht nur in der Textilindustrie, sondern auch in technischen Bereichen an, wie z. B. beim Glas- und Mineralfaserersatz. Während der industrielle Einsatz von Bastfasern in faserverstärkten Kunststoffen anstelle der Glasfaser noch in den Kinderschuhen steckt und kurz- bis mittelfristig trotz prinzipieller technischer Machbarkeit und ökologischer (sowie teilweise sogar ökonomischer) Vorteile ohne weitere Entwicklungsarbeiten keine relevante industrielle Umsetzung erwarten läßt, bietet der Bereich Wärmedämmstoffe (siehe nächste Seite) bereits kurzfristig gute Chancen.

2) *Wärmedämmvliese im Baubereich (Kapitel 4.2.1.2)*

Aufgrund immer strenger werdender Wärmeschutzverordnungen wächst der Dämmstoffmarkt in Deutschland weiter an. Innerhalb dieses Marktes finden sich im Bereich ökologischer Dämmstoffe besonders hohe Zuwachsraten.

Während Wärmedämmvliese aus mechanisch aufgeschlossenen Hanffasern - wie sie bereits am Markt erhältlich sind - nicht die Dämmwerte von Mineralfaservliesen erreichen, scheint dies mit chemisch-physikalisch verfeinerten Hanffasern gut möglich zu sein (Dämmgruppe 030 bis 040). Damit können Hanfdämmvliese ohne konstruktive Änderungen am Baukörper Mineralfaservliese substituieren. Anlagen, auf denen Hanffasern zu Dämmvliesen verarbeitet werden können, existieren bereits aus dem Bereich anderer Naturfasern. Die technische Machbarkeit ist gegeben.

Wie die Ökobilanz zeigt, ist die Substitution der Mineralwolle durch Hanf mit erheblichen ökologischen Vorteilen in puncto Primärenergieeinsatz und Treibhausbilanz verbunden. Hinzu kommen Vorteile bei der späteren Entsorgung (Kompostierung) und vermutlich auch beim Einbau der Vliese (geringeres Lungenkrebsrisiko).

Von der ökonomischen Seite her sieht es dagegen nicht ganz so günstig aus. Hanfdämmvliese werden etwa um den Faktor 4 teurer bleiben als Mineralfaservliese, solange nicht eine ökologische Steuerreform die Umweltvorteile von Hanf ökonomisch belohnt. Kurz- bis mittelfristig wird daher der Einsatz von Hanfdämmstoffen auf den ökologischen Bausektor begrenzt bleiben. Hier kann Hanf ökonomisch allerdings gut mit den Konkurrenzfasern Schafwolle, Baumwolle, Flachs etc. mithalten.

Derzeit haben ökologische Dämmstoffe einen Marktanteil von ca. 3 % am Gesamtdämmstoffmarkt, eine Ausdehnung des Marktes auf ca. 6 % wird kurz- bis mittelfristig erwartet. Etwa 40 % dieses Marktes wird von Zellulosedämmstoffen abgedeckt, den preiswertesten Ökodämmstoffen, die gerade im Dachbereich ihren Platz erfolgreich verteidigen werden. Von den restlichen 60 % des Ökodämmmarktes wird angenommen, daß Hanf mit einer chemisch-physikalisch aufgeschlossenen Faser etwa 1/3 Marktanteil erobern kann, was etwa 400.000 m³ (ca. 10.000 t Faser) bzw. einer Anbaufläche von 8.000 ha entsprechen würde. Deutlich größeren Marktanteilen stehen kurz- bis mittelfristig der Preis und die Vertriebsstruktur ökologischer Baustoffe entgegen.

Obwohl im Baubereich eine Vielzahl weiterer Faserproduktlinien möglich sind (wie z. B. Faserpreßplatten aus mechanisch aufgeschlossenen Hanffasern), wurden diese

im Hanfproduktlinienprojekt nicht favorisiert. Der Grund hierfür ist, daß selbst mechanisch grob aufgeschlossene Hanffasern gegenüber Holzfasern sehr teuer sind und die besseren Produkteigenschaften der Hanffaserprodukte in der Regel nicht zum Tragen kommen.

Alle weiteren favorisierten Produktlinien benötigen keine chemisch-physikalisch aufgeschlossene Hanffaser. Es genügen rein mechanisch grob- bis mittelfein aufgeschlossene Fasern, die in Preis (und Qualität) deutlich unter den chemisch-physikalisch gewonnenen Fasern liegen. Lediglich im Zellstoffbereich können je nach Einstieg in die Prozeßkette minder- oder höherwertige Faserqualitäten Verwendung finden.

3) *Spezialzellstoff für technische Anwendungen (4.2.1.7)*

Der Einsatz von einheimischem Hanf zur Produktion von Massenzellstoffen für Druck-, Schreib- und Verpackungspapiere wird auf absehbare Zeit nur in Kleinstmengen stattfinden. Das wichtigste Hindernis ist die fehlende ökonomische Konkurrenzfähigkeit zu Holzzellstoff. In konventionellen Verfahren hergestellter Zellstoff aus Hanffasern ist derzeit um den Faktor 4-5 teurer als selbst hochwertiger Sulfat-(Kraft-)zellstoff aus Nadelholz. Neben den höheren Rohstoffkosten für Hanfstroh liegt dies vor allem daran, daß Zellstoffproduktionsanlagen mit Kapazitäten zwischen 200.000 und 500.000 t/Jahr, wie sie in der Massenzellstoffindustrie aus ökonomischen Gründen heute üblich sind, mit Hanf kaum zu lösende logistische Probleme bei der Rohstoffversorgung verursachen würden. Diese treten vor allem bei Transport und Lagerung des einmal im Jahr anfallenden voluminösen Erntegutes auf. Verschiedene innovative Technologien, die diesen Preisunterschied auch für kleinere Produktionseinheiten reduzieren sollen, sind derzeit in der Entwicklung, so z. B. in den Niederlanden. Selbst wenn diese mittelfristig die Herstellung von um den Faktor 2-3 teurerem Hanfzellstoff erreichen sollten, wird Hanf im eigentlichen Papierbereich nur Liebhabermärkte erreichen können, die jedoch, aufgrund des großen Gesamtmarktpotentials, langfristig signifikante Mengen einheimischen Hanfes aufnehmen könnten.

Erheblich bessere Einsatzmöglichkeiten bestehen kurzfristig im Bereich hochpreisiger Spezialzellstoffe und -papiere. Dort kann Hanfzellstoff aufgrund seiner hohen Reiß- und Naßfestigkeit, Porosität, Alterungsbeständigkeit und Opazität technisch und ökonomisch mit den derzeit vorwiegend eingesetzten Spezialzellstoffen aus den Faserpflanzen Baumwolle, Flachs und Abaca konkurrieren. Entsprechend werden derzeit über 95 % des in Westeuropa angebauten Hanfes zu Spezialzellstoffen und -papieren verarbeitet.

Am deutschen Verbrauch von Spezialzellstoffen aus Faserpflanzen von ca. 33.000 t/Jahr hat der Hanf derzeit mit ca. 700 t/Jahr nur einen geringen Anteil. Sein verstärkter Einsatz würde vor allem auf Kosten von Baumwoll-Linters und Abaca gehen. Mehrere namhafte deutsche Hersteller von Spezialpapieren untersuchen derzeit, in welchen Anwendungen deren Ersatz durch Hanfzellstoff technisch und ökonomisch sinnvoll ist. Erste Ergebnisse legen nahe, daß vor allem die im Vergleich

zu Baumwoll-Linters höhere Festigkeit dem Hanf Vorteile verschaffen dürfte. Die bessere Versorgungssicherheit durch einen einheimischen Rohstoff ist ein weiteres Argument, das von integrierten Betrieben der Spezialpapierbranche angeführt wird. Sie sind in der Lage, entholzte Fasern in firmeneigenen Anlagen mechanisch und chemisch zu Spezialpapieren zu verarbeiten. Die umweltfreundliche Nutzung von Hanf erfordert hier vor allem den Einsatz einer mehrstufigen Klärung des anfallenden organisch belasteten Abwassers.

Diskussionen mit relevanten deutschen Spezialpapierherstellern legen nahe, daß das kurzfristig erschließbare Marktpotential für einheimischen Hanf primär von der Intensität abhängen wird, mit der die Industrie seine technische Nutzbarkeit testet und gegebenenfalls umsetzt. Aufgrund der sehr begrenzt zur Verfügung stehenden Daten über Produktionsmengen und -märkte können z. Zt. nur sehr grobe Schätzungen dieses Potentials vorgenommen werden. Sie legen nahe, daß es bei etwa 3.000 t Hanffaserzestoff pro Jahr, entsprechend einer Anbaufläche von ca. 3.500 ha, liegen dürfte.

4) *Autoinnenverkleidungen (Formpreßteile) (4.2.1.5)*

Fasern von Einjahrespflanzen wie vor allem Flachs, Sisal, Jute und nun auch Hanf werden zunehmend als Formpreßteile im Automobilinnenausbau eingesetzt und substituieren dort vor allem Holzfasern. Typische Anwendungen sind Türinnenverkleidungen, Armaturenbretter und Hutablagen. Dies geschieht, obwohl Holzfasern erheblich preiswerter sind als Fasern von Einjahrespflanzen. Die Gründe hierfür liegen in qualitativen Vorteilen:

- Gewichtsersparnis
- gutes Unfallverhalten
- höhere Stabilität
- Möglichkeit, komplexere Bauelemente aus einem Material und in einem Arbeitsgang zu fertigen

Hanffasern, die eine mechanische Grobauflösung durchlaufen haben, erweisen sich als gut geeignet für die Produktlinie Formpreßteile. Die Hanffaser weist eine hohe Reißfestigkeit und ein geringes Gewicht auf und kann - bedingt durch die hohen Hektarerträge - zu vergleichsweise günstigen Preisen von ca. 1 DM/kg produziert werden. Zusammen mit ihren ökologischen Vorteilen sollte damit einer Zukunft im Bereich Autoinnenteile nichts im Wege stehen.

Problematisch ist in diesem niederpreisigen Markt allerdings, daß die Produktionskosten für die erforderliche Hanffaser recht sensibel auf die EU-Beihilfesätze reagieren. Bei einer deutlichen Reduzierung der EU-Beihilfesätze für Faserpflanzen wird Hanf gegenüber Flachs konkurrenzfähig bleiben, nicht aber gegenüber Jute und Sisal aus den Entwicklungsländern - es sei denn, daß technisch-ökonomische Sprünge im mechanischen Faseraufschluß gefunden und realisiert werden. Ansonsten gilt: Erst wenn ökologische Faktoren wie Pestizideinsatz und Transportwege

zum Nutzen der Umwelt stärker in die Ökonomie einfließen, wird Hanf in dieser Produktlinie auch ohne EU-Beihilfe bestehen können.

Letztendlich ist es eine grundsätzliche politische Entscheidung, ob in der EU gewonnene Pflanzenfasern im Automobilbau eingesetzt werden sollen oder ob dieser Bereich - trotz aller ökologischen und strukturellen Vorteile einer Versorgung mit EU-Fasern - nur mit Importfasern gedeckt werden soll. Werden die geeigneten Rahmenbedingungen für den Einsatz in der EU erzeugter Fasern geschaffen, so wird Hanf aufgrund seiner Fasercharakteristika und seiner hohen Hektarerträge von allen europäischen Faserpflanzen die besten Chancen im Automobilbau besitzen.

Kurz- bis mittelfristige Märkte: Derzeit werden von den deutschen Produzenten von Autoinnenverkleidungen etwa 4.000 t Fasern von Einjahrespflanzen eingesetzt. In den nächsten Jahren wird eine Erhöhung dieser Menge auf ca. 10.000 t erwartet. Unter Beibehalt oder nur leichtem Rückgang der EU-Beihilfen wird angenommen, daß Hanf von diesen 10.000 t etwa 40 % (4.000 t) decken kann, was einer Anbaufläche von ca. 2.500 ha/Jahr entsprechen würde.

5) *Geotextilien für den Erd- und Wasserbau (4.2.1.4)*

Im Erd- und Wasserbau werden große Mengen an Textilien - vor allem Vliese und Filze - eingesetzt, die bislang fast ausschließlich aus Chemiefasern hergestellt werden. In den letzten Jahren ist das Interesse gewachsen, biologisch abbaubare Geotextilien aus Naturfasern in bestimmten Bereichen einzusetzen. Solche typischen Anwendungsgebiete sind der Böschungs- und Erosionsschutz, die Sanierung von Skipisten und Hängen oder auch der Einsatz als Begrünungsvlies oder - filz mit integrierten Pflanzensamen.

Die bislang - meist mit Flachs oder Jute - durchgeführten Versuche, Chemiefaservliese durch Naturfaservliese zu ersetzen, kamen zu positiven Ergebnissen. Die untersuchten Vliese und Filze liefern vergleichbare Eigenschaften wie die Produkte aus Chemiefasern. Aufgrund von strengeren Umweltauflagen wird es zunehmend interessant, in Einsatzgebieten, wo das Geotextil seine Funktion nur über einen begrenzten Zeitraum - z. B. bis zur Durchwurzelung des Erdreichs - ausüben muß, biologisch abbaubare Vliese und Filze einzusetzen.

Daß dennoch bislang nur weniger als 1 % der Textilien für den Erd- und Wasserbau aus Naturfasern hergestellt werden, wird vor allem auf die ungenügenden Kenntnisse bei den Tiefbauingenieuren zurückgeführt. Aktuelle Merkblätter zum Erd- und Wasserbau weisen inzwischen auf den Einsatz von pflanzlichen Naturfasern wie Flachs, Jute und Kokos hin, so daß hier tatsächlich ein Umdenken begonnen hat.

Durch die hohe Reiß- und Zugfestigkeit (gerade auch im nassen Zustand), geringe Dehnung, hohe Feuchtigkeitsaufnahme und vergleichsweise langsame Verrottung bietet sich Hanf für die Produktion von Geotextilien geradezu an. Gegenüber Flachs, der ein ähnliches Qualitätsprofil aufweist, ist vor allem der niedrigere Preis der Hanffasern aus mechanischem Grobaufschluß ein Pluspunkt.

Bei der Schätzung des Marktpotentials wurden sehr vorsichtige Annahmen getroffen. In mindestens 5 % aller geotextilen Anwendungen können Chemiefasern durch Naturfasern ersetzt werden. Es wird angenommen, daß - unter geeigneten Rahmen-

bedingungen wie entsprechenden Umweltauflagen und Schulungen der Bauingenieure - kurz- bis mittelfristig 5 % des für Naturfasern geeigneten Marktes auch tatsächlich erschlossen werden und Hanffasern hiervon ein Segment von 25 % gewinnen können. Diese Abschätzung führt zu einem Bedarf von 4.000 t/Jahr und einer korrespondierenden Anbaufläche von 3.000 ha.

Die sehr vorsichtige Schätzung macht deutlich, welche großen Potentiale hier langfristig zu erschließen sind.

6) *Nadelfilzteppiche (4.2.1.3)*

Umweltverträgliche Teppiche aus pflanzlichen Naturfasern spielen auf dem Gesamtteppichmarkt eine untergeordnete Rolle und werden vorwiegend von Privatkunden aus dem sogenannten Naturbereich gekauft. Bei diesen Öko-Teppichen handelt es sich fast ausschließlich um gewebte und getuftete Teppiche, Nadelfilzteppiche dagegen werden bislang nicht aus Naturfasern angeboten.

Aktuelle Untersuchungen der Teppichindustrie zeigen, daß es möglich sein wird, aus mechanisch aufgeschlossenen Hanffasern Nadelfilzteppiche mit einem befriedigenden Qualitätsprofil herzustellen. Solche Hanfnadelfilzteppiche könnten allein schon wegen ihres - im Verhältnis zu den derzeit am Markt befindlichen Öko-Teppichen - deutlich niedrigeren Preises ganz neue Märkte für Naturfaserteppiche öffnen und damit deren Marktanteil insgesamt vergrößern.

Neben dem Privatbereich sind Hanfnadelfilzteppiche auch für industrielle Anwendungen geeignet, wie z. B. den Messebereich. Hier werden meist Teppiche von minderwertiger Qualität eingesetzt, die oft bereits nach einmaligem Gebrauch entsorgt werden müssen. Da die Teppiche meist aus Polyamid oder Polypropylen bestehen, erweist sich die Entsorgung der riesigen Mengen an Teppichabfällen als zunehmend problematisch und auch als erheblicher Kostenfaktor.

Ein kostengünstiger Teppich aus der Naturfaser Hanf, der die Anforderungen an Stabilität und Verschleiß erfüllt und zudem nach Gebrauch einer Nachnutzung oder Kompostierung zugeführt werden kann, dürfte auf großes Interesse bei Privatleuten und Industrie stoßen.

Wir nehmen an, daß ein - für den Naturteppichmarkt - preisgünstiger Hanfnadelfilzteppich bei Erfüllung der gewünschten Gebrauchseigenschaften und entsprechendem Marketing kurz- bis mittelfristig das Marktsegment Naturfaserteppiche um 50 % auf ca. 10.500 t/Jahr vergrößern und selber von diesem etwa ein Drittel (= 3.500 t/Jahr bzw. ca. 2.500 ha) halten kann. Diese Menge entspricht dem Dreifachen des Volumens, das allein eine große deutsche Messebaufirma pro Jahr an Nadelfilzteppichen im Messebereich einsetzt.

7) *Schäben als Einstreu für Tiere, vom Pferd bis zum Kleintier (4.2.2)*

Hanfschäben fallen bei jedem mechanischen Faseraufschlußprozeß an und müssen für die Rentabilität der Anlagen möglichst gewinnbringend vermarktet werden. Dies scheint kurz- bis mittelfristig vor allem im Bereich Tiereinstreu und dort vor allem im Bereich Pferdestreu möglich zu sein.

Hanfschäben eignen sich vor allem aufgrund ihres hohen Absorptionsvermögens und ihrer guten Kompostierbarkeit für den Streubereich. Weitere günstige Eigenschaften sind leichte Verteilbarkeit, helle Farbe sowie ihre Eignung für empfindliche Pferde, die wegen Allergien oder Atemwegserkrankungen kein Stroh vertragen. Das Einstreubett aus Schäben erweist sich in puncto Isolierung und Weichheit einem Strohbett ebenbürtig und wird von den Tieren gerne angenommen.

Ausgehend von einer Anbaufläche von ca. 30.000 ha (vgl. Tabelle 108) fallen beim Faseraufschluß ca. 90.000 t Hanfschäben an, die sich nach einer entsprechenden Schäbenaufbereitung in drei Qualitätsstufen unterscheiden lassen: Pferdestreu (36.000 t), Kleintierstreu (27.000 t) und Katzenstreu (13.500 t, als Pellets). Dabei kann die nur in der Farbe hellere Kleintierstreu auch als Pferdestreu vermarktet werden.

Einen besonders leichten Marktzugang verspricht die Nutzung als Pferdeeinstreu. Zwar können Hanfschäben preislich nicht mit dem in ländlichen Gegenden in großen Mengen anfallenden Stroh konkurrieren, wohl aber mit alternativer Einstreu wie Hobelspänen (Marktanteil 10 bis 40 %) und Torf, Strohpellets, Sand etc. (ca. 10 %). Dabei werden diese Strohalternativen besonders eingesetzt, wenn die Tiere die Stroheinstreu nicht vertragen oder aber in Stadtnähe oder in Grünlandregionen Stroh schlecht verfügbar und aufwendig zu entsorgen ist. Hier werden auch Schäben ihren Markt finden.

In Frankreich, England, den Niederlanden und auch in Deutschland sind Hanfschäben als Pferdeeinstreu bereits erfolgreich eingeführt, wobei in Deutschland Schäben aus Frankreich und den Niederlanden vermarktet werden. Eine Vermarktung von Schäben aus deutschem Anbau ist bereits für 1997 anvisiert.

Der deutsche Pferdeeinstreumarkt ist so groß, daß er die bei einer Anbaufläche von 30.000 ha anfallenden Schäben gut aufnehmen sollte. Werden alle Schäbenqualitäten, die für die Pferdehaltung geeignet sind, im Pferdebereich abgesetzt, so würde dies einen Anteil von ca. 15 % am Markt der Einstreualternativen bzw. einen Anteil von ca. 6 % am gesamten Pferdeeinstreumarkt bedeuten. Für den Betreiber einer Aufschlußanlage ist es daher sinnvoll und wichtig, Abnahmeverträge mit lokalen Reitställen, Pferdehaltern und Streuanbietern zur regionalen Vermarktung abzuschließen.

Die Märkte für Kleintier- und Katzenstreu sind erheblich kleiner als der Pferdestreumarkt und können daher die großen Schäbenmengen schwerer aufnehmen. Eine überregionale Vermarktung erscheint in jedem Fall erforderlich, trifft jedoch auf eine Vielzahl am Markt eingeführter Produkte mit einer starken Vertriebsstruktur. Ein noch nicht ausgeschöpftes Potential bietet die Vermarktung über Bioläden und Reformhäuser, da hier derzeit keinerlei Konkurrenzprodukte angeboten werden. Gute Produkteigenschaften, Rückstandsfreiheit, gute Kompostierbarkeit sowie ein konkurrenzfähiger Preis sollten hier den Einstieg in die Vermarktung erleichtern.

Nutztierhaltung und zoologische Gärten bieten sich als weitere Großabnehmer an. Da Schäben aufgrund ihrer geringen Dichte hohe Transportkosten aufweisen, hängt hier die Nutzung vor allem von den örtlichen Gegebenheiten ab.

Der oft als zukunftssträftig bezeichnete Einsatz von Hanfschäben im Baubereich als Dämm- und Baustoff wird im Hanfproduktlinienprojekt nicht favorisiert. Der Grund: Hanfschäben weisen gegenüber anderen nachwachsenden Rohstoffen für den Baubereich - von Spezialanwendungen abgesehen - keine besonders herausragenden Eigenschaften auf. Dies gilt z. B. auch für ihre Dämmwerte, die deutlich schlechter liegen als die heute üblicher ökologischer Dämmstoffe aus Baumwolle oder Altpapier.

Da die im Baubereich konkurrierenden nachwachsenden Rohstoffe zu Großhandelspreisen von etwa 100 DM/t am Markt erhältlich sind, werden auch Schäben hier etwa ähnliche Marktpreise erzielen. Dies ist aber unlukrativ, da Schäben im Bereich Tiereinstreu nach entsprechender Aufbereitung Preise von 200 bis 300 DM/t erreichen.

Produktlinien Samen und Öl

Produktlinien, die auf Hanfsamen und Hanföl basieren, sind die größte Überraschung seit der Wiederentdeckung der Nutzpflanze Hanf. Zahlreiche Unternehmen haben bereits Nahrungsmittel und Naturkosmetika, Möbelöle und Farben sowie Seifen und Waschmittel auf Hanfbasis auf den Markt gebracht. Dies liegt neben der Hochwertigkeit der neuentdeckten Rohstoffe und dem Interesse auf Verbraucherseite vor allem daran, daß Hanfsamen und -öl auf bestehenden Anlage verarbeitet und ohne relevante Probleme in bestehende Prozeßketten integriert werden können. In der Studie werden die Verwertungsmöglichkeiten als Lebensmittel, Naturkosmetika und GLA-Lieferant favorisiert.

Die Gewinnung der Hanfsamen wird in Deutschland kurz- bis mittelfristig vor allem in Kuppelnutzung mit der Fasergewinnung erfolgen. Die Hektarerträge liegen dabei unter den Erträgen der meisten kommerziellen Ölpflanzen. Der wesentlichste Grund hierfür ist, daß es derzeit ausschließlich Faserhanfsorten gibt, die in keiner Weise auf hohe Samenerträge hin optimiert wurden. Zudem fehlen frühreife Sorten, die auch in unserem Klima sicher zur Samenreife kommen. Mit den derzeit verfügbaren französischen Sorten bietet sich eine Samengewinnung primär in Süddeutschland an.

Mittel- bis langfristig ist davon auszugehen, daß spezielle und frühreife Ölhanfsorten gezüchtet werden. Diese werden dann ähnliche Erträge wie der Öllein aufweisen und aufgrund ihres hochwertigen Öls vermutlich auch eine ähnliche Bedeutung erlangen.

8) Lebensmittel (4.2.3.1)

Hanfsamen sind ein ernährungsphysiologisches hochwertiges Nahrungsmittel. Sie besitzen ein für die menschliche Ernährung günstiges Fettsäure- und Aminosäurespektrum. Die Samen enthalten überwiegend einfach oder mehrfach ungesättigte Fettsäuren, vor allem Linol- (60 %) und Linolensäure (20 %). Das Verhältnis der mehrfach ungesättigten zu den gesättigten Fettsäuren ist ernährungsphysiologisch sehr günstig. Als einziges Speiseöl weist Hanföl die wertvolle Gamma-Linolensäure (GLA) zu 2 bis 4 % auf (s. u.). Der Hanfsamen enthält alle für den Menschen essentiellen Aminosäuren in gut verwertbarer Form.

Ähnlich hochwertig wie die Samen ist das aus ihnen gewonnene Hanföl, das bereits als wertvolles Speise- und Tafelöl am Markt erhältlich ist, sowie der bei der Ölgewinnung anfallende fettarme Preßkuchen, der z. B. in gemahlener Form als Hanfmehl für die menschliche Ernährung genutzt werden kann.

Hanfsamen wurden traditionell in vielen Ländern als Nahrungsmittel genutzt. Die Samen können geröstet, geschrotet oder als Hanfmehl in vielfältiger Weise in Lebensmitteln genutzt werden, so z. B. in Backwaren, salzigen Knabbereien und Süßigkeiten. Weitere Nutzungsmöglichkeiten sind Hanfpasten und -brotaufstriche, Hanf-, „Tofu“ sowie der gekeimte Samen als Sprossensalat.

Im Rahmen des Projektes ging es vor allem um die Frage, welche Rolle in Deutschland gewonnene Hanfsamen kurz- bis mittelfristig im Lebensmittelbereich spielen können. Aufgrund der Konkurrenzsituation am Weltmarkt werden in

Deutschland vor allem hochwertige Hanfsamen aus kontrolliert biologischem Anbau eine Chance erhalten. Solche KbA-Samen sollten zu Großhandelspreisen von etwa 2 DM/kg auf den Markt gelangen können, womit die Samen durchaus in Bezug auf vergleichbare Importware konkurrenzfähig wären. Hinzu kommt, daß bei den meisten (veredelten) Nahrungsmitteln, für die Hanfsamen in Frage kommen, der eigentliche Rohstoffpreis eine untergeordnete Rolle spielt.

Anders sieht die Situation beim Hanföl aus, wo sich der Samenpreis unmittelbar auf den Ölpreis niederschlägt. Derzeitige Großhandelspreise für kaltgepresstes Hanföl liegen bei etwa 20 bis 25 DM/l und werden - solange die Samenpreise nicht aufgrund verbesserter Sorten fallen - auch in diesem Bereich bleiben. Damit ist der Markt von Hanföl auf den Bereich hochwertigster Speiseöle aus KbA-Qualität beschränkt. Zusätzliche Märkte können nur über den therapeutischen Nutzen des Öls (s. u.) gewonnen werden.

Es wird angenommen, daß die Hanfsamen, die in Deutschland in Kuppelnutzung mit der Fasergewinnung anfallen - das sind, wenn auf einem Drittel der Anbaufläche (10.000 ha) erfolgreich Kuppelnutzung betrieben wird, etwa 6.000 t Samen (= 1.500 l Öl) - als Nahrungsmittel und in Form der folgenden beiden Produktlinien vermarktbar sein werden. Im Lebensmittelbereich spielt es dabei vor allem eine Rolle, wie stark die Hochwertigkeit der Samen sowie ihre Unbedenklichkeit in Bezug auf evtl. Rauschwirkungen (die Samen enthalten keine Cannabinoide) beim Produzenten und Konsumenten bekannt gemacht werden kann. Das große Medieninteresse an Hanfprodukten kann hier hilfreich sein.

Welche Anbauflächen im reinen Samenanbau realisiert werden können, hängt vor allem von der Züchtung samenertragsreicher und frühreifer Hanfsorten sowie der Weiterentwicklung der Erntetechniken ab, die den Ertrag und Aufwand der Gewinnung und damit den Preis der Samen bestimmen.

9) *Naturkosmetika (4.2.3.2)*

Hanföl eignet sich vom Qualitätsprofil her gut für den Einsatz in Naturkosmetika, wo ausschließlich vollständige, vollwertige Öle, d. h. Öle mit Nahrungsmittelqualität, eingesetzt werden; es eignet sich sehr gut als Pflegeöl sowie als Bestandteil von Naturkosmetika mit besonders pflegenden und bestimmte Hautunregelmäßigkeiten ausgleichenden Eigenschaften. Ursache hierfür ist das günstige Fettsäurespektrum und speziell die enthaltene Gamma-Linolen-Säure (s. u.).

Aufgrund der im Hanföl enthaltenen mehrfach ungesättigten Fettsäuren, welche im natürlichen Öl an Glycerin gebunden als Triglyceride vorliegen, besitzt Hanföl hervorragende Gleiteigenschaften.

Der Hanf kann regional im Vertragsanbau angebaut und die Samen verarbeitet werden. Der Naturkosmetikerhersteller kann über die gesamte Prozeßkette garantieren, daß keine problematischen Substanzen eingesetzt werden. Förderlich ist, daß Hanf mit vergleichsweise wenig Aufwand kontrolliert biologisch angebaut werden kann. Ein hochwertiges, regionales KbA-Hanföl wird sicher seinen Platz in der heimischen Naturkosmetik finden.

Das Marktpotential wird als mengenmäßig geringer als im Lebensmittelbereich eingeschätzt, da im Kosmetikbereich nur vergleichsweise kleine Mengen Öl benötigt werden. Weiteres s. o.

10) Gamma-Linolen-Säure-Lieferant für die Pharma- und Kosmetikindustrie (4.2.3.3)

Hanföl ist das einzige Speiseöl, das die seltene Fettsäure Gamma-Linolen-Säure (engl. GLA) enthält. GLA wird sowohl in der Pharma- als auch in der Kosmetikindustrie eingesetzt. Wichtigstes Einsatzgebiet ist die Behandlung krankhafter Hautveränderungen wie z. B. Neurodermitis. Durch die äußere (Salben) oder innere (in Kapselform) Anwendung von Gamma-Linolen-Säure können Mangelzustände an essentiellen Fettsäuren ausgeglichen werden, wodurch sich u. a. der Wasserverlust über die Haut normalisiert. Weitere Einsatzgebiete für GLA sind: rheumatische Arthritis, diabetische Neuropathie und prämenstruelles Syndrom.

Derzeitige GLA-Lieferanten sind Nachtkerze und Borretsch. Beide sind züchterisch wenig bearbeitete Sonderkulturen, deren Anbau und Ernte sehr arbeitsaufwendig ist; der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist üblich, die Ernte erfolgt meist mit der Hand. In Deutschland findet kein Anbau dieser Sonderkulturen statt, das Öl wird vor allem aus Neuseeland importiert.

Selbst heute verfügbare, nicht auf Samenertrag optimierte Hanfsorten liefern Hanföl, das - umgerechnet auf den gleichen GLA-Gehalt - preiswerter ist als die heutigen Nachtkerzen- und Borretschöle. Außerdem kann Hanföl in den normalen Speiseplan integriert werden, während die Nachtkerzen- und Borretschöle geschmacklich nicht als Speiseöle verwertbar sind.

Um Hanföl auch in den medizinischen Applikationen einzuführen, wäre es günstig, seinen GLA-Gehalt von 2 bis 4 % auf ca. 10 % anzureichern. Dieses GLA-angereicherte Hanföl könnte dann Nachtkerzen- und Borretschöle unmittelbar substituieren.

Da der GLA-Markt statistisch nicht erfaßt wird, können nur grobe Schätzungen über das Marktpotential erfolgen. In Deutschland werden mindestens 40 t/Jahr Nachtkerzen- und Borretschöle in der Kosmetik- und Pharmaindustrie eingesetzt. Falls eine preiswerte Technik zur Anreicherung des GLA's im Hanföl realisiert wird, könnte Hanföl diesen Markt vollständig übernehmen. Auf den GLA-Gehalt umgerechnet wären dazu ca. 150 t/Jahr Hanföl notwendig, die auf einer Fläche von 500 (Samenanbau) bis 1.000 (Kuppelnutzung) ha gewonnen werden könnten.

11) Medikamente auf natürlicher THC-Basis (4.2.4)

Der Einsatz von Medikamenten auf natürlicher THC-Basis wird zur Zeit durch administrative Maßnahmen behindert. THC-haltige natürliche Cannabisprodukte sind nach dem Betäubungsmittelgesetz (BtMG) weder verkehrs- noch verschreibungsfähig. Sie besitzen daher keinen legalen Markt. Allerdings soll entsprechend einer Empfehlung des zuständigen Sachverständigenausschusses vom 29.1.1996 der qualitativ und quantitativ wichtigste pharmakologische Inhaltsstoff der Hanfpflanze, das Delta-9-THC, im BtMG neu eingestuft werden, damit es bald rezeptierbar wird. Die Verabschiedung einer entsprechenden Verordnung der Bundesregierung soll nach jüngsten Mitteilungen aus dem Bundesgesundheitsministerium im ersten Halbjahr 1997 erfolgen. Die Position THC wird im Entwurf der Bundesregierung jedoch ausdrücklich um den Zusatz „synthetisch hergestellt“ ergänzt, um - bei identischer Molekülstruktur des (-)-trans-Delta-9-THC - die Herstellung von THC-Präparaten aus den Blüten THC-reicher Hanfpflanzen auszuschließen. Solche Naturpräparate sind preiswerter zu produzieren und vom Patienten gewünscht.

Vermutlich hat ein Gutachten des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte vom Herbst 1995, welches im Juni 1996 im Bundesgesundheitsblatt unter dem Titel „Die arzneiliche Verwendung von Cannabisprodukten“ veröffentlicht wurde, zur Entscheidung beigetragen, eine arzneiliche Verwendung von THC zu ermöglichen. Danach entbehrt, in Übereinstimmung mit vielen Fachautoren, sowohl „eine unkritische Euphorie hinsichtlich der therapeutischen Möglichkeiten von Cannabis bzw. THC“ der Grundlage „wie andererseits eine auf entgegengesetzten Positionen resultierende generelle Ablehnung mit der Behauptung, es gebe ‘auf jedem Gebiet bessere therapeutische Alternativen’.“ Als mögliche Anwendungsgebiete werden Appetitlosigkeit und Abmagerung bei AIDS und Krebs, Hemmung von Übelkeit und Brechreiz bei der Krebs-Chemotherapie, organisch bedingte Spastik im Rahmen von Querschnittslähmung und Multipler Sklerose, Glaukom (grüner Star) und Schmerzzustände genannt.

Während im 19. Jahrhundert der Einsatz von Cannabisprodukten zu medizinischen Zwecken vor allem in den englischsprachigen Ländern weit verbreitet war, wurden sie, unter rechtlicher Gleichsetzung mit harten Drogen, in den letzten Jahrzehnten in der Öffentlichkeit vor allem als Rauschmittel wahrgenommen. Zunehmend setzt sich jedoch die Erkenntnis durch, daß THC ein geringeres Suchtpotential aufweist als viele auf einem normalen Rezept verschreibbare Schlaf- und Beruhigungsmittel und zugleich das therapeutische Repertoire sinnvoll erweitern kann.

So belegt auch die jüngere Forschung eine Wirksamkeit von THC bzw. THC-haltigen Cannabisprodukten bei verschiedenen Krankheitszuständen, die durch bisher zu Verfügung stehende Behandlungsmaßnahmen nicht immer hinreichend therapiert werden können. Ein großes Forschungsvorhaben mit mehreren hundert Patienten und der Verwendung natürlicher Cannabis-extrakte soll im Frühjahr 1997 in mehreren deutschen, holländischen, schweizerischen und österreichischen Kliniken beginnen, mit dem Ziel einer Zulassung natürlicher Cannabisprodukte für die medizinische Behandlung.

Der Stellenwert, den THC in der modernen Medizin einnehmen wird, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nur sehr ungenau quantifiziert werden. Versuche einer Ab-

schätzung von potentiellen Marktanteilen bei den genannten Indikationen bleiben in hohem Maße spekulativ. Kleine, gut gesicherte Anbauflächen von wenigen Hektar werden vermutlich genügen, um eine ausreichende Menge des benötigten Ausgangsmaterials für die Medikamentenproduktion sicherzustellen. Das mögliche Marktvolumen für THC-haltige Medikamente liegt schätzungsweise über 100 Mio. DM/Jahr.

Es folgen nun die Zusammenfassungen der Kapitel Ökonomie (4.1.1.5 und 4.1.2.3), Ökologie (4.3) und Marktpsychologische Überlegungen zum Image des Hanf (4.4).

Ökonomie (4.1.1.5 und 4.1.2.3)

Die derzeit vergleichsweise hohen EU-Beihilfen für Hanf in Höhe von 1.510 DM/ha bieten eine gute Startbasis für eine deutsche Hanfindustrie. Die ökonomischen Analysen haben gezeigt, daß der Hanfanbau nicht dauerhaft auf diese hohen Flächenbeihilfen angewiesen ist. Die Vollkostenrechnung kommt zu dem Ergebnis, daß nach einer Etablierung unter heutigen Bedingungen eine Beihilfe von 800 bis 1.200 DM/ha erforderlich ist, um den Anbau für den Landwirt rentabel zu machen. Bei einer weiteren Optimierung von Sorten, Ernte- und Aufschlußtechnologien, EU-Regelungen etc. wird der Hanfanbau mittelfristig mit Beihilfen auskommen, wie sie für eine Reihe anderer Nutzpflanzen in der EU üblich sind (ca. 700 DM/ha).

Beim jetzigen Stand bzgl. EU-Beihilfe, Sorten und Technik kann Hanf Deckungsbeiträge von 1.400 bis 1.500 DM/ha erwirtschaften, die denen von Winterweizen, -gerste oder Körnermais gleichen.

Die Kosten für den Faseraufschluß wurden bereits zu Beginn dieses Kapitels diskutiert und sind in Kapitel 4.1.2.4 zusammengefaßt.

Die Betrachtung der weiteren Wertschöpfungskette fällt für jede Produktlinie anders aus. In einer Reihe von Anwendungsbereichen ist der Einsatz von Hanffasern unter qualitativen, ökologischen und auch ökonomischen Gesichtspunkten durchaus lukrativ, zumal bei regionaler Versorgung eine erhöhte Qualitäts- und Versorgungssicherheit gewährleistet werden kann. Bei anderen Produktlinien können die Hanffasern ökonomisch nicht mit ihren synthetischen Konkurrenten mithalten, wohl aber preiswerter sein als andere pflanzliche oder tierische Naturfasern.

Werden in Anwendungen grobe bis mittelfeine Fasern mit hoher Reißfestigkeit und möglichst niedrigen Preisen gesucht, so ist Hanf unter den in Europa kultivierbaren Faserpflanzen aufgrund seiner hohen Erträge und günstigen ökologischen Eigenschaften die erste Wahl.

Zur Ökonomie spezieller Faserproduktlinien sowie der Samen/Öl- und Schäbennutzung siehe die Produktlinienzusammenfassungen auf den vorherigen Seiten.

Ökologie (4.3)

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde eine Ökobilanz „Hanfprodukte im Vergleich zu konventionellen Produkten“ mit dem Ziel erstellt, eine erste größenordnungsmäßige Einschätzung über die ökologischen Vor- und Nachteile von Produkten aus Hanf zu erhalten. Betrachtet wurden hierbei die vollständigen Lebenswege, also die Produktion, Nutzung und Entsorgung der Hanfprodukte wie auch der konventionellen Produkte. Gewählt wurden drei verschiedene Hanfproduktlinien sowie die entsprechenden Konkurrenzprodukte, wobei zunächst von einer Gesamtnutzung der Hanfpflanze, also Samen und Stroh (Fasern und Schäben) ausgegangen wurde. Zur Absicherung der Ergebnisse bzw. um Schwachstellen sowie Sensitivitäten aufzuzeigen, wurden verschiedene Parametervariationen auf der Basis von weiteren

Lebenswegveränderungen sowie Änderungen bei Eingangsgrößen bzw. Basisdaten durchgeführt (Beschreibung siehe Kapitel 4.3.2.1). Betrachtet wurde die Mehrzahl der bei Ökobilanzen derzeit üblicherweise bilanzierten Umweltwirkungen. Eine vollständige Erfassung war hier nicht möglich und angesichts des Ziels, eine Ersteinschätzung über die Umweltauswirkungen einer Hanfnutzung zu erlangen, auch nicht zwingend sinnvoll.

Ergebnisse

Beim Vergleich der ökologischen Auswirkungen der Produkte aus Hanf zu denen konventioneller Produkte zeigt sich, daß es erstens einige umweltrelevante Größen gibt, die tendenziell für Hanf sprechen, und es zweitens mehrere Größen gibt, die je nach betrachtetem Hanfprodukt oder Lebensweg für oder gegen Hanf sprechen.

- **Tendenziell für Hanf** sprechen die Ergebnisse der Schwefeldioxidbilanzen und auch die Gefährdung durch Pflanzenschutzmittel. Bei allen untersuchten Lebenswegen und Szenarien traten hier eindeutige Vorteile zugunsten der Hanfprodukte auf. Die Ergebnisse dürften insgesamt als recht stabil gelten. Eine generelle Übertragung auf völlig andere Hanfproduktlinien ist jedoch nicht zulässig.
- **Jeweils für bzw. gegen Hanf** sprechen die Ergebnisse aller anderen untersuchten Umweltkenngößen. Ob die Bilanz im Einzelfall zu Gunsten oder zu Ungunsten von Hanf ausfällt, hängt in besonderem Maß von den Gegebenheiten des jeweils untersuchten Lebensweges ab. So wird die Naturraumbeanspruchung dann zugunsten Hanf eingeschätzt, wenn dieser auf Flächen der Stilllegungsbrachen angebaut wird, ansonsten zu seinen Ungunsten. Oder ob die Energie- und Klimabilanzen für oder gegen Hanf sprechen, hängt bei der Hanfnutzung als Textilien in besonderem Maß von deren Qualitäten (wie Lebensdauer) oder auch vom Produktionsaufwand ab. Ein weiteres Beispiel sind die Emissionen des ozonerstörenden Lachgases: Je nach untersuchtem Hanfprodukt fällt die Bilanz in die eine oder andere Richtung aus.

Die ausführliche Diskussion dieser hier exemplarisch aufgeführten Beispiele findet sich in der Ergebnisdiskussion in Kap. 4.3.2.4.

Fazit

Die Ergebnisse der hier vorgenommenen größenordnungsmäßigen Einschätzung der Umweltauswirkungen von Hanfprodukten im Vergleich zu konventionellen Produkten zeigen, daß es einige umweltrelevante Größen gibt, die bei den hier untersuchten Produktlinien zugunsten von Hanf ausfallen. Die Mehrheit der ökologischen Kriterien jedoch hängt in besonderem Maß von den jeweils spezifischen Gegebenheiten der gesamten Lebenswege ab. Insofern sind aus der hier durchgeführten Analyse allgemeingültige Aussagen für alle denkbar möglichen Hanfproduktlinien im Sinne von „für oder gegen Hanf“ nicht ableitbar - auch nicht für einzelne Umweltwirkungen. Dafür sind die Lebenswege der Hanfprodukte zu vielschichtig und es gibt zu viele Lebenswegabschnitte, bei denen - durchaus realistische - Änderungen vorgenommen werden können, die die Ergebnisse signifikant verändern.

Andererseits ist es möglich und bei entsprechender Fragestellung auch sinnvoll, für ein bestimmtes Hanfnutzungskonzept eine detaillierte und damit wissenschaftlich

belastbare Ökobilanz anzufertigen. Dabei ist es nicht zwingend notwendig, alle Lebenswegabschnitte einer gesamten Hanfproduktlinie bis in das kleinste Detail zu verfolgen, wie die Ergebnisse der durchgeführten Analysen zeigen (s. Kap. 4.3.3). Je nach betrachteter Umweltwirkung kann man sich durchaus auf die hierfür jeweils ergebnisbestimmenden Lebenswegabschnitte konzentrieren und dadurch den Bilanzierungsaufwand minimieren. Hierfür können die hier erhaltenen Ergebnisse eine gute Hilfestellung geben.

Hanf-Image (4.4)

Die Spezifik des Hanf-Image besteht aus drei Komponenten. Zum einen imponiert die *Vielfalt* der Produkte, die aus einer Pflanze hergestellt werden können, zum anderen steht die *restlose Verwertbarkeit* der Pflanze sowie der aus ihr gewonnenen Produkte (vollständige Recyclbarkeit) im Vordergrund. Diese beiden Komponenten sind dauerhaft. Sie werden zur Zeit durch eine dritte Komponente ergänzt, die voraussichtlich mittelfristig in den Hintergrund treten wird: die allgemeine öffentliche *Zwiespältigkeit* gegenüber dem Drogenhanf.

Im Weiteren bietet die dezentrale, rohstoffnahe Produktionsweise den hanfverarbeitenden Betrieben die Möglichkeit, sich unter einem gemeinsamen qualitätsgarantierenden Symbol (Logo) zu vernetzen. So könnte als Alternative zur „Corporate Identity“ zentralisierter Produktionsstrukturen (Konzerne) eine *hanfbezogene „Net Identity“* entstehen, die sowohl die Marktchancen der Hanfprodukte verbessert als auch umgekehrt die an ihr beteiligten Firmen vom Hanf-Image gezielter profitieren lässt.

Folgen einer Realisierung

Die Folgen einer Realisierung der 11 favorisierten Produktlinien sollen anhand der beiden Tabellen 108 und 109 diskutiert werden.

Tabelle 109: Rohstoffsubstitution, KMU- und Regionalwirtschafts-Eignung der favorisierten Produktlinien

	Substitution von	Substitution von Importen	Eignung für KMU	Eignung für Regionalwirtschaft
1) Textil	Baumwolle	++	+	+
2) Wärmedämmvliese	Mineralfasern (Baumwolle) (Schafwolle)	+	+	+
3) Spezialzellstoff	Baumwoll-Linters (Abaca)	++	+/-	+
4) Autoinnenverkleid.	Holzfasern (Jute, Sisal, Flachs)	+	-	+
5) Geotextilien	Chemiefasern	+/-	+	+
6) Nadelfilzteppiche	Chemiefasern	+/-	+	+
7) Tiereinstreu	Hobelspänen	+/-	++	++
8) Lebensmittel	diverse	+	++	+
9) Naturkosmetika	diverse	++	++	+
10) GLA	Nachtkerze Borretsch	++	++	+/-
11) THC-Medikam.	diverse	-	+	+/-

nova 1996

Die Tabelle 108 zeigt Rohstoffmengen (Fasern, Schäben und Samen/Öl sowie THC), Anbauflächen und Marktwert der dort näher spezifizierten Rohstoffe für jede einzelne Produktlinie. Wir werden uns im Folgenden auf die ersten 10 Produktlinien, die die Agrarwirtschaft betreffen, beschränken. Die Produktlinie 11 „Medikamente auf natürlicher THC-Basis“ stellt im Vergleich zu den anderen Linien eine Besonderheit dar, da sie - wenn sie realisiert wird - vom Spezialanbau bis zum Endprodukt vollständig innerhalb einzelner pharmazeutischer Unternehmen vollzogen werden wird. Sie soll hier nicht weiter betrachtet werden.

Die Faserproduktlinien erfordern der Schätzung nach kurz- bis mittelfristig eine Anbaufläche von ca. 30.000 ha und erbringen über die Fasern sowie die Kuppelprodukte Schäben und Samen/Öl einen Marktwert von über 100 Mio. DM/Jahr (bezogen auf die aufbereiteten Zwischenprodukte, vgl. Tabelle 108).

Agrarbereich

Im Vergleich zu der insgesamt in Deutschland landwirtschaftlich genutzten Fläche von ca. 17,2 Mio ha (AGRARBERICHT 1996) entspricht dies einem Flächenanteil von weniger als 0,2 %. Es versteht sich von selbst, daß hierdurch global keine relevanten agrarstrukturellen Veränderungen einzuleiten sind. Anders kann die Situation regional aussehen, wobei die Wertschöpfung einer regionalen Hanfwirtschaft mit

entsprechenden strukturellen Folgen durchaus von Bedeutung sein kann. Näheres hierzu findet sich im Kapitel 5.2.

Ökologischer Landbau

Stellt man die potentiellen Hanfanbauflächen in Relation zu den Flächen des ökologischen Landbaus, ergibt sich ein interessantes Bild. Anfang 1995 waren insgesamt 5.168 ökologisch wirtschaftende Betriebe mit einer landwirtschaftlich genutzten Fläche von 181.008 ha in der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau (AGÖL) zusammengeschlossen. Nach der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 über den ökologischen Landbau wurden 1995 insgesamt 5.866 Betriebe mit einer ökologisch bewirtschafteten Fläche von 272.140 ha überwacht. Hierunter fallen auch Betriebe, die keinem anerkannten Verband angehören. (AGRARBERICHT 1996)

Verglichen mit diesen Flächen sind die potentiellen 30.000 ha des deutschen Hanfanbaus als relevant einzustufen. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund interessant, daß sich Hanf infolge seiner Anbaucharakteristika - mit gewissen Einschränkungen in Bezug auf seinen Nährstoffbedarf - sehr gut für den ökologischen Landbau eignet und bereits im ersten Hanfanbaujahr Öko-Bauern überrepräsentiert sind. Die Statistiken des Agrarberichtes zeigen, daß beim ökologischen Landbau nachwachsende Rohstoffe bislang eine völlig untergeordnete Rolle spielen.

Eine ökologisch orientierte Hanfwirtschaft bietet dem ökologischen Landbau demnach eine interessante Chance für eine Erweiterung des Pflanzenspektrums und der Anbauflächen sowie zusätzlichen Wertschöpfungen im, für den ökologischen Landbau neuen, Bereich der nachwachsenden Rohstoffe. Hier kommt dem Hanf zugute, daß er - im Gegensatz zu praktisch allen anderen nachwachsenden Rohstoffen - ein positives Öko-Image mitbringt und auch der Großteil der Weiterverarbeiter ökologisch orientiert ist. So könnte es mit Hanf gelingen, nachwachsende Rohstoffe und Ökologie vom Anbau bis zum Endprodukt und Marketing miteinander zu versöhnen, was bis heute bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe nicht gelungen ist.

Welcher Teil des deutschen Hanfanbaus im ökologischen Landbau erfolgen wird, hängt vor allem davon ab, wie schnell ein Hanf-Ökosiegel (und vielleicht auch ein zusätzliches Regionalsiegel) entwickelt und am Markt plaziert werden kann. Auch wenn Hanf mit relativ geringem Mehraufwand ökologisch angebaut werden kann, werden Zusatzkosten anfallen, die nur über höhere Marktpreise gedeckt werden können. Werden diese vom ökologisch orientierten Markt angenommen, könnte Hanf mittelfristig einige Prozent der Anbaufläche des ökologischen Landbaus belegen.

Aufschlußanlagen

Um das Stroh von einer Anbaufläche von ca. 30.000 ha in Fasern und Schäben aufzuschließen und in den favorisierten Produktlinien nutzen zu können, sind bundesweit ca. 30 mechanische Aufschlußbetriebe (incl. Schäbenaufbereitung, Faserausstoß pro Anlage ca. 1.500 t/Jahr) sowie ca. 7 chemisch-physikalische Aufschlußanlagen (Faserausstoß ca. 4.000 t/ Jahr) notwendig. Das Gesamtinvestitionsvolumen für diese Anlagen hängt stark von den realisierten Aufschlußstufen der mechanischen Anlagen und von der Art des physikalisch-chemischen Aufschlusses ab (je nachdem, ob dieser mehr Investitions- oder mehr laufende Kosten aufweist). Insgesamt ergibt sich eine Spanne von 70 bis 150 Mio. DM (ohne Boden und Gebäude). Die preiswerteste mechanische Faseraufschlußanlage, die gut entholzte, aber erst wenig aufgelöste Faserbündel produziert (1.500 t/Jahr), kostet incl. aller Nebenanlagen (z. B. Staubabsaugung) ca. 1,5 Mio. DM. Hinzu kommen etwa eine weitere Mio. DM für Boden und Gebäude. (vgl. Kapitel 4.1.2.3).

Es ist allerdings zu bedenken, daß es bereits eine Reihe mechanischer Aufschlußanlagen gibt, die - evtl. nach gewissen Modifikationen - für Hanf genutzt werden können (vgl. Kapitel 4.1.2.2).

Weitere Folgen einer Realisierung der favorisierten Produktlinien sollen anhand der durch Hanf potentiell substituierten Rohstoffe diskutiert werden.

Welche Rohstoffe werden durch Hanf substituiert?

Die Tabelle 109 zeigt in ihrer ersten Spalte, welche Rohstoffe durch die Nutzung von deutschem Hanf primär substituiert werden und in Spalte 2, ob es sich dabei um Importrohstoffe handelt.

Hanfrohstoffe aus Deutschland substituieren vor allem pflanzliche Rohstoffe, die aus anderen Ländern importiert werden, und Chemiefasern, die sowohl importiert als auch in Deutschland produziert werden. Bei den substituierten pflanzlichen Rohstoffen handelt es sich vor allem um Baumwolle. Einheimische pflanzliche und tierische Rohstoffe werden vom Hanf vermutlich nur in sehr geringem Maße substituiert werden. Es handelt sich hierbei in gewissem Umfang um Flachs (siehe Kasten), Schafwolle und Hobelspäne.

Flachs und Hanf - Konkurrenten oder Partner?

Flachs und Hanf waren und sind die wichtigsten Faserpflanzen Europas. Traditionell wurde in Ländern, in denen aufgrund von Klima und Böden beide Pflanzen angebaut werden können, mehr Flachs als Hanf angebaut. Die Flachsfasern wurden vor allem im Bekleidungstextilbereich eingesetzt, während Hanf primär in technischen Anwendungen genutzt wurde. Auch heute liegen in der EU die Anbauzahlen von Flachs weit über denen von Hanf. Der Einsatz von Flachs ist bislang, trotz aller Bemühungen, weitgehend auf den traditionellen Bekleidungstextilbereich beschränkt. In technischen Anwendungen konnte bisher kein Durchbruch erzielt werden.

In den letzten Jahren ist ein zunehmendes Interesse an Hanf festzustellen, das sich bereits in stark wachsenden Anbauflächen niederschlägt (siehe Graphik 20). Die Hanffasern werden dabei fast ausschließlich in technischen Bereichen eingesetzt, bisher vor allem zur Herstellung von Spezialzellstoffen.

Das starke Interesse an Hanf liegt vor allem an folgenden Vorzügen der Pflanze.

Vorteile Hanf

- Hanf ist die ertragreichste Faserpflanze der EU und weist deutlich höhere Fasererträge als Flachs auf (vgl. Tabelle 33). Dies gilt bereits für derzeit verfügbare Sorten und verstärkt für neue Hanfsorten.
- Hanf ist wenig anfällig für Schädlinge und hat, in dichten Faserbeständen, kein Beikrautproblem. Flachs ist dagegen erheblich krankheits- und schädlinganfälliger und auf eine Beikrautbekämpfung angewiesen. Flachs erfordert im ökologischen Landbau einen deutlich größeren Zusatzaufwand als Hanf und führt damit auch zu entsprechenden Mehrkosten.
- Hanfstroh weist gegenüber Flachs weniger Verschmutzungen durch Erde und Sand auf. Dies liegt darin begründet, daß Flachs in der Regel bei der Ernte gerauft wird.
- Bei der Bereitstellung grober, aber reißfester Faserbündel, wie sie in verschiedenen technischen Anwendungen gewünscht sind, zeigt Hanf aufgrund der höheren Erträge und des vergleichsweise niedrigen Arbeitsaufwandes bei Anbau und Ernte Kostenvorteile gegenüber entsprechenden Flachsfasern. Grob aufgeschlossene Hanffasern werden unseren Analysen nach für ca. 1 DM/kg (incl. EU-Beihilfe) produzierbar sein. Beim Flachs rechnet man in der Kurzfasernlinie dagegen mit Preisen von ca. 1,50 bis 2,00 DM/kg (incl. EU-Beihilfe). Mit Hanf vergleichbare Preise sind beim Flachs höchstens bei Flachswerg möglich, das als Nebenprodukt der Langfasertextilproduktion anfällt.

Das bedeutet: Gerade bei preiskritischen, minderwertigen Nutzungen, bei denen die Faserfeinheit eine untergeordnete Rolle spielt (wie z. B. Zellstoff,

Autoinnenteile, Geotextilien), ist Hanf ökonomisch gegenüber Flachs im Vorteil.

- Die günstigeren Preise für die grobaufgeschlossene Hanffaser resultieren auch daraus, daß Hanfschäben - z. B. als Tierstreu - höher wertschöpfend vermarktet werden können als Flachsschäben, die meist nur einer thermischen Verwertung zugeführt werden.
- Mittels chemisch-physikalischer Verfahren können die Hanffaserbündel stark verfeinert und homogenisiert werden. Die erzielbaren Qualitäten sind ausreichend für eine Vielzahl hochwertiger, technischer Einsatzgebiete und auch für die Substitution von Baumwolle im Bekleidungstextilbereich (in Hanf-Baumwoll-Mischungen Nm 20 bis Nm 40 möglich). Hanf hat hier gegenüber Flachs vor allem Preisvorteile aufgrund der kostengünstigeren Grobfaser, die als Ausgangsmaterial für den chemisch-physikalischen Aufschluß dient, zu bieten.
- Hanf besitzt derzeit ein besseres Vermarktungsimago als Flachs. Dies gilt auch für den Bekanntheitsgrad in der Bevölkerung. Im Rahmen einer Studie der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) sollten die Befragten Beispiele für nachwachsende Rohstoffe nennen. Genannt wurden Holz als Baustoff, Rapsöl als Biodiesel und Hanf (nawaros 8/96).

Vorteile von Flachs gegenüber Hanf

- Flachs hat einen sehr niedrigen Stickstoffbedarf - etwa den halben von Hanf - und kann daher auf nährstoffarmen Standorten angebaut werden.
- Die Verarbeitung von Flachs bereitet weniger Probleme als die von Hanf. Dies liegt zum einen daran, daß Flachs eine kleinere und zierlichere Pflanze ist, die homogenere Rohstoffe liefert, und zum anderen daran, daß praktisch alle bestehenden Anlagen bzw. Anlagenkonzepte auf Flachs- und nicht auf Hanffasern zugeschnitten sind.
- Sollen die Faserbündel mechanisch mittel bis fein aufgelöst werden, so ist Flachs ökonomisch gegenüber Hanf im Vorteil. Gerade Hanfstroh, das nur feld- und nicht wassergeöstet wurde, ist nur mit beträchtlichem Aufwand, hohen Verlusten und entsprechenden Kosten fein aufzuschließen - und bleibt dennoch qualitativ hinter Flachs zurück. Werden für den Bekleidungstextilbereich oder spezielle technische Anwendungen mechanisch fein aufgeschlossene Fasern gesucht, so ist Flachs die erste Wahl. Um entsprechende hohe Qualitätsanforderungen an Feinheit und Homogenität erfüllen zu können, benötigt Hanf einen chemisch-physikalischen Aufschluß (s. o.).

- Chemisch-physikalisch aufgeschlossene Flachsfasern werden qualitativ noch hochwertiger sein als entsprechende Hanffasern. Dies ist für spezielle technische Einsatzgebiete und besonders feine Bekleidungstextilien von Interesse.

Aus der Aufzählung der Vor- und Nachteile von Hanf und Flachs lassen sich diverse Produktlinienpräferenzen ableiten. Je nach Standort und konkreter Anwendung wird Hanf oder Flachs Priorität finden.

Synergismen

Als viel wichtiger als die Konkurrenz zwischen Hanf und Flachs als Rohstoff verschiedener Produktlinien werden mögliche Synergismen eingeschätzt. In erster Linie werden sich beide heimischen Faserpflanzen helfen, überhaupt eine Tür in die Märkte von Baumwolle und synthetischen Fasern zu öffnen. Das bisherige Manko ist das Fehlen eines chemisch-physikalischen Aufschlusses im industriellen Maßstab, der benötigt wird, um den Bastfasern Hanf und Flachs die notwendigen technisch-qualitativen Eigenschaften zu geben. Die Chance, solche modernen Aufschlußanlagen überhaupt und später ausgelastet zu betreiben, erhöht sich, wenn zwei Faserpflanzen mit (etwas) unterschiedlichen Fasercharakteristika und Absatzmärkten den Fasermarkt betreten. Hanf und Flachs werden sich gegenseitig helfen können, aus den extremen Nischenmärkten hervorzutreten und Marktanteile gegen Baumwolle und synthetischen Fasern zu gewinnen.

Dies gilt vor allem auch strukturell. Neue Rohstoffe müssen mühsam in die bestehenden Prozeßketten integriert werden. Jeder Anwendungsbereich, den eine der beiden einheimischen Fasern bereits geöffnet hat und in dem die Firmen die technischen und strukturellen Umstellungsschwierigkeiten bereits einmal gemeistert haben, bedeutet auch eine offene Tür für die andere Faser. In jedem Anwendungsbereich wird sich dann die jeweils - unter diversen Gesichtspunkten - geeignetere Faser durchsetzen.

Insgesamt entsteht zusammen ein größerer einheimischer Bastfasermarkt, der eine größere Versorgungssicherheit bietet (gemeinsame Faserbörsen!) und leichter die kritische Schwelle überschreitet, nach der die Etablierung einheimischer Bastfaserlinien zum Selbstläufer wird.

Interessanterweise ist dies auch die Ansicht etlicher Firmen aus dem Flachsbereich, die den wiederentdeckten Hanf schnell als zusätzliches Standbein begriffen haben.

Jede technische Entwicklung für Hanf oder Flachs wird Hanf und Flachs zugute kommen.

Die Substitutionseffekte der favorisierten Hanfproduktlinien sind in Bezug auf Arbeitsplätze als positiv zu bewerten. Sowohl die Substitution von Importrohstoffen

und - zwischenprodukten schafft neue Arbeitsplätze als auch die Substitution von Produkten der chemischen Industrie durch pflanzliche Produkte, da deren Gewinnung mit einer höheren menschlichen Arbeitsintensität verbunden ist. Eine quantitative Analyse der Arbeitsplatzeffekte ist im Rahmen des Projektes nicht möglich, insbesondere aufgrund von methodischen Schwierigkeiten und einer schlechten Datenverfügbarkeit. Um z. B. die positiven Arbeitsplatzeffekte eines Hanfdämmvlieses gegenüber einem Mineralfaserdämmvlies quantitativ erfassen zu können, müßte man für beide Produkte die Arbeitsstunden entlang der gesamten Wertschöpfungskette kennen und in Arbeitsstunden pro Dämmleistung umrechnen. Da für beide Produktlinien entsprechende Daten nicht vorliegen, muß auf ein solches Vorgehen verzichtet werden. Eine methodisch abgesicherte eigene Herleitung der Daten bedeutet einen Aufwand, der den Rahmen des vorliegenden Projektes weit überschreiten würde.

Eine wenige Eckdaten können dennoch präsentiert werden:

- Ben Dronkers, Inhaber der niederländischen Firma HempFlax, sprach auf der Abschlußpressekonferenz der CannaBusiness in Castrop-Rauxel am 1.12.1996 von 3 bis 4 Arbeitsplätzen pro Hektar Hanf entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Das wären bei 1.000 ha Anbaufläche 3.000 bis 4.000 Arbeitskräfte (allerdings nicht zusätzliche!).
- Bernd Frank, Betreiber der ersten für Hanf optimierten Faseraufschlußanlage in Malsch bei Karlsruhe gibt an, daß seine Anlage bei voller Auslastung im Zweischichtbetrieb (1.500 t/Jahr Faserausstoß, entspricht einem Ertrag von etwa 1.000 ha) insgesamt etwa 12 zusätzliche Arbeitskräfte (3 Arbeiter pro Schicht, 1 Techniker zur Weiterentwicklung und Modifikation der Anlage, 1 techn. Betriebsleiter, 1 kaufm. Betriebsleiter, 1 Bürokraft, 1 ½ Arbeiter zum Ab-/Aufladen und Abwiegen der Rohware und der Fasern, 2 dreimonatige Saisonarbeitskräfte zum Mähen des Hanfes beim Lohnunternehmer) schafft. (FRANK 1996)

Die Angaben von Bernd Frank können als sehr zuverlässig angesehen werden, geben aber nur die neuen Arbeitskräfte in einem kleinen Teil der Gesamtwertschöpfungskette an. Bei den Angaben von Ben Dronkers handelt es sich sicher nur zum kleinen Teil um zusätzliche, hanfbedingte Arbeitskräfte. So entstehen z. B. bei der Substitution der Baumwolle nur bis zur Bereitstellung der Hanffasern (Anbau, Ernte und Faseraufschluß) neue Arbeitskräfte¹. Alle weiteren Prozeßschritte fallen bei Baumwolle und Hanf in ähnlicher Weise an und bringen durch die Substitution keinen wesentlichen zusätzlichen Arbeitsplatzgewinn.

Eine Beurteilung der Substitution unter ökologischen Gesichtspunkten ist auf Basis der im Projekt durchgeführten Ökobilanzierung nur bedingt möglich (s. o. und Kapitel 4.3.2.4).

Besondere Bedeutung bei der Realisierung der favorisierten Produktlinien kommen regionalwirtschaftlichen Aspekten (vgl. Kapitel 5.2) und kleinen und mittleren Unternehmen zu (vergleiche Tabelle 109).

¹ Genau genommen müßten noch die Baumwolle abladenden Hafenarbeiter u. ä. gegengerechnet werden.

Kleine und mittlere Unternehmen (KMU)

Bei der Umsetzung der favorisierten Hanfproduktlinien und dem Aufbau einer deutschen Hanfindustrie werden kleine und mittlere Unternehmen (KMU¹) eine wichtige Rolle spielen können und müssen. In der Tabelle 109 sind die favorisierten Produktlinien und ihre strukturelle Eignung für unternehmerische Aktivitäten von KMU zusammengestellt. Es zeigt sich, daß für kleine und mittlere Unternehmen in fast allen favorisierten Produktlinien gute (+) oder sogar sehr gute (++) unternehmerische Chancen bestehen.

Lediglich bei Spezialzellstoffen und Autoinnenteilen wird der Spielraum für KMU als mittelmäßig (+/-) bis schlecht (-) eingeschätzt; dies soll kurz erklärt werden. Während der Massenzellstoffbereich in den Händen weniger großer Unternehmen liegt, ist die - im Vergleich zum Massenzellstoff - Nische Spezialzellstoff durchaus von mittleren Unternehmen besetzt. Die Unternehmen, die für den Einsatz von Hanf in Frage kämen, liegen aber über der von der EU definierten Schwelle für KMU (vgl. Fußnote); typische Mitarbeiterzahlen sind 400 bis 700 Mitarbeiter.

Im Bereich Autozulieferer und speziell Produzenten von Autoinnenverkleidungen ist in den letzten Jahren der Spielraum für eigenständige KMU immer enger geworden. Es ist ein starker Konzentrationsprozeß zu verzeichnen. Fast alle kleineren und mittleren Unternehmen sind von Großunternehmen aufgekauft und in größere Strukturen eingebunden worden. Ein Teil der ehemaligen KMU konnte allerdings seine betrieblichen Strukturen weitgehend erhalten und damit einen Teil der spezifischen KMU-Flexibilität behalten. Die Marktchance für verbliebene oder neue KMU wird im Automobilssektor als schwierig eingestuft.

Alle übrigen Produktlinien sind dagegen typische Betätigungsfelder von KMU, insbesondere wenn es um Produktlinien auf Basis natürlicher Rohstoffe geht. Es soll an dieser Stelle darauf verzichtet werden, die KMU-Eignung für jede dieser Produktlinien im einzelnen zu diskutieren. Entsprechende Informationen finden sich zum Teil in den jeweiligen Produktlinienkapiteln. Hier soll es vielmehr darum gehen, die Eigenschaften kleiner und mittlerer Unternehmen herauszustellen, die sie für die Realisierung von Hanfproduktlinien prädestinieren.

1 Der Begriff „Kleine und mittlere Unternehmen (KMU)“ ist von der Europäischen Union neu definiert worden. Betriebe, die

- weniger als 250 Beschäftigte,
- einen Jahresumsatz von maximal 40 Millionen ECU (= 76 Mio. DM) und
- eine Bilanzsumme von bis zu 27 Millionen ECU (= 51,3 Mio. DM) aufweisen,

gelten als mittlere Unternehmen. Für kleine Unternehmen hat man sich auf folgende Obergrenzen verständigt:

- weniger als 50 Beschäftigte,
- einen Jahresumsatz von höchstens 7 Millionen ECU (= 13,3 Mio. DM) und
- eine Bilanzsumme von maximal 5 Millionen ECU (= 9,5 Mio. DM).

Ferner gelten nur solche Unternehmen als KMU, die nicht einem oder mehreren Großunternehmen gehören. (HANKE 1996)

99,8 % der europäischen Firmen sind kleine und mittlere Unternehmen. Sie stellen 66 % aller Arbeitsplätze und 65 % des in der Europäischen Union erzielten Umsatzes. Viele EU-Programme wenden sich deshalb insbesondere an den Mittelstand (vgl. Anhang 3: „Fördermöglichkeiten (EU und Deutschland)“). (HANKE 1996)

- KMU sind bei der Umsetzung innovativer Ideen und der Entwicklung neuer Produktlinien oft flexibler und schneller als Großunternehmen.
Bei der Einführung eines neuen Rohstoffes in den Wirtschaftskreislauf ist diese Flexibilität und Offenheit für Neues von großer Bedeutung, um überhaupt einen Marktzugang und damit eine Chance für den neuen Rohstoff zu bekommen. Dies gilt auch für Hanfrohstoffe, die prinzipiell in einer Vielzahl von Produktlinien eingesetzt werden können. Gefragt sind innovative Unternehmer und Entwickler, die sich der Möglichkeiten des Rohstoffes annehmen und diesen in bestehende, modifizierte oder neue Prozeßketten integrieren.
- KMU gelten als besonders kunden- und problemorientiert, reagieren schnell auf neue Nachfrageentwicklungen.
Kunden, Öffentlichkeit und Medien sind sehr interessiert an neuen Hanfproduktlinien. Mit der Wiederentdeckung der Nutzpflanze Hanf ist eine Nachfrage nach Hanfprodukten entstanden, die - von wenigen Ausnahmen abgesehen - vor allem von KMU befriedigt wurde. Die neuen Hanfprodukte basierten dabei notgedrungen zunächst auf Importrohstoffen; das Interesse, auch einheimischen Hanf einzusetzen, wurde aber von Anfang an betont.
Auch die „Problemorientiertheit“ verbindet KMU und Hanf. Die Etablierung von Hanfproduktlinien wurde immer auch als Lösung von ökologischen Problemen oder auch Konsumproblemen betrachtet (vgl. auch Kapitel 4.4).
- KMU erschließen Nischenmärkte, die Großunternehmen übersehen, für irrelevant halten oder strukturell nur schwer angehen können. Und gerade in diesen neuen - zunächst noch - Nischenmärkten finden eine Vielzahl von innovativen Problemlösungen und Produktentwicklungen statt.
Ein neuer Agrarrohstoff wie Hanf kann aufgrund seiner geringer Verfügbarkeit prinzipiell zunächst nur Nischenmärkte erschließen und ist damit auf die Aktivitäten kleiner und mittlerer Firmen angewiesen. So z. B. im Bekleidungstextilbereich. Große Jeansfirmen können aus diesem Grunde keine Hanfjeans auf den Markt bringen, da bei einer erfolgreichen Markteinführung der Rohstoffnachschub zusammenbrechen würde, ehe die Rendite eingefahren ist.
Und genau dies konnte im Hanfbereich beobachtet werden. Erfolgreich waren hier bislang fast ausschließlich Kleinunternehmen, während die wenigen Großen, die sich halbherzig mit Hanf befaßten, am Markt erfolglos blieben.
- Bei der Realisierung von ökologischen Produktlinien und Produktionsweisen haben sich in den letzten 10 bis 20 Jahren vor allem KMU hervorgetan. Ziele wie die Etablierung einer ökologischen Kreislaufwirtschaft, die über kurzfristige Gewinnoptimierung hinausgehen, finden sich insbesondere bei ökologisch orientierten KMU. Hier ist die Ökologie oft mehr als ein werbewirksames Aushängeschild.
Hanf kann leicht rückstandsfreie Rohstoffe liefern, da bei seinem Anbau ohne großen Mehraufwand auf Pflanzenschutzmittel verzichtet werden kann. Der Einsatz von Hanfrohstoffen bietet sich damit insbesondere für ökologische Produktlinien an.

- KMU fügen sich in vielen Fällen gut in regionalwirtschaftliche Strukturen ein. Und auch Hanf bietet gute Ansätze zum regionalen Wirtschaften (vgl. Kapitel 5.2).

Die Stärkung und Absicherung von KMU z. B. durch EU- und nationale Förderprogramme (vgl. Anhang 3) leistet damit einen wichtigen strukturellen Beitrag zum Aufbau einer Hanfindustrie.

Hanf aus Osteuropa und Rußland

Zum Abschluß dieses Kapitels soll die Konkurrenzsituation des deutschen Hanfes gegenüber Hanfrohstoffimporten aus Osteuropa und Rußland diskutiert werden. Oft heißt es, daß einheimischer Hanf gegenüber den preiswerten Ostimporten keine Chance hätten. Dabei sind jedoch eine Reihe von Aspekten zu beachten:

- Die Hanfrohstoffe aus Osteuropa, die sämtlich entlang der traditionellen Langfaserlinie gewonnen werden, sind qualitativ nur schwer mit den Hanfrohstoffen aus einer modernen, westeuropäischen Gesamtfasernutzungslinie zu vergleichen. Welche Fasern ein gewünschtes Anforderungsprofil besser erfüllen, hängt von der konkreten Anwendung ab. Insofern müssen Preisvergleiche stets auf die Verwendbarkeit in einer bestimmten Produktlinie bezogen sein.
Beispiel: Holländische Hanfkurzfasern ergaben bessere Zellstoffqualitäten als alle untersuchten osteuropäischen Werglieferungen.
- Die Versorgungs- und Qualitätssicherheit ist bei Importen aus Osteuropa und Asien nur sehr eingeschränkt gegeben. Die Qualität der Lieferungen ist oft beträchtlichen Schwankungen unterworfen, was große Risiken für den Abnehmer bedeutet. Dies liegt u. a. daran, daß es z. B. für Hanffasern keine standardisierten Qualitätseinstufungen gibt. Außerdem fehlen oft die notwendigen Meßapparaturen.
Preiswerte Faserlieferungen aus Rußland und der Ukraine sind zudem häufig stark verunreinigt und damit deutlich im Wert gemindert, da vorgeschaltete Reinigungsstufen erforderlich sind.
- Über die ökologischen Qualitäten der importierten Rohstoffe herrscht oft Ungeißheit, da diese über Rückstandsmessungen am Rohstoff nur sehr eingeschränkt kontrolliert werden können. Außerdem ist die in Osteuropa übliche und für die traditionelle Aufbereitung erforderliche Wasserröste aufgrund ihres Frischwasserbedarfs und ihrer Abwässer als ökologisch bedenklich einzustufen.
Für ökologische Produktlinien stellen einheimische Hanffasern in jedem Fall die weitaus bessere Alternative dar.
- Von den direkt an die EU angrenzenden osteuropäischen Ländern wie Polen und Ungarn abgesehen, spielen die Transportkosten eine wesentliche Rolle für den Marktpreis in Deutschland. So wird z. B. der Großhandelspreis von rumänischen Hanfkämmlingen in Deutschland zu zwei Dritteln durch die Transportkosten bestimmt.
- Insgesamt zeigt sich, daß unter Einbeziehung der jetzigen EU-Beihilfen die Hanfbauern und Aufbereiter bei ähnlicher Qualität der Rohstoffe keinen Preisvergleich mit osteuropäischen Hanfimporten zu scheuen brauchen. Ein allmähliches Absinken der EU-Beihilfen kann in gewissem Rahmen durch Sortenoptimierungen, entsprechende Ertragssteigerungen, verbesserte Ernte- und Aufschlußtechniken und gewonnene Erfahrung ausgeglichen werden.
Außerdem ist davon auszugehen, daß sich die Lohnniveaus zwischen Deutschland und insbesondere den angrenzenden osteuropäischen Staaten nicht weiter auseinanderentwickeln, sondern sich im Gegenteil eher annähern werden.

2.2 Konkrete Schritte zur Realisierung der favorisierten Produktlinien

In der vorliegenden Studie konnten elf Produktlinien (vgl. Kapitel 5.1) identifiziert werden, die am Standort Deutschland kurz- bis mittelfristig gute Chancen auf Umsetzung und Etablierung haben und damit die Basis einer neuen deutschen Hanfwirtschaft bilden können.

Welche konkreten Schritte sind notwendig, um diese Produktlinien tatsächlich zu realisieren?

Welche flankierenden Maßnahmen sind möglich, um die Realisierung und Etablierung zu unterstützen, zu beschleunigen und abzusichern?

Notwendige Schritte

Faseraufschluß

Zur Gewinnung von Fasern und Schäben sind Faseraufschlußanlagen erforderlich. Je nach Produktlinie werden Anlagen benötigt, die möglichst preiswerte, mechanisch grob- bis mittelaufgeschlossene Fasern oder aber hochwertige, chemisch-physikalisch aufgeschlossene Fasern liefern. Bei der Planung solcher Anlagen sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden.

Mechanischer Faseraufschluß für preiswerte Fasern und Schäben

Die mechanische Entholzung des grünen oder gerösteten Hanfstrohs stellt die erste Verarbeitungsstufe dar, an die sich eine Vor- und Grobauflösung der Faserbündel anschließt. Die so gewonnenen Fasern können - mit steigendem Aufschlußgrad - zu Zellstoff, Geotextilien, Autoinnenverkleidungen und Nadelfilzteppichen weiterverarbeitet werden.

Mechanische Faseraufschlußanlagen sollten nur in räumlicher Nähe zu guten Hanfanbaugebieten (Boden und Mikroklima) und in enger Absprache mit Landwirten entstehen. Die regionale Abnahme der Schäben und zumindest eines Teils der aufgeschlossenen Fasern ist anzustreben, um die Rohstoffe nicht mit unnötigen Transportkosten (und entsprechenden Umweltfolgen) zu belasten. Ideal ist die Einbettung der ersten Wertschöpfungsstufen in ein regionalwirtschaftliches Gesamtkonzept, in dem der Anbau, die Bereitstellung des Hanfstrohs, der Faseraufschluß und die Weiterverarbeitung der Fasern mengenmäßig und räumlich aufeinander abgestimmt sind.

Besonders in der Startphase ist darauf zu achten, daß keine Faseraufschluß-Überkapazitäten entstehen, da die Kosten für grob- und mittelaufgeschlossene Hanffasern vor allem von den Laufzeiten der Anlagen abhängen. Das bedeutet, daß zunächst die bestehenden Faseraufschlußanlagen auf ihre Eignung für die Hanfverarbeitung geprüft, gegebenenfalls modifiziert und ausgelastet werden sollten, bevor neue Anlagen errichtet werden.

Für den Aufbau einer deutschen Hanfindustrie heißt dies konkret, daß in der Startphase nicht jedes Bundesland seine eigene Faseraufschlußanlage errichten sollte. Im Mittelpunkt sollte vielmehr stehen, die bereits vielversprechenden Ansätze zum Ein-

satz der Hanffasern in den favorisierten Produktlinien zu unterstützen und über die Testphase hinaus zu einer industriellen Produktion zu führen. Fasern stehen hierfür ab 1997 ausreichend zur Verfügung, z. B. von den Unternehmen Badische Naturfaseraufbereitung, HempFlax oder auch Hemcore. Erst wenn im betreffenden Bundesland eine Menge von ca. 1.000 t/Jahr Hanffasern weiterverarbeitet wird, lohnt sich eine eigene Faseraufschlußanlage, um diesen Bedarf zu decken.

Für den Bau neuer Anlagen - im vorliegenden Szenario werden mittelfristig etwa 30 mechanische Faseraufschlußanlagen benötigt (vgl. Kapitel 5.1) - stehen verschiedene Anlagentypen und -komponenten aus Deutschland, Belgien und Frankreich zur Auswahl. Eine Entscheidung für einen bestimmten Maschinentyp fällt schwer, da kein Maschinenbauunternehmen über hinreichende Erfahrungen mit dem Aufschluß von Hanf verfügt. Der potentielle Investor sollte unter Berücksichtigung der angestrebten Nutzungsziele die mit den Anlagen vorliegenden Praxiserfahrungen kritisch auswerten und eigene Versuche auf den Anlagen fahren.

Die Fasergewinnungskosten werden - neben Rohstoffpreis und Zielqualität - vor allem vom Stundendurchsatz und den Laufzeiten der Anlage bestimmt. Gerade neue Anlagenkonzepte tun sich aufgrund fehlender Betriebspraxis hier schwer; das höhere Risiko sollte durch öffentliche Fördergelder und eine wissenschaftliche Begleitung abgefangen werden.

Es ist zu empfehlen, eine Schäbenaufbereitungsanlage in die Faseraufschlußanlage zu integrieren. So können ohne zusätzliche Transportwege und unter Nutzung der Faseraufschlußinfrastruktur (z. B. der Staubabsaugung) die Schäben gereinigt, sortiert und mit maximal möglicher Wertschöpfung regional als Tiereinstreu vermarktet werden.

Des Weiteren kann die Integration einer Filz- oder Vliesanlage eine weitere Wertschöpfung in der Region halten. Für die favorisierten Produktlinien Autoinnenteile und Geotextilien und weitere Produktlinien z. B. im Baustoffbereich werden als Zwischenprodukte Filze und Vliese eingesetzt. Da in der verarbeitenden Industrie derzeit noch ein Mangel an Anlagen zur Produktion von Naturfaserfilzen und -vliesen herrscht, kann eine solche integrierte Anlage den Marktzugang der Fasern erleichtern.

Chemisch-physikalischer Faseraufschluß für hochwertige Fasern

Der kurz- bis mittelfristige Aufbau von chemisch-physikalischen Faseraufschlußanlagen besitzt eine Schlüsselfunktion für die deutsche Hanfwirtschaft, da nur mit ihrer Hilfe aus den mechanisch aufgeschlossenen Hanffasern feine und standardisierte Fasern für Produktlinien mit hoher Wertschöpfung produziert werden können. Diese Produktlinien - Bekleidungstextilien, Wärmedämmvliese oder mittel- bis langfristig auch faserverstärkte Kunststoffe (Glasfaserersatz) - weisen die größte Innovations- und Konkurrenzskraft sowie die höchsten Marktpotentiale auf. Eine Etablierung dieser hochwertigen Faserlinien würde gleichzeitig eine Absicherung der geringer wertschöpfenden Produktlinien auf Basis mechanisch aufgeschlossener Fasern bedeuten.

Das Interesse und die Bereitschaft, eine chemisch-physikalisch aufgeschlossene Hanffaser in bestehende Prozeßketten zu integrieren, sind groß. Was fehlt, sind An-

lagen im Industriemaßstab, die eine solche Faser in ausreichender Menge liefern können. Von den drei in Deutschland entwickelten Verfahren befindet sich eines in der industriellen Umsetzungsphase (Flasin-Verfahren), eines im Pilotstadium (Ultraschallverfahren) und eines wurde bereits im Tonnenmaßstab industriell getestet (Dampfdruckaufschluß).

Obwohl die Verfahren zum Teil seit Jahren bekannt sind und im Rahmen der Flachsförderung bereits etliche nationale und EU-Mittel in ihre Entwicklung geflossen sind, erfolgt die Umsetzung nur zaghaf. Für potentielle Investoren scheint das technische und ökonomische Risiko noch zu hoch bzw. zu schwer einschätzbar zu sein, obwohl es unter Experten als gut kalkulierbar gilt.

Abhilfe könnte hier eine aktuelle, praxisorientierte Machbarkeitsstudie schaffen, die die genannten chemisch-physikalischen Aufschlußverfahren unter technisch-qualitativen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten auf ihre tatsächliche Eignung hin überprüft, die favorisierten Produktlinien mit Rohstoffen zu versorgen. Eine solche Studie müßte Kleinproduktionen nach gewünschten Anforderungsprofilen und deren Qualitätskontrolle beinhalten. Nach Abschluß der Studie sollten die am besten geeigneten Technologien unverzüglich in einen industriellen Maßstab umgesetzt werden.

Im vorliegenden Szenario werden kurz- bis mittelfristig 7 chemisch-physikalische Aufschlußanlagen benötigt (vgl Kapitel 5.1).

Hanffasern in bestehende Prozeßketten integrieren

Die bisher diskutierten Schritte zielen darauf ab, der weiterverarbeitenden Industrie einen geeigneten Rohstoff zu Verfügung zu stellen. Welche Schritte sind aber notwendig, damit die Industrie dann auch den neuen Rohstoff tatsächlich aufgreift und in bestehende Prozeßketten integriert?

Zum einen gibt es ein Informationsproblem. Wie Umfragen zeigen, können viele Unternehmen, die in den favorisierten Produktliniensektoren tätig sind, die konkreten technischen, ökonomischen und ökologischen Potentiale der Hanfrohstoffe nicht einschätzen. Hier gilt es, gezielte Informationspolitik auf Bundes-, Landes- und auch regionaler Ebene zu leisten, wozu die kleinen und mittleren Betriebe der ersten Verarbeitungsstufen nur sehr begrenzt in der Lage sind. Öffentliche Mittel könnten hier besonders effektiv genutzt werden, da Hanf bereits über eine vergleichsweise hohe, oft aber undifferenzierte, Bekanntheit verfügt¹ und die Medien das Thema Hanf bereitwillig transportieren. Diese Chance sollte von Anbietern, Verbänden und öffentlichen Institutionen genutzt werden, um Unternehmen auf die Nutzungspotentiale von Hanf in ihren Produktlinien konkret hinzuweisen.

Das zweite Hemmnis, das es zu überwinden gilt, ist die Anpassung der vorhandenen Maschinen, die notwendig ist, um den neuen Rohstoff Hanf in bestehende Prozeßketten zu integrieren. Oftmals ist es nicht der Rohstoffpreis, sondern die geringe Produktivität, die innovative Hanfprodukte vergleichsweise teuer macht. Die an Hanf angepaßten Produktionsmaschinen werden erst entwickelt, wenn der Hanfmarkt eine gewisse Größe überschritten hat. Diese Größe kann der Hanfmarkt aber ohne die angepaßten Maschinen nur schwer erreichen. Zur Überwindung dieser strukturellen Sackgasse können gezielte, integrative Forschungs- und Entwicklungsprojekte von großem Nutzen sein.

Ein drittes Hemmnis, das notwendigerweise zur Etablierung der favorisierten Produktlinien überwunden werden muß, ist die Schwierigkeit, regional eine Versorgungssicherheit in Bezug auf Menge und Qualität zu garantieren. Da es infolge von Schlechtwetterperioden insbesondere zur Ernte- und Röstzeit zu Ertrags- und Qualitätseinbußen kommen kann, beinhaltet eine ausschließlich regionale Bindung der Abnehmer ein hohes Risiko. Um einen qualitativen und quantitativen Ausgleich zu schaffen, können überregionale und auch übernationale (z. B. unter Einbeziehung der neuen Hanfländer England, Niederlande, Deutschland, Österreich und Schweiz) Faserbörsen für Hanf (und Flachs) aufgebaut werden. Dies erhöht zum einen die Versorgungs- und Qualitätssicherheit für die Abnehmer und zum anderen kann hierdurch ein lokales Preisdumping durch regionale Abnehmer verhindert werden, da die Anbieter über die Faserbörse auch leichter andere Abnehmer finden können.

1 In einer Umfrage der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe konnten 50 % der Befragten etwas mit dem Begriff „Nachwachsende Rohstoffe“ verbinden. Die genannten Beispiele reduzierten sich aber auf Holz als Baustoff, Rapsöl als Biodiesel sowie Hanf (nawaros 8/96).

Samen und Öl

Bei der Nutzung der Samen gilt es vor allem zwei Hemmnisse zu überwinden. Zum einen fehlt es an geeigneten frühreifen und ertragsstarken Sorten und zum anderen bedarf die Erntetechnik Neuentwicklungen. Beide Probleme scheinen aber kurz- bis mittelfristig lösbar zu sein. So sind bereits mehrere Hanfsorten - darunter auch frühreife - aus Osteuropa und eine aus Deutschland im Zulassungsverfahren. Die Züchtung ertragreicher Ölhanfsorten ist mittelfristig möglich. Auch die Erntetechnik, sowohl zur Ernte in Kuppelnutzung von Stroh und Samen als auch zur Ernte reiner Samenhanfbestände, ist bereits in der Entwicklung; erste Geräte werden für 1997 erwartet.

Die Weiterverarbeitung der Samen, z. B. zu Öl, kann auf bestehenden Anlagen erfolgen. Eine Nutzung als Lebensmittel (Samen und Öl), Grundstoff der Naturkosmetikindustrie (Öl) und als Gamma-Linolen-Säure (GLA)-Lieferant für die Kosmetik- und Pharmaindustrie bereitet aus technischer Sicht keine relevanten Probleme und wird bereits kommerziell durchgeführt.

Um die ernährungsphysiologische Hochwertigkeit des Hanföls in vollem Umfang zu erhalten, können Modifikationen an bestehenden Ölpresen erforderlich sein (Begrenzung der Preßtemperatur, Vermeidung von Sauerstoff- und Lichtzutritt), die aber technisch beherrscht werden.

Entwicklungsbedarf besteht höchstens bei der GLA-Anreicherung im Hanföl, die notwendig ist, um bisher verwendete GLA-haltige Pflanzenöle unmittelbar substituieren zu können.

Cannabinoide

Es bestehen keine relevanten technischen Hürden, um aus den Blüten THC-reicher Hanfsorten Medikamente zu produzieren. Hemmnisse bestehen hier ausschließlich auf politischer Ebene, die bislang keine Medikamente auf natürlicher THC-Basis zuläßt.

Flankierende Maßnahmen zur Schaffung geeigneter Rahmenbedingungen

Neben den beschriebenen notwendigen Schritten zur Realisierung von Hanfproduktlinien hängen Ausmaß und Schnelligkeit der Etablierung von einer Reihe von Rahmenbedingungen ab, die hier andiskutiert werden sollen.

Hanfspezifische Maßnahmen

Förderpolitik in Deutschland

Hanf sollte aufgrund seiner Potentiale gleichberechtigt mit Flachs in Fördermaßnahmen des Bundes und der Länder aufgenommen werden. Ob Flachs oder/und Hanf in zukünftigen Projekten Verwendung finden sollen, sollte weniger anhand bereits geflossener Mittel entschieden werden, sondern vielmehr von der konkreten technisch-qualitativen, ökonomischen und ökologischen Eignung abhängig gemacht werden.

Die Förderung von Hanfprojekten findet bislang vor allem auf Landesebene statt. So notwendig und richtig dies ist, um regionale Hanfwirtschaften aufzubauen, so macht sich das weitgehende Fehlen einer Förderung auf Bundesebene doch als Manko bemerkbar. Zentrale Fragestellungen, wie z. B. die nach den geeignetsten mechanischen und insbesondere chemisch-physikalischen Faseraufschlußverfahren, sollten mit Hilfe von Bundesfördermitteln untersucht werden. Zudem wäre eine gewisse bundesweite Koordination oder zumindest ein bundesweiter Informationspool von Nutzen, damit nicht in den einzelnen Bundesländern mit jeweils knappen Etats dieselben Fragestellungen parallel verfolgt werden.

Grundsätzliche Aussagen zur Ausrichtung einer geeigneten Förderpolitik finden sich in Kapitel 5.3.

Vernetzung und Organisation der Hanfakteure

Trotz verschiedener und noch laufender Versuche ist es bis heute nicht hinreichend gelungen, eine bundesweite Vernetzung bzw. Organisation der im Hanfbereich aktiven Unternehmen zu erreichen. Grund hierfür sind fehlende personelle und finanzielle Kapazitäten während der Startphase. Dennoch könnte eine geeignete Vernetzung wichtige Synergismen zum Aufbau einer deutschen Hanfwirtschaft beitragen. Da zum Teil funktionstüchtige Organisationseinheiten auf Landesebene bestehen, wäre eine Zusammenführung dieser Landesverbände und -vereine sowie bestehender bundesweiter Strukturen wie „Hanfgesellschaft“ und „hanfnet“ zu einem „Bundesverband Hanfindustrie“ zu diskutieren.

Net-Identity und Hanfgütesiegel

Das besondere Hanf-Image (vgl. Kapitel 4.4), seine starke Medienwirksamkeit und der damit verbundene Hanf-Bonus sollten weiter ausgebaut und vertieft werden. Die dezentrale, rohstoffnahe Produktionsweise bietet den hanfverarbeitenden Betrieben die Möglichkeit, sich unter einem gemeinsamen qualitätsgarantierenden Symbol (Logo) zu vernetzen. So könnte als Alternative zur „Corporate Identity“ zentralisierter Produktionsstrukturen (Konzerne) eine hanfbezogene „Net Identity“ entste-

hen, die sowohl die Marktchancen der Hanfprodukte verbessert als auch umgekehrt die an ihr beteiligten Firmen vom Hanf-Image gezielter profitieren läßt.

Ein „Hanfgütesiegel“ sollte dabei sowohl Aspekte der Qualität (Nutzen und Haltbarkeit) und Umweltverträglichkeit (entlang der gesamten Wertschöpfungskette) als auch Regionalität in sich vereinen.

EU-Regelungen

Auf der einen Seite gewähren die EU-Regelungen dem Hanfanbau eine vergleichsweise hohe Flächenbeihilfe, die insbesondere die Startphase der neuen Hanfindustrien in England, den Niederlanden und Deutschland finanziell unterstützt. Auf der anderen Seite beinhalten die EU-Regelungen aber aufgrund ihrer Geschichte Bestimmungen, die eine optimale Nutzung von Hanf erschweren und gleichzeitig eine unsinnige Verwendung der Beihilfen begünstigen (Ernte ohne Verarbeitung) (vgl. Kapitel 4.1.1.4).

Um die Umsetzung von Hanfproduktlinien zu erleichtern, sollten diese Bestimmungen sobald wie möglich überarbeitet werden. Dabei ist jegliche Vorgabe des Erntezeitpunktes zu vermeiden. Der Erntezeitpunkt sollte frei nach technisch-qualitativen und logistischen Gesichtspunkten gewählt werden können. Gleichzeitig sollte die Beihilfezahlung von einer tatsächlichen Nutzung der Hanfrohstoffe abhängig gemacht werden (Verwendungsnachweis), um sie nur den Hanfbauern und Verarbeiter zukommen zu lassen, die wirklich in der Realisierung von Hanfproduktlinien engagiert sind.

Eine vorzeitige Senkung der EU-Beihilfen wäre in der jetzigen Aufbauphase der neuen Hanfindustrien ein ungünstiges Signal. Mittel- bis langfristig ist anzustreben, die Beihilfen auf das für andere Kulturpflanzen übliche Maß zu begrenzen¹. Es ist - wie bei anderen Kulturpflanzen auch - eine grundsätzliche politische Entscheidung, ob die Europäische Union eine Eigenversorgung mit pflanzlichen Fasern für Bekleidungstextile und technische Anwendungen wünscht oder nicht. Das technische Potential ist da, die ökologischen und strukturellen Vorteile liegen auf der Hand.

1 Forderungen, beim Hanf auf jegliche Beihilfe zu verzichten, sind bei der derzeitigen Struktur und Konkurrenzsituation der EU-Landwirtschaft realitätsfern. Hanf ist als nachwachsender Rohstoff keine Wunderpflanze. Er unterliegt denselben Gesetzmäßigkeiten wie andere europäische Kulturpflanzen und sollte auch mit demselben Maß gemessen werden.

Die ökonomischen Analysen (vgl. Kapitel 4.1.1.5 und 4.1.2.3) haben gezeigt, daß der Hanfanbau nicht dauerhaft auf die hohen Flächenbeihilfen angewiesen ist. Bei einer weiteren Optimierung von Sorten und insbesondere Ernte- und Aufschlußtechnologien wird der Hanf mittelfristig mit Beihilfen auskommen, wie sie für eine Reihe anderer Nutzpflanzen in der EU üblich sind (ca. 700 DM/ha).

Übergreifende Maßnahmen

Wie schnell und in welchem Ausmaß sich Hanfproduktlinien etablieren können, hängt von den übergreifenden politisch-wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab, die für die Entwicklung und Markteinführung von ökologischen Produktlinien und von Produktlinien auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen geschaffen werden. Da die Entwicklung und Markteinführung von Hanfproduktlinien zudem eng mit dem Engagement von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) und regionalwirtschaftlichen Konzepten verbunden ist, sind Maßnahmen, die KMU und regionale Wirtschaften stärken, auch eine Unterstützung für den Aufbau einer Hanfwirtschaft und ihrer Produktlinien.

Nähere Ausführungen zu diesem wichtigen Themenkomplex finden sich in den vorangegangenen Kapiteln und sollen an dieser Stelle nicht wiederholt werden: „Politische Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Umsetzung von Hanfproduktlinien“ (Kapitel 5.3), „Favorisierte Hanfproduktlinien und Regionalwirtschaft“ (Kapitel 5.2) und „Kleine und mittlere Unternehmen“ (Unterkapitel in Kapitel 5.1).

Ergänzend sei auf den Anhang 2 „Adressenliste: Wer ist wer in der deutschen Hanfwirtschaft“ und Anhang 3 „Fördermöglichkeiten (EU und Deutschland)“ hingewiesen, der sich konkret mit Fördermöglichkeiten von Hanfprojekten befaßt.

2.3 An der Studie beteiligte Institute und Mitarbeiter

nova-Institut für politische und ökologische Innovation GmbH, Hürth/Köln

- Dipl.-Phys. Michael Karus (Gesamtprojektleitung und Endredaktion / Methodik, Faseraufschluß, Textilien, Marktpotentiale, Ökonomie und Politik)
- Dipl.-Ing. Agr. Daike Lohmeyer (Anbau & Ernte, Schäben, Ökonomie)
- Dipl.-Ing. Agr. Renate Huppertz (Samen und Öl)
- Dr. med. Franjo Grotenhermen (Cannabinoide)
- Dr. rer. nat. Gero Leson (Zellstoff, Faseraufschluß)
- Dipl.-Verw. Uwe Brendle (Politik)
- Dipl.-Soz. Christof Riegert (EU-Fördermöglichkeiten)
- Dipl. Tex.-Design. Claudia Gajetzky (Bekleidungstextilien)
- Dipl.-Ing. Chem. Nicole Fröbrich (Zellstoff)
- Dipl.-Ing. Chem. Jutta Goldschmidt (Zellstoff)
- cand. ing. Svend Scharler (Technische Märkte)
- cand. wirt. päd. Markus Kaup (Ökonomie und Dämmstoffe)
- cand. geogr. Guido Müller (Regionalentwicklung)

sowie für nova

- Dipl.-Ing. Jörg Müssig (Faserinstitut Bremen (FIBRE)) (Wärmedämmstoffe, Geotextilien, Nadelfilzteppiche)
- Dipl.-Psych. Ingo Dammer (Kölner Akademie für Markt- und Medienpsychologie (KAMM)) (Marktpsychologie)

Institut für angewandte Forschung (IAF) / FH Reutlingen

- Institutsleitung: Prof. Dr. R. W. Kessler
- Projektleitung IAF: Dipl.-Ing. Kai Nebel
- Dipl.-Ing. Wolf Hoffmann
- Dipl.-Ing. Kai Altenfelder
(Fasereigenschaften, Qualität, Faseraufschluß, Autoinnenverkleidungen und Faser-
verstärkte Kunststoffe, Textilien)

ifeu-Institut für Energie- und Umweltforschung GmbH, Heidelberg

- Dr. rer. nat. Andreas Patyk
- Dr. rer. nat. Guido Reinhardt
- Dr. rer. nat. Achim Schorb
(Ökobilanzierung)

2.4 Finanzielle Förderung und Sponsoren

Das Projekt wurde gefördert von der

- **Deutschen Bundesstiftung Umwelt**, Osnabrück,

und finanziell unterstützt von:

- **Badische Naturfaseraufbereitung GmbH** (BaFa), Malsch
- **hanfnet e. V.**, das ökologische Netzwerk, Hannover
- **TreuHanf Investitions- und Beteiligungs GmbH**, Berlin

Danksagungen

Wir möchten folgenden Unternehmen für Ihre Unterstützung unseres Projektantrages bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt danken:

- Empe-Werke, Geretsried
- Fugmann, Düsseldorf
- Gaenslen+Völter, Metzingen
- Hanfgesellschaft, Berlin
- HanfHaus, Berlin
- MEHA Dämmstoff, Schifferstadt
- Ökomarkt, Bingen
- Robert Cordier, Bad Dürkheim
- Temafa Textilmaschinenfabrik, Bergisch-Gladbach

Dank gilt ferner

- Sabine Schulze-Berge für ihre Zuarbeit im Bereich Hanftextilien, Marlene Wörner (Fa. Midco, Düsseldorf) für ihre Zuarbeit im Bereich Chemiefasern,
- Alexander Schaefer für das Computer-Layout,
- Dr. Peter Nießen für sein freundliches Bereitstellen eines gut ausgestatteten „Klausur-Büros“ in der 10-wöchigen Endphase des Projektes und
- Monika, Gero und Marla Karus wegen ihrer unendlich großen Geduld und Rücksicht in der 10-wöchigen Endphase des Projekts sowie den Angehörigen und Freunden aller anderen Projektmitarbeiter.



nova-Institut für politische und ökologische Innovation GmbH

Als interdisziplinäres Team von Natur- und Geisteswissenschaftlern ("Wissenschaftler-Netzwerk") bietet das nova-Institut Ihnen folgende Dienstleistungen an, wir

- forschen und beraten anwendungsbezogen;
- erarbeiten Studien, Gutachten und Konzepte;
- entwickeln und koordinieren Projekte und Forschungsvorhaben;
- organisieren Kongresse und Seminare;
- helfen bei der Akquise von nationalen und EU-Fördermitteln und von Risikokapital.

unsere inhaltliche Arbeit im Bereich nachwachsender Rohstoffe umfaßt insbesondere

- Agrarwirtschaft, Anbau- und Erntetechnik;
- Ökologie & Ökonomie entlang der Wertschöpfungskette;
- innovative, umweltverträgliche Technologien und Produktlinien;
- Marktanalysen (Ökonomie, Marktpotential und -strukturen);
- Markterschließungsstudien und Marketingkonzepte;

Das nova-Institut ist bundesweit das Institut mit der größten Hanfabteilung. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus den Bereichen Ökologie & Ökonomie, Politik, Agrar, Verfahrenstechnik, Textil, Öl, Medizin und Marketing forschen und beraten zum Thema Hanf. Ziel ist die umfassende Wiedereingliederung von Hanf in den europäischen Wirtschaftskreislauf und vor allem in eine ökologische, regionale Kreislaufwirtschaft.

Geschäftsführer Michael Karus war von Beginn an maßgeblich an der Wiederentdeckung der Nutzpflanze Hanf im deutschen Sprachraum beteiligt.

Das bislang größte Forschungsprojekt des nova-Instituts im Hanfbereich war das Ende 1996 veröffentlichte „Hanfproduktlinienprojekt“. Alle zwei Jahre veranstaltet das nova-Institut das internationale Fachsymposium BIOROHSTOFF HANF, zuletzt 1997.

Publikationen: Wer sich für allgemein verständliche Literatur und Fachliteratur zum Thema Hanf interessiert, kann gegen einen frankierten und an sich selbst adressierten Briefumschlag kostenlos eine Liste aller über nova beziehbaren Publikationen anfordern.

Adresse: nova-Institut GmbH
Thielstr. 35
50354 Hürth
Tel.: (02233) 97 83 70
Fax: (02233) 97 83 69
ePost: INTERNET:100674.1134@compuserve.com

Die vorliegende Broschüre kann gegen 15 DM plus 4 DM für Porto und Verpackung in Briefmarken beim nova-Institut bezogen werden. Weitere Bezugsadressen: HanfHaus Berlin, HanfHaus Schweiz (Zürich) und Österreichisches Hanfinstitut (Wien)