



Berichte aus dem TFZ

Jahresbericht 2003

Jahresbericht 2003



Jahresbericht 2003

Titel: Jahresbericht 2003 des Technologie- und Förderzentrums
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Autoren der Beiträge: Thorsten Böhm, Hans Hartmann, Roland Haslauer, Franz Heimler,
Helmar Prestele, Christoph Rappold, Klaus Reisinger, Edgar Remmele,
Paul Roßmann, Herbert Sporrer, Klaus Thuneke, Bernhard Widmann
(alle TFZ)

externe Co-Autoren: Stephan Ester (Fa. Wöhler MGKG mbH),
Thomas Wilharm (Analytik Service Gesellschaft)

Bei den mit Autorennamen gekennzeichneten Beiträgen liegt die Verantwortung für den Inhalt bei den
Autoren

© 2005
Technologie- und Förderzentrum (TFZ)
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, Straubing

Alle Rechte vorbehalten.
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Einwilligung des Herausgebers in irgendeiner Form
reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt, verbreitet oder
archiviert werden.

ISSN: 1614-1008

Hrsg.: Technologie- und Förderzentrum (TFZ)
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe
Schulgasse 18, 94315 Straubing

E-Mail: poststelle@tfz.bayern.de
Internet: www.tfz.bayern.de

Redaktion: C. Kügler, B. Widmann
Verlag: Eigenverlag TFZ
Erscheinungsort: Straubing
Erscheinungsjahr: 2005
Gestaltung: C. Kügler, H. Sporrer und jeweilige Autoren

Fotonachweis: alle Fotos TFZ

Vorwort

Nachwachsende Rohstoffe sind ein wichtiges Zukunftsthema für unsere Gesellschaft. Seit den Ölkrisen in den 70er und 80er Jahren ist immer stärker bewusst geworden, dass die Vorräte fossiler Energieträger und Rohstoffe, wie Erdöl, Kohle und Erdgas endlich sind und deren schneller Verbrauch gleichzeitig zum zusätzlichen Treibhauseffekt beiträgt. Wissenschaftliche Studien kommen zu dem Schluss, dass in den nächsten 10 bis 20 Jahren die maximale Erdölförderung überschritten sein wird; mit einer deutlichen Verknappung der Ressourcen und gleichzeitig einem weiteren Preisanstieg ist daher zu rechnen. Der durch den Menschen zusätzlich verursachte Treibhauseffekt hat durch die Temperaturerhöhung inzwischen nachweisbare Auswirkungen auf das Klima der Erde. Gleichzeitig wird mit zunehmendem technischem Fortschritt, Komfort und Wohlstand in bislang weniger entwickelten Ländern der weltweite Energiebedarf stark steigen. Aus diesen Gründen ist der schrittweise Ersatz der fossilen Rohstoffe durch erneuerbare Energieträger von besonderer Bedeutung. Hierbei sollten die verschiedenen Systeme jedoch sehr sorgfältig nach den Kriterien Technik, Umweltverträglichkeit, Wirtschaftlichkeit und sozialen Aspekten bewertet werden, damit ein optimaler Einsatz im künftigen Energiemix sowie eine effiziente Verwendung öffentlicher Fördergelder möglich wird.

Große Potenziale bei gleichzeitig hoher Vielfalt an Verwertungspfaden bietet dabei die Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft.

Nach rund 30 Jahren Forschungstradition in Bayern auf dem Gebiet der Nachwachsenden Rohstoffe seit 1973 ergab sich mit der Gründung des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe im Jahr 2001 eine deutliche Stärkung der bisher tätigen Institutionen. Im Technologie- und Förderzentrum (TFZ), einer der drei „Säulen“ des Kompetenzzentrums, wurden langjährig erfahrene Forschergruppen zusammengefasst und durch das Förderzentrum Biomasse ergänzt.

Der vorliegende Jahresbericht 2003 des TFZ ist der erste seiner Art und bietet daher zunächst Informationen über dessen Geschichte, Aufgaben, Ziele und Organisation. Die bearbeiteten Forschungsthemen und Beiträge zu ausgewählten Projekten sowie zum Förderwesen werden ebenso dargestellt wie die Aktivitäten bei Wissens- und Technologietransfer sowie der Öffentlichkeitsarbeit.

Das Jahr 2003 war gleichzeitig geprägt von intensiver Forschungstätigkeit und der Bearbeitung zahlreicher Förderanträge, aber auch der noch herrschenden Aufbauphase. Zahlreichen Besuchergruppen wurde das Kompetenzzentrum präsentiert. Besondere Höhepunkte waren dabei der Besuch des Bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber, der Bayerischen Staatsminister Erwin Huber, Hans Zehetmair und Josef Miller zusammen mit Vertretern aus den Parlamenten und der Kommunalpolitik am 29.04.2003 sowie die Eröffnung des Schulungs- und Ausstellungszentrums für Nachwachsende Rohstoffe durch Herrn Ministerialdirektor Anton Adelhardt am 31.07.2003, verbunden mit der Verleihung des *Bayerischen Löwen* an Dr. Arno Strehler für seine jahrzehntelange Arbeit auf dem Gebiet der Nachwachsenden Rohstoffe.

Überschattet war das Jahr durch den frühen Tod des ehemaligen Leiters des TFZ und Gründungssprechers des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe Dr. Wolfram Münzer, am 09.01.2003, wenige Tage nach Beginn seines Ruhestandes.

Insgesamt jedoch war das Jahr 2003 überaus erfolgreich, auch wenn die volle Funktionsfähigkeit des TFZ hinsichtlich Stellenbesetzungen und Neubauten erst in einigen Jahren gegeben ist. Verantwortlich für die geleisteten Arbeiten ist die hohe Motivation und Leistungsbereitschaft der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, denen an dieser Stelle besonderer Dank gebührt.

A handwritten signature in black ink, reading "Bernhard Widmann". The script is cursive and elegant, with the first letter 'B' being particularly large and stylized.

Dr. Bernhard Widmann

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis		7
Abbildungsverzeichnis.....		11
Tabellenverzeichnis		15
1 Aufgaben, Geschichte und Organisation des TFZ.....		17
1.1 Aufgaben.....		17
1.2 Geschichte.....		17
1.3 Organisation.....		20
1.4 Weiterer Aufbau		23
2 Personelles		25
2.1 Zu- und Abgänge		25
2.2 Ehrungen und Auszeichnungen		26
2.3 Gastwissenschaftler, Praktikanten.....		27
2.4 Nachruf auf den verstorbenen ehemaligen Leiter des TFZ, Dr. Wolfram Münzer.....		28
3 Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse.....		29
3.1 Forschungsthemen.....		29
3.1.1 Demonstrationsanbau und Erhebung zur Beurteilung der Anbaueigenschaften verschiedener Pflanzenarten		29
3.1.2 Prüfung der Anbau- und Verwertungseignung von THC-armen Hanfsorten zur Faser- und/oder Kornnutzung		29
3.1.3 Sortenversuch zur Beurteilung der Resistenzen, Anbaueigenschaften, Qualität und Ertrag von High-Oleic-Sonnenblumen		31
3.1.4 Prüfung des Mischanbaus verschiedener sommerreifender Mähdruschfrüchte mit Leindotter (Mischfruchtanbau) hinsichtlich technischer Durchführbarkeit und Wechselwirkungen zwischen den Arten zur Abschätzung daraus resultierender Einsparpotenziale und Ertrags- und Qualitätsverbesserungen zur gesteigerten Ölsaatengesamtproduktion ohne Flächenkonkurrenz mit Nahrungs-/Futtermitteln.....		32
3.1.5 Evaluierung der Methanproduktivität Nachwachsener Rohstoffe in Biogasanlagen als Grundlage für ein EDV-gestütztes Expertensystem für Beratung und Praxis.....		34
3.1.6 Anlage einer Miscanthus-Dauerversuchsfläche zur Untersuchung verschiedener pflanzenbaulicher Fragestellungen		35
3.1.7 Modellvorhaben zur technischen Vermehrung von Chinaschilf (Miscanthus) mittels Rhizomgewinnung auf Praxisflächen und Untersuchungen zur Markteinführung als Tiereinstreu		36
3.2 Berichte über ausgewählte Forschungsprojekte.....		37
3.2.1 Prüfung des Mischanbaus verschiedener sommerreifender Mähdruschfrüchte mit Leindotter (Mischfruchtanbau).....		37
3.2.2 Rhizomvermehrung von Chinaschilf.....		47

4	Technologie biogener Festbrennstoffe.....	55
4.1	Forschungsthemen.....	55
4.1.1	Normungsvorbereitende Untersuchungen über Probennahme und Prüfverfahren für biogene Festbrennstoffe zur Entwicklung von Qualitätssicherungssystemen	55
4.1.2	Neuartige, kompakte, innovative Verbrennungsanlage zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse	56
4.1.3	Einflussgrößen auf die Abriebfestigkeit von Holzpresslingen und deren messtechnische Erfassung (Diplomarbeit)	57
4.1.4	Optimale Scheitholz-Produktionsverfahren	57
4.1.5	Die energetische Nutzung von Holz im Vergleich zwischen Deutschland und Finnland – fördernde und hemmende Faktoren (Diplomarbeit).....	59
4.1.6	Erprobung eines Sekundärwärmetauschers für Holzfeuerungen (Prototyp Brennwertechnik)	59
4.2	Berichte über ausgewählte Forschungsprojekte.....	61
4.2.1	Größenverteilung von Holzhackschnitzeln - Ein Vergleich der Bestimmungsmethoden	61
4.2.2	Vereinfachte Überwachung der Staubemissionen bei Holz-Kleinfeuerungsanlagen: Das Delta-p-Verfahren	66
5	Technologie biogener Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe	73
5.1	Forschungsthemen.....	73
5.1.1	Wirtschaftlichkeit und Potenziale von Bioethanol und ETBE (Ethyl-Tertiär-Butyl-Ether) im Kraftstoffsektor (Diplomarbeit)	73
5.1.2	Ökonomische Betrachtung der Umrüstung von Traktoren auf den Betrieb mit Rapsölkraftstoff (Diplomarbeit)	74
5.1.3	Prüfung der Eignung von Sicherheitsfiltern für dezentrale Ölgewinnungsanlagen (Diplomarbeit)	75
5.1.4	Einfluss der Rapsorte und der Rapssaatqualität auf Eigenschaften von Rapsölkraftstoff (Diplomarbeit)	76
5.1.5	Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölerzeugung für den Nicht-Nahrungsbereich; Projektphase 1: Erhebung der Ölqualität und Umfrage in der Praxis	77
5.1.6	Untersuchungen von Einflussfaktoren auf die Qualität von kaltgepresstem Rapsöl als Speiseöl und Festlegung eines Qualitätsstandards.....	78
5.1.7	Verfahren zur nachmotorischen Abgasreinigung für pflanzenölbetriebene Blockheizkraftwerke – Untersuchung von Abgaspartikelfiltersystemen	79
5.1.8	Technologie-, Wissenstransfer und Beratung für die Praxis im Bereich Gewinnung, Qualitätssicherung und technische Nutzung von Pflanzenölen	81
5.1.9	Koordinierung und wissenschaftliche Begleitung der Normung von Rapsölkraftstoff	82
5.2	Berichte über ausgewählte Forschungsprojekte.....	84
5.2.1	Erhebung der Rapsölkraftstoffqualität von dezentralen Ölgewinnungsanlagen	84
5.2.2	Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen Rapsöl als Kraftstoff und dem Motorenöl in pflanzenöлтаuglichen Motoren.....	90
6	Förderzentrum Biomasse	95
6.1	Förderprogramme.....	95
6.2	Bewilligte Projekte.....	96
6.2.1	BioKomm	96

6.2.2	BioHeiz500.....	96
6.2.3	Projekte mit Einzelfallentscheidung.....	96
6.2.4	Gesamtüberblick.....	101
7	Wissens- und Technologietransfer	103
7.1	Schulungs- und Ausstellungszentrum für Nachwachsende Rohstoffe (SAZ)	103
7.2	Veranstaltungen und wichtige Besucher	107
7.2.1	Besuch des bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe	108
7.2.2	Tag der offenen Tür im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe.....	110
7.2.3	Hochrangige chinesische Delegation am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe	111
7.2.4	Mitwirkung an Veranstaltungen	112
7.3	Seminar „Wärmegewinnung aus Biomasse“ und Ausstellung „Biomasseheizung“ des TFZ.....	113
7.4	Beteiligung an Messen und Ausstellungen	117
7.4.1	„Biomasse 2003“ - Messe für Nachwachsende Rohstoffe und Solarenergie in Straubing.....	117
7.4.2	Infostand auf der „Straubinger Schranne“	118
7.4.3	„Agritechnica“ in Hannover	119
7.5	Internet- und Intranetangebot	121
7.5.1	Das Technologie- und Förderzentrum präsentiert sich Online.....	121
8	Veröffentlichungen, Vorträge, Fernseh- und Rundfunkbeiträge	123
8.1	Veröffentlichungen 2003	123
8.2	Vorträge.....	126
8.3	Abgeschlossene Dissertationen, Diplom- und Semesterarbeiten etc.....	126
8.4	Fernseh- und Rundfunkbeiträge.....	127
9	Mitarbeit in Gremien.....	129
10	Kooperationspartner	131
11	Information about the Center of Competence for Renewable Raw Materials	135

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Hauptgebäude des Kompetenzzentrums für Nachwuchsende Rohstoffe an der Schulgasse 18 in Straubing.....	18
Abbildung 2:	Organisationsstruktur des Technologie- und Förderzentrums (31.12.2003)	20
Abbildung 3:	Belegschaft des TFZ im April 2003, zusammen mit Min.Dirig. Peter Wackerl (2. v.r.) und MR Dr. Rupert Schäfer (Mitte hinten), beide StMLF.....	22
Abbildung 4:	Neubauareal des Technologie- und Förderzentrums	23
Abbildung 5:	Dr. Arno Strehler erhält von Ministerialdirektor Anton Adelhardt den Bayerischen Löwen.	26
Abbildung 6:	Mischfruchtanbau von Sommergerste mit Leindotter	39
Abbildung 7:	Aggregierte Relativerträge im Misanbau (Land-Efficiency-Ratio, LER) am Standort Aholting 2002	40
Abbildung 8:	Ertragskartierung der Versuchsfläche ROTHAM Relativertrag im Misanbau von Leindotter mit Sommerweizen.....	42
Abbildung 9:	Deckungsgrad atmosphärisch bedingter Blattflecken (Sommergerste 2003).....	43
Abbildung 10:	Vermehrungsverfahren bei Chinaschilf.....	48
Abbildung 11:	Gitterrost des Stanzaggregates.....	49
Abbildung 12:	Scheibensech und Rodeaggregat des Ladebunkers	50
Abbildung 13:	Ladebunker mit Stanzaggregat	51
Abbildung 14:	Herstellungskosten von Rhizompflanzgut im Jahr 2002 und 2003	52
Abbildung 15:	Untersuchte Sieb- und Bildanalyseverfahren zur Bestimmung der Korngrößenverteilung von Holzhackschnitzeln	62
Abbildung 16:	Herstellung einer Standardprobe von Holzhackschnitzeln für die Korngrößenanalyse; händische Bestimmung der Teilchendimensionen mit einer digitalen Schiebelehre (links) und Zusammensetzung der anschließend eingefärbten fünf Größenklassen (Teilchenbeispiele für die "scharfkantige" Probe 1, rechts)	63
Abbildung 17:	Sollwerte (wahre Medianwerte) und gemessene Medianwerte bei den beiden Standardproben aus den Ringversuchsmessungen. Die Sollwerte wurden aus den Abmessungen und den Gewichten der handvermessenen Einzelteilchen errechnet.....	64
Abbildung 18:	Darstellung der prinzipiellen Überlegungen für die Anwendung des Delta-p-Verfahrens zur Staubfeststellung.....	67
Abbildung 19:	Abhängigkeit der gravimetrisch gemessenen Staubemission mit Kaminkehrergerät vom Differenzdruck nach der Delta-p-Methode.....	68
Abbildung 20:	Kombinationen von Druckdifferenz Delta-p und Staubemission E_B	69

Abbildung 21:	Wahrscheinlichkeiten $P\{A B\}$ und $P\{C D\}$ sowie der Fehl-Erkennungsrate $P(EB \geq 150 \Delta p < Sp)$ in Abhängigkeit vom Differenzdruck-Schwellenwert Sp	70
Abbildung 22:	Einhaltung der Grenzwerte für einzelne Parameter des RK-Qualitätsstandards (05/2000) bei dreimaliger Beprobung von Rapsölkraftstoffherstellern	86
Abbildung 23:	Korrelation zwischen Calciumgehalt (ICP/OES) und Phosphorgehalt (ASTM D3231-99 und ICP/OES) der Rapsölkraftstoffproben	88
Abbildung 24:	Offenes Wärmebad mit Luftzufuhr und Rührwerk zur Alterung von Rapsöl-/Motorölmischungen - Versuchsreihe 1	91
Abbildung 25:	Schematische Darstellung des geschlossenen Reaktorbeckens mit Probengefäßen zur Alterung von Rapsöl-/Motorölmischungen - Versuchsreihe 2	91
Abbildung 26:	Vom TFZ im Zeitraum 01.07.2001 bis 31.12.2003 in Bayern geförderte Biomasseheiz(kraft)werke	102
Abbildung 27:	Schulungs- und Ausstellungszentrum für Nachwachsende Rohstoffe (SAZ) in Straubing.....	103
Abbildung 28:	Blick in die Ausstellung „Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung“, Bereitstellung und energetische Nutzung von Pflanzenölen.....	104
Abbildung 29:	Blick in die Ausstellung „Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung“, stoffliche Nutzung Nachwachsender Rohstoffe.....	105
Abbildung 30:	Ministerialdirektor Anton Adelhardt (Mitte), Werner Döller, Geschäftsführer von C.A.R.M.E.N. e. V. (links), und Dr. Bernhard Widmann, Leiter des TFZ, bei der Eröffnung des Schulungs- und Ausstellungszentrums (SAZ).....	106
Abbildung 31:	Gruppenbild beim Besuch des bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber	109
Abbildung 32:	Ausstellung Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung.....	110
Abbildung 33:	Chinesische Delegation am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe mit den Leitern der drei Institutionen (C.A.R.M.E.N.-Geschäftsführer Werner Döller, Dr. Herbert Riepl vom Wissenschaftszentrum, TFZ-Leiter Dr. Bernhard Widmann und Delegationsleiterin Sun Xiuchun, von rechts nach links).....	111
Abbildung 34:	Ausstellung "Biomasseheizung" am TFZ Straubing	115
Abbildung 35:	Verteilung der Besucherzahlen zur Informationsveranstaltung „Wärmegewinnung aus Biomasse“ im Jahr 2003	116
Abbildung 36:	Landwirtschaftsminister Josef Miller (Bildmitte) auf der Biomasse 2003.....	117
Abbildung 37:	Der Informationsstand des TFZ auf dem Schranken-Markt.....	118
Abbildung 38:	Fachgespräche am Messestand des TFZ.....	119

Abbildung 39: Die Organisatoren des Messestandes (v. rechts) Klaus Reisinger und Herbert Sporrer sowie der Leiter des TFZ, Dr. Bernhard Widmann mit einer Pelletmatrize 120

Abbildung 40: Startseite unseres Internetangebotes 121

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Veränderung der Unkrautdichte durch die Unterdrückung der Kultur.....	42
Tabelle 2:	Qualitätskennzahlen bei Sommergerste und Sommerweizen.....	44
Tabelle 3:	Zusammenfassung wichtiger Daten für die im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2003 vom TFZ bewilligten Projekte	101
Tabelle 4:	Besucher am Technologie- und Förderzentrum 2003.....	107
Tabelle 5:	Zugriffszahlen auf die Internetseite www.tfz.bayern.de für die Monate November und Dezember 2003	122

1 Aufgaben, Geschichte und Organisation des TFZ

1.1 Aufgaben

Das Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) ist eine direkt dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten zugeordnete Institution und hat seinen Sitz im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe, Straubing.

Im Technologie- und Förderzentrum wurden langjährige Einrichtungen der angewandten Forschung im Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe, die sich seit 20 bzw. 30 Jahren mit diesem Fachgebiet beschäftigen, zusammengeführt und zusätzlich das Förderzentrum Biomasse aufgebaut (siehe auch Punkt 1.2).

Aufgabe des Technologie- und Förderzentrums ist es, die Bereitstellung und Nutzung von Energieträgern und Rohstoffen aus Erntegütern und Reststoffen aus der Land- und Forstwirtschaft (Nachwachsende Rohstoffe) durch anwendungsorientierte Forschung, Technologie- und Wissenstransfer sowie durch die staatliche Förderung von Projekten voranzubringen.

Die Tätigkeit erstreckt sich insbesondere auf

- die Prüfung und Weiterentwicklung der Produktionstechnik und von Anbausystemen für Rohstoffpflanzen sowie die züchterische Bearbeitung neuer Rohstoffpflanzen, jeweils für die energetische und stoffliche Nutzung, durch Exaktversuche und Modellvorhaben,
- die Weiterentwicklung und Erprobung von Technologien und Verfahren zur Bereitstellung und Nutzung Nachwachsender Energieträger und Rohstoffe vor allem im ländlichen Raum durch Labor-, Technikums- und Pilotvorhaben in den Bereichen biogene Festbrennstoffe sowie biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe,
- die Fachberatung von Landwirtschaft, Unternehmen, Politik und Administration,
- die Demonstration, Ausstellung und Schulung sowie
- die Bewilligung von Fördermaßnahmen für die energetische und stoffliche Nutzung von Biomasse.

1.2 Geschichte

Das zum 01.01.2002 offiziell gegründete Technologie- und Förderzentrum (TFZ) hat seine Wurzeln in den beiden ehemaligen Landesanstalten für Landtechnik bzw. Bodenkultur und Pflanzenbau sowie im Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten. Diesem ist das TFZ als eigenständige Institution der angewandten Forschung und der Förderung direkt zugeordnet. In den beiden Landesanstalten wurden seit mehreren Jahrzehnten Forschungsarbeiten zur Bereitstellung und Nutzung von Nachwachsenden Rohstoffen durchgeführt.

Die „erste Ölkrise“ im Jahre 1973 machte der Gesellschaft deutlich, dass die fossilen Energieträger Erdöl, Kohle und Erdgas nicht unbegrenzt und immer kostengünstig zur Verfügung stehen, sondern endliche Ressourcen darstellen, die zudem zum zusätzlichen Treibhauseffekt beitragen.

Gleichzeitig zeigte sich auch die große Abhängigkeit der Staaten mit hohem Energieverbrauch von jenen Ländern mit großen fossilen Lagerstätten.

Diese Zusammenhänge waren somit der Auslöser für eine Neuausrichtung der Abteilung „Technik in Pflanzenbau und Landschaftspflege“ der damaligen Bayerischen Landesanstalt für Landtechnik (TU München, Freising-Weihenstephan). Der Leiter dieser Abteilung, Dr. Arno Strehler, begann 1973/74 in Bayern mit Forschungsarbeiten zur energetischen Nutzung von Biomasse aus der Land- und Forstwirtschaft. Zug um Zug wurden Versuchseinrichtungen, wie z.B. ein Feuerungsprüfstand aufgebaut und die Abteilung durch zusätzliches Personal erweitert. Forschungsschwerpunkte waren Verfahren für die Bereitstellung und die energetische Nutzung von Holz und Stroh, später von Ethanol und Pflanzenölen. Die Arbeiten wurden überwiegend aus Forschungsmitteln finanziert, die von bayerischen Ministerien, Bundesministerien, der EU sowie von Industriepartnern zur Verfügung gestellt wurden.

Zum 01.01.2000 wurde diese Abteilung in „Technologie Nachwachsender Rohstoffe“ umbenannt. Gleichzeitig war vorgesehen, sie als eine der drei Säulen im geplanten Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing zu etablieren. Hierfür wurde für die seit 1999 laufende Aufbauplanung vor Ort unter der Leitung von Dr. Bernhard Widmann ein Brückenkopf in Straubing eingerichtet.

Zum 01.01.2001 wurde offiziell das Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing gegründet.



Abbildung 1: Hauptgebäude des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe an der Schulgasse 18 in Straubing

Unabhängig davon wurde im Zuge der Neustrukturierung der landwirtschaftlichen Landesanstalten in Bayern die damalige Landesanstalt für Landtechnik zum 01.01.2002 von der Technischen Universität München dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten zuge-

ordnet und zum 01.01.2003 als Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik (ILT) ein Teil der neu gegründeten Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) in Freising.

Die bereits beschriebene Abteilung „Technologie Nachwachsender Rohstoffe“ wurde jedoch zum 01.01.2003 als gleichnamiges Sachgebiet in das neu gegründete Technologie- und Förderzentrum (TFZ) in Straubing eingegliedert.

Die Leitung des Sachgebiets und gleichzeitig des zugeordneten Aufgabenbereichs „Biogene Festbrennstoffe“ hat zum 01.01.2003 Dr. Hans Hartmann übernommen. Den Aufgabenbereich „Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe“ dieses Sachgebiets (früher „Arbeitsgruppe Pflanzenöle“) leitet seit diesem Zeitpunkt Dr. Edgar Remmele.

Über 500 Veröffentlichungen sowie zahlreiche Promotionen und Diplomarbeiten sind in den vergangenen 30 Jahren aus dieser Forschungsgruppe entstanden.

Eine zweite Wurzel des Technologie- und Förderzentrums bildet die ehemalige Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP), ebenfalls in Freising-Weißenstephan. Das dortige Sachgebiet PZ 1 „Rohstoff-, Heil- und Gewürzpflanzen“ unter der Leitung von Dr. Wolfram Münzer begann 1983 mit Forschungsarbeiten zu Züchtung und Anbau von Pflanzen für die Nutzung als nachwachsende Rohstoffe.

Dabei standen Leistungsfähigkeit sowie spezielle Inhaltsstoffe und Eigenschaften für verschiedenste Anwendungsgebiete ebenso im Vordergrund wie die Entwicklung und Optimierung der pflanzenbaulichen Produktionstechnik. Vor allem Pflanzen, die für die stoffliche Nutzung in Frage kommen, wie z.B. Eiweiß- und Stärkepflanzen, aber auch Pflanzen, die überwiegend für die energetische Nutzung vorgesehen sind, wurden bearbeitet.

Zum 07.11.2000 wurde das damalige Sachgebiet der LBP zunächst als Abschnitt „Nachwachsende Rohstoffe“ in Straubing neu aufgebaut (Leitung: Dr. Wolfram Münzer) und später in das Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe eingegliedert. Seit der offiziellen Gründung des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) zum 01.01.2002 bildet dieser Forschungsschwerpunkt das Sachgebiet „Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse“, das von Dr. Helmar Prestele geleitet wird. Dr. Wolfram Münzer war vom 01.01. bis 31.12.2002 Leiter des TFZ und seit Gründung des Kompetenzzentrums für nachwachsende Rohstoffe (01.01.2001) bis zum 31.12.2002 dessen Sprecher. Im Forschungsschwerpunkt Rohstoffpflanzen wurden mittlerweile ebenfalls zahlreiche Veröffentlichungen erarbeitet.

Projekte im Bereich nachwachsende Rohstoffe werden in Bayern seit 1989 vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten gezielt gefördert. Diese Aufgaben wurden seit 01.07.2001 schrittweise auf das „Förderzentrum Biomasse“ im damaligen Abschnitt „Nachwachsende Rohstoffe“ der LBP verlagert. Seit 12.11.2002 ist das „Förderzentrum Biomasse“ im Technologie- und Förderzentrum (TFZ) Bewilligungsstelle für sämtliche Projekte im Rahmen des „Gesamtkonzeptes nachwachsende Rohstoffe in Bayern“. Mit der Leitung wurde Dr. Christoph Rappold beauftragt, der vorher im Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten mit dieser Aufgabe befasst war. Das „Förderzentrum Biomasse“ bildet heute das dritte der vier Sachgebiete im TFZ.

Zentrale Dienste, wie zum Beispiel Fragen der EDV, der Öffentlichkeitsarbeit und des Liegenschaftswesens wurden im Sachgebiet SG 4 „Informations- und Kommunikationstechnologie und Öffentlichkeitsarbeit“ unter der Leitung von LD Karl Janker zusammengeführt.

1.3 Organisation

Das Technologie- und Förderzentrum (TFZ) in Straubing als direkt dem Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten untergeordnete Institution der angewandten Forschung und Förderung für Nachwachsende Rohstoffe gliedert sich in vier Sachgebiete (siehe Organigramm in Abbildung 2).

Die beiden Sachgebiete „Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse“ sowie „Technologie Nachwachsender Rohstoffe“, letzteres mit Untergliederung in zwei Aufgabenbereiche, betreiben angewandte Forschung, während das „Förderzentrum Biomasse“ für den Vollzug von staatlichen Förderprogrammen des Staatsministeriums und der Bereich Informationstechnologie- und Öffentlichkeitsarbeit unter anderem für zentrale Dienste zuständig ist.

Bis zur Fertigstellung des Technikum-Neubaus wird an der ehemaligen Landesanstalt für Landtechnik in Freising-Weihenstephan eine externe Dienststelle des TFZ betrieben, in der das Sachgebiet „Technologie Nachwachsender Rohstoffe“ untergebracht ist.

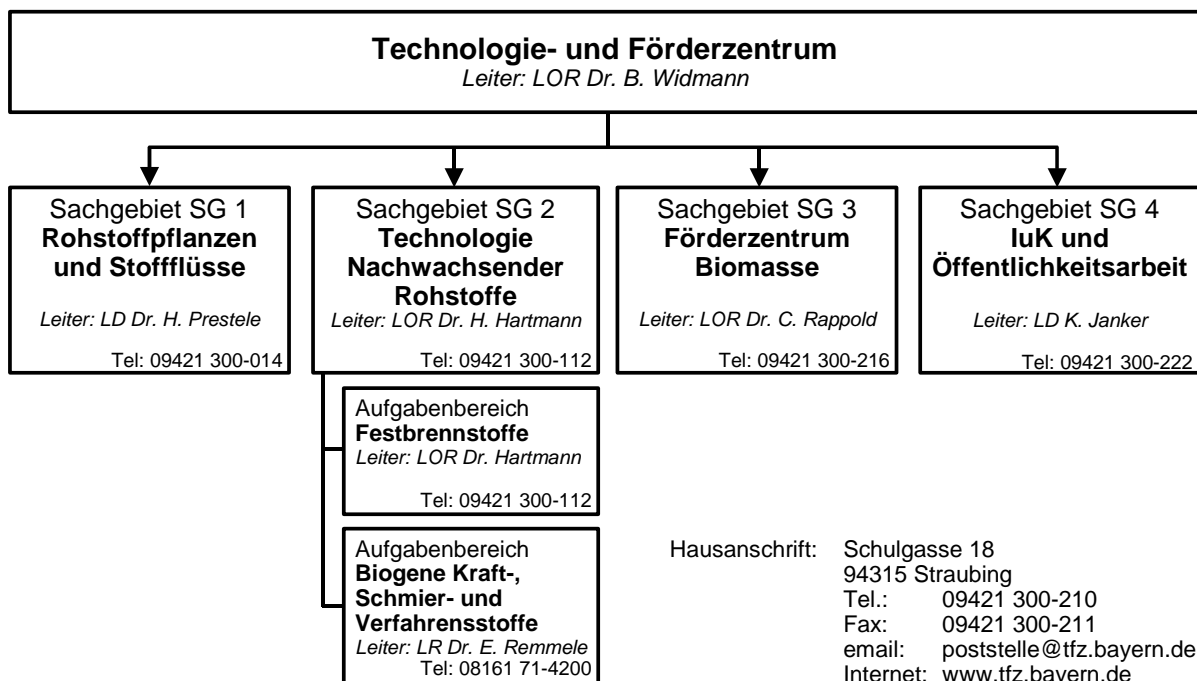


Abbildung 2: Organisationsstruktur des Technologie- und Förderzentrums (31.12.2003)

Der Leiter des Technologie- und Förderzentrums, Dr. Bernhard Widmann, war im Jahr 2003 gleichzeitig Sprecher des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe, ein Amt das jähr-

lich zwischen den drei Institutionen des Kompetenzzentrums (Wissenschaftszentrum, TFZ, C.A.R.M.E.N. e.V.) rotiert.

Zum 31.12.2003 waren im Technologie- und Förderzentrum 34 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter tätig (siehe nachfolgende Liste).

Eine aktuelle Mitarbeiterliste findet sich im Internet unter www.tfz.bayern.de.

Name	Funktion / Aufgabengebiet
Widmann Bernhard, Dr., LOR	Leiter des TFZ
Späth Andrea, Vae	Leitungssekretärin
Pflügl Elke, Vae	Leitungssekretärin
SG 1: Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse	
Prestele Helmar, Dr., LD	Leiter des Sachgebietes
Heimler Franz, LA	Technischer Leiter Versuchswesen
Sötz Benno, LOS	Feldversuchswesen
Aigner Alois, TA	Parzellenversuchswesen
Kandler Michael, LTA	Parzellenversuchswesen
SG 2: Technologie Nachwachsender Rohstoffe	
Hartmann Hans, Dr., LOR	Leiter des Sachgebietes
Aufgabenbereich Festbrennstoffe	
Hartmann Hans, Dr., LOR	Aufgabenbereichsleiter
Böhm Thorsten, wiss. Angest.	Brennstoffqualität
Höldrich Alexander, wiss. Angest.	Bereitstellungsverfahren
Roßmann Paul, wiss. Angest.	Feuerungsprüfstand Versuche
Schneider Caroline, wiss. Angest.	Bereitstellungsverfahren
Marks Alexander, TA	Feuerungsprüfstand Messtechnik
Haslauer Roland, TA	Versuchswesen
Aufgabenbereich Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe	
Remmele Edgar, Dr., LR	Aufgabenbereichsleiter
Attenberger Andreas, wiss. Angest.	Rapsspeiseöl, Methodenentwicklung
Stotz Kathrin, wiss. Angest.	Dezentrale Ölsaatenverarbeitung
Thuneke Klaus, wiss. Angest.	Motoren- und Schmierstofftechnik
Fleischmann Roland, TA	Versuchswesen
Link Heiner, TA	Versuchswesen
Raba Florian, TA	Versuchswesen
Übergreifend	
Reisinger Klaus, TA	Technologieberatung
Nielsen Helga	Zeichenbüro
Past Traudl	Sekretariat
Rocktäschel Anja, TAe	Labor

SG 3: Förderzentrum Biomasse	
Rappold Christoph, Dr., LOR	Leiter des Sachgebietes
Dindaß Roland, LOI	Sachbearbeiter Förderung
Eidenschink Ilka, VAe	Sekretariat
SG 4: IuK und Öffentlichkeitsarbeit	
Janker Karl, LD	Leiter des Sachgebietes
Sporrer Herbert, LI	Öffentlichkeitsarbeit, Internet, IT-Betreuung
Schnek Herbert, VA	Bibliothekswesen, Organisation
Höhnemann Markus, VA	IT-Betreuung
Berier Rudolf, VA (mit vhs)	Hausmeister



Abbildung 3: Belegschaft des TFZ im April 2003, zusammen mit Min.Dirig. Peter Wackerl (2. v.r.) und MR Dr. Rupert Schäfer (Mitte hinten), beide StMLF

1.4 Weiterer Aufbau

Das Technologie- und Förderzentrum befindet sich noch im Aufbau. Wenn auch alle vier Sachgebiete grundsätzlich bereits operationell sind, wird die Planstellenausstattung erst Mitte 2005 mit insgesamt 25 festen Stellen komplettiert sein. Des weiteren sind auf dem Areal des Technologie- und Förderzentrums Neubauten geplant. Für das Sachgebiet „*Technologie Nachwachsender Rohstoffe*“ entsteht zwischen dem Frühjahr 2004 und dem Sommer 2005 der Neubau des Technikums mit rund 1.000 m² Hauptnutzfläche. Dieses Bauvorhaben ist gleichzeitig die Voraussetzung für den Umzug des Sachgebietes mit seinen zwischen 15 und 20 Mitarbeitern von der bisherigen Dienststelle Freising-Weihenstephan nach Straubing. In den Folgejahren ist außerdem der Neubau eines Betriebshofes, von Gewächshäusern für das Sachgebiet „*Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse*“, einer Fahrzeugunterstellhalle sowie der nötigen Außenlager und Außenanlagen geplant.

Im Zuge des Technikum-Neubaus wird ein Biomasseheizwerk errichtet, das mit Holzhackschnitzeln betrieben wird und das im Verbund mit dem städtischen Nahwärmenetz das Gesamtareal des Kompetenzzentrums mit Wärmeenergie versorgen wird.

Das Neubauareal, das dem Freistaat Bayern von der Stadt Straubing im Erbbaurecht zur Verfügung gestellt wurde, zeigt Abbildung 4.

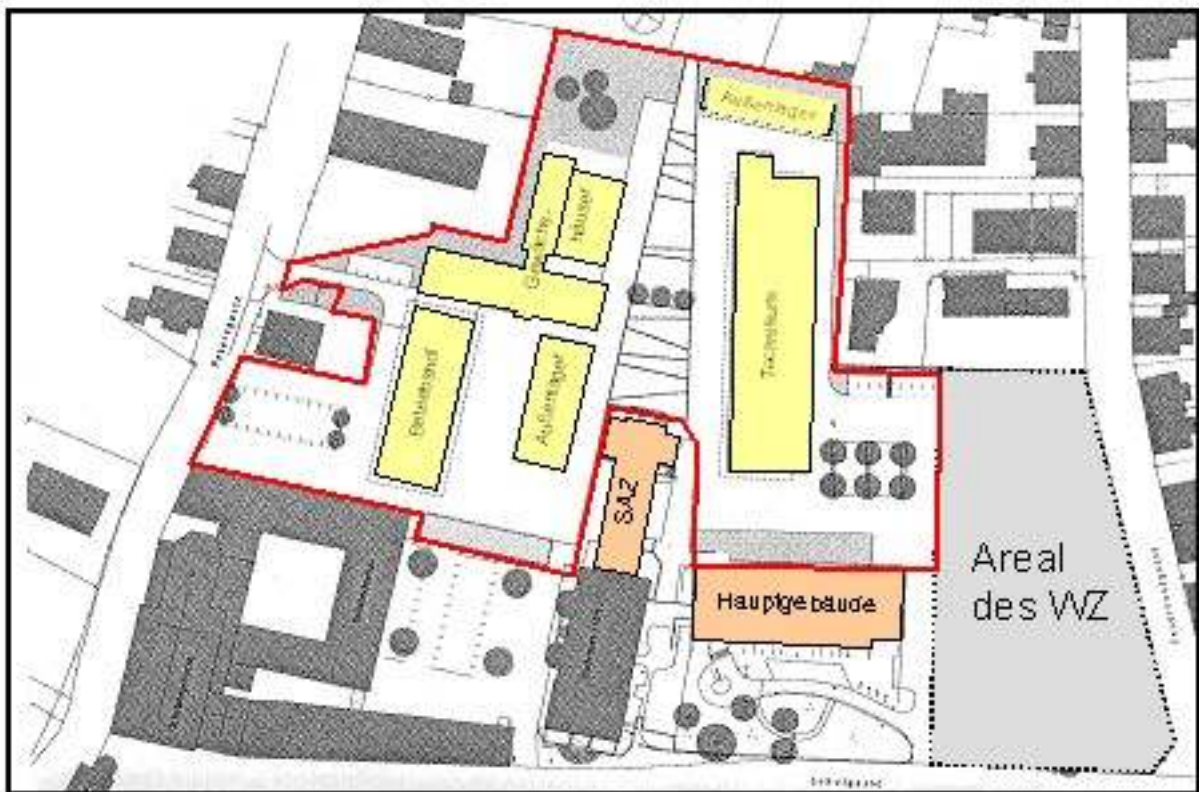


Abbildung 4: Neubauareal des Technologie- und Förderzentrums

2 Personelles

2.1 Zu- und Abgänge

Ausgeschiedene Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter:

Ltd. LD Dr. Wolfram Münzer (31.12.2003, † 09.01.2004)

Akad. Dir. Dr. Arno Strehler (15.04.2003, Ruhephase Altersteilzeit)

VAe Sigrid Samson (31.10.2003, † 09.08.2004)

TA Dipl.-Ing.agr. (FH) Leonhard Maier (31.10.2003)

LOI Franz Murr (abgeordnet an das TFZ 24.03. – 30.06.2003)

Neuzugänge:

Sachgebiet L:

VAe Elke Pflügl (seit 01.11.2003, Planstelle)

Sachgebiet SG 2:

Wiss. Angest. Caroline Schneider (seit 01.04.2003, Drittmittel)

TA Dipl.-Ing. (FH) Klaus Reisinger (seit 15.02.2003, Planstelle)

TA Dipl.-Ing. (FH) Alexander Marks (seit 01.02.2003, Planstelle)

Sachgebiet SG 3:

LOI Franz Murr (abgeordnet an das TFZ 24.03. – 30.06.2003)

Sachgebiet SG 4:

LI Herbert Sporrer (seit 01.07.2003, Planstelle)

VA Dipl.-Bibl. Herbert Schnek (seit 01.07.2003, Planstelle)

VA Markus Höhnemann (seit 01.04.2003, befristet, Haushalt)

2.2 Ehrungen und Auszeichnungen

Ernst-Pelz-Preis und Bayerischer Löwe für Dr. Arno Strehler

Für seine langjährige Forschungs- und Beratungsarbeit und seine großen Leistungen auf dem Gebiet der energetischen Nutzung von Biomasse wurde Dr. Arno Strehler im Jahr 2003 mit zwei hohen Auszeichnungen bedacht.

Der Bayerische Ministerpräsident Dr. Edmund Stoiber verlieh ihm am 24.07.2003 im Rahmen eines Festakts in der Staatskanzlei den Ernst-Pelz-Preis. Am 31.07.2003 erhielt Dr. Arno Strehler den Bayerischen Löwen aus der Hand von Ministerialdirektor Anton Adelhardt im Auftrag von Landwirtschaftsminister Josef Miller.

Beide würdigten damit die besonderen Verdienste des 63-jährigen Wissenschaftlers um die Nachwachsenden Rohstoffe. Strehler habe sich jahrzehntelang mit großem Engagement insbesondere für die energetische Nutzung von Biomasse eingesetzt und mit Beginn seiner Forschungsarbeiten vor 30 Jahren einen entscheidenden Beitrag zur heute führenden Position Bayerns auf diesem Gebiet geleistet. Schon 1973, nach der ersten Ölkrise, habe Strehler erkannt, dass die Energieversorgung diversifiziert werden müsse und dass die Biomasse dazu den größten Beitrag leisten kann. Wichtiges Anliegen des Biomasse-Pioniers war die praxisorientierte Ausrichtung der Forschungs- und Beratungsarbeiten sowie die Information der Öffentlichkeit über die Vorteile der Bioenergie.



Abbildung 5: Dr. Arno Strehler erhält von Ministerialdirektor Anton Adelhardt den Bayerischen Löwen.

Die von ihm aufgebaute Forschungsabteilung an der ehemaligen Landesanstalt für Landtechnik war ein wichtiger Grundstein für das jetzige Technologie- und Förderzentrum in Straubing. Be-

reits 1992 rief Dr. Strehler eine kostenlose wöchentliche Schulungs- und Informationsveranstaltung verbunden mit einer Dauerausstellung ins Leben, die heute als Seminar „Wärmegewinnung aus Biomasse“ mit der Ausstellung „Biomasseheizung“ in Straubing weiter existiert und jährlich von rund 2300 Personen besucht wird.

Wie erfolgreich die Arbeit Strehlers war, zeigen auch die in seiner Abteilung entstandenen 11 Dissertationen, 40 Diplomarbeiten und 500 Veröffentlichungen. Mehr als 120 Forschungsprojekte mit einem Volumen von rund 13 Millionen Euro wurden unter seiner Leitung durchgeführt.

Dr. Arno Strehler engagiert sich für Nachwachsende Rohstoffe in einer Reihe von Gremien, unter anderem in Vorstandschaft und Beirat der *renergie* Allgäu e. V. in Kempten, im Beirat des Ostbayerischen Technologietransferinstituts OTTI und als Mitglied des Vereins EuroSolar e. V.

Für seine herausragenden Leistungen wurde er bereits mit dem August-Claas-Forschungspreis sowie 2002 mit dem Deutschen Solarpreis ausgezeichnet.

2.3 Gastwissenschaftler, Praktikanten

Gastwissenschaftler		
Name	Institution	Zeitraum
Prof. Dr. Thomas Grundler	FH Weihenstephan	01.10.2003 – 31.01.2004
Praktikanten		
Name		Zeitraum
Heinrich Leistenschneider	Anton-Bruckner-Gymnasium	14. – 18.07.2003

Praxissemester von Prof. Dr. Thomas Grundler am Technologie- und Förderzentrum

Professor Dr. Thomas Grundler ist Spezialist in Fragen der Land- und Ernährungswirtschaft. Der gebürtige Straubinger lehrt an der Fachhochschule Weihenstephan Grünlandwirtschaft, Futterbau, Agrarökologie sowie Öko-Landbau und absolvierte ein halbes Praxissemester am Technologie- und Förderzentrum (TFZ) im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe.

Alle zwei bzw. vier Jahre haben FH-Professoren die Möglichkeit, ein halbes oder ein ganzes Semester an einer fachverwandten Einrichtung zu verbringen und dort zu forschen. Als Professor für Pflanzenbau hat Grundler besonderes Interesse am Sachgebiet Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse. Bis Ende Januar 2004 verbrachte Professor Grundler zwei Tage pro Woche am TFZ, um auf dem Gebiet der Produktionstechnik von *Miscanthus giganteus* (Chinaschilf) und der Züchtungsarbeit bei Amylose-Erbсен zu arbeiten.

2.4 Nachruf auf den verstorbenen ehemaligen Leiter des TFZ, Dr. Wolfram Münzer

Nach längerer Krankheit und trotzdem unerwartet verstarb Herr Ltd. LD Dr. Wolfram Münzer am 09. Januar 2003 kurz nach seinem 65. Geburtstag und wenige Tage nach Beginn seines verdienten Ruhestandes. Der frühere Leiter des Technologie- und Förderzentrums und Sprecher des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing hat durch seinen Ideenreichtum und seine unermüdliche Schaffenskraft als anerkannter Wissenschaftler dem Fachgebiet der Nachwachsenden Rohstoffe in Bayern, in Deutschland, aber auch im internationalen Raum entscheidende Impulse verliehen und damit der Wissenschaft und auch der heimischen Landwirtschaft große Dienste erwiesen.

Geboren am 23. Dezember 1937 in Meßkirch/Baden-Württemberg studierte Dr. Münzer Agrarwissenschaften in Hohenheim und promovierte nach der Referendarzeit als Assistent am Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung bei Prof. Aufhammer und Prof. Fischbeck in Weihenstephan. In der Zeit von 1972 bis 2000 leitete Dr. Wolfram Münzer verschiedene Sachgebiete an der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau in den Bereichen Zytologie, Hafer, Roggen, Leguminosen sowie Rohstoffpflanzen und Genquellen. Zahlreiche Veröffentlichungen, aber auch eine intensive Vorlesungstätigkeit an der TU München-Weihenstephan und der FH Weihenstephan zeichneten ihn als internationalen Experten auf dem Gebiet der Nachwachsenden Rohstoffe aus.

Bereits in der Planungsphase ab 1998 war Dr. Münzer in die zunächst konzeptionelle Aufbauarbeit des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing eingebunden. Im Januar 2001 wurde er zum Leiter des Abschnitts „Nachwachsende Rohstoffe“ der damaligen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau und gleichzeitig zum Sprecher des Kompetenzzentrums ernannt. Ein Jahr später wurde aus diesem Abschnitt sowie der „Abteilung Technologie Nachwachsender Rohstoffe“ der damaligen Bayerischen Landesanstalt für Landtechnik zusammen mit dem „Förderzentrum Biomasse“ unter seiner Leitung das Technologie- und Förderzentrum (TFZ) als eigenständige Institution des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten im Bereich der angewandten Forschung und Förderung Nachwachsender Rohstoffe gegründet. In seine Amtszeit fällt ein großer Teil der organisatorischen Aufbauarbeit, der fachlichen Ausrichtung des TFZ aber auch der Koordination der notwendigen Planungsarbeiten für den Neubau von Gewächshäusern, eines Betriebshofes und eines Technikums für das TFZ. Nur drei Wochen vor seinem Tod, am 19. Dezember 2002, wurden die Leistungen von Dr. Wolfram Münzer im Rahmen eines Festakts von Staatsminister Miller durch die Überreichung des Ehrentellers des Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten gewürdigt; gleichzeitig wurde Münzer zum 01. Januar 2003 in den Ruhestand verabschiedet.

Mit Wolfram Münzer verlor das Technologie- und Förderzentrum einen Mann, der neben seiner wissenschaftlichen und organisatorischen Kompetenz nie versäumt hat, den Kontakt mit Industrie und landwirtschaftlicher Praxis zu pflegen. Die Mitarbeiter schätzten ihn als einen liebenswerten, offenen und verlässlichen Menschen, als eine herausragende Persönlichkeit an Wissen, Disziplin und Menschlichkeit. Viele in die Zukunft weisende Ideen konnte Wolfram Münzer nicht mehr verwirklichen. Dank und Anerkennung gebührt ihm über den Tod hinaus.

3 Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse

3.1 Forschungsthemen

3.1.1 Demonstrationsanbau und Erhebung zur Beurteilung der Anbaueigenschaften verschiedener Pflanzenarten

Problemstellung und Zielsetzung

Bei Rohstoffpflanzen war in jüngerer Zeit eine bewegte Geschichte zu beobachten. Aus dem aufkommenden Bewusstsein der Begrenztheit von Rohstoffen, speziell von Energieträgern, resultierten umfangreicher Arbeiten, bei denen ein breites Spektrum an Pflanzen auf ihre Verwendbarkeit geprüft wurde.

Arbeitsschwerpunkte

Der Demonstrationsanbau am TFZ dient ausschließlich der Visualisierung von Vergangenem, Aktuellem, Möglichem und Zukünftigem für einen breiten Interessentenkreis und soll die Ausstellung im Schulungs- und Ausstellungszentrum ergänzen. Lediglich bei positiver Auffälligkeit werden neue Pflanzenarten aus dem Demonstrationsanbau heraus entwickelt, so zum Beispiel aktuell diverse Energiepflanzen.

Die Kulturen werden nach Verwendungsschwerpunkten gruppiert angebaut und beerntet. Eine Beschilderung mit den wesentlichen Informationen gibt jeweilig Auskunft über Biologie, Herkunft, Historie, Verwendung und Bedeutung.

Projektleiter

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler, TA Alois Aigner, TA Michael Kandler

Geldgeber

Haushalt TFZ

3.1.2 Prüfung der Anbau- und Verwertungseignung von THC-armen Hanfsorten zur Faser- und/oder Kornnutzung

Problemstellung und Zielsetzung

Die Beurteilung neu gezüchteter Sorten und deren Zulassung ist Aufgabe des Bundes unter Mitwirkung der Länder. Bei der Kultur Hanf gibt es jedoch seit 1999 keine Neuanträge auf Sortenzulassung und damit auch keine Wertprüfung.

Die Beurteilung zugelassener Sorten unter regionalen Bedingungen ist in einer zweiten Stufe auf Länderbasis vorgesehen. Bei Kulturen mit geringer Anbaubedeutung, wenig Zukunftsaussichten und fehlender züchterischer Bearbeitung kann jedoch kein hoher Aufwand gerechtfertigt werden.

Resultierend aus der umfangreichen Tätigkeit des Sachgebiets PZ1a der früheren Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau Freising (LBP), dem wiederholten Streben, den Hanfanbau populärer zu machen und der Expansion einer renommierten Anbauer- und Verarbeitungsgemeinschaft aus Baden-Württemberg mit Auswirkungen auf das westliche Bayern, werden im Hinblick auf Kontinuität und Aktualität der Daten zumindest am Standort Straubing die Sortenversuche zur Prüfung THC-armer Hanfsorten auf Eignung zur Faser und/oder Kornnutzung in der seit Mitte der 90er Jahre üblichen Form fortgeführt.

Arbeitsschwerpunkte

Anlage des Versuches nach definierter Form:

- Lateinisches Quadrat bzw. Rechteck
- Wiederholungen
- Doppelparzellen
- Reihenabstände je nach Verwendung einfacher bzw. doppelter in Getreide üblicher Abstand
- Saatkichten je nach Verwendung 125 bzw. 250 keimfähige Körner je m²
- Anlage mit Randparzellen Pufferparzellen und Stirnrändern zur Ausschaltung von Randeinflüssen

Durchführung nach Planung:

- Düngung nach Entzug, N-Düngung 60 kg/ha bei Kornnutzung, 90 kg/ha bei kombinierter oder Fasernutzung
- kein Herbizid und Fungizid
- gegebenenfalls mechanische Unkrautkontrolle (v. a. bei Körnernutzung; weite Reihe, dünnere Saat)
- Feststellungen nach den Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen des Bundessortenamtes
- Mähen der Prüfung auf Fasereignung zum Zeitraum beginnende Blüte/Hauptblüte mit anschließender Feldröste
- Mähen der Prüfung auf kombinierte Eignung zum Zeitpunkt erster Kornverfärbung, Ausschlagen reifer Körner und anschließend Feldröste
- Dreschen der Prüfung auf Kornnutzung zum Zeitpunkt des Blattabwurfes im Bereich der Stängelmitte, wobei Rispenproben zur Feststellung von Ertragsstrukturdaten genommen werden; Untersuchung des Ernteguts hinsichtlich Ölgehalt und Eiweiß.

Projektleiter

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler, TA Alois Aigner, TA Michael Kandler

Geldgeber

Haushalt TFZ

3.1.3 Sortenversuch zur Beurteilung der Resistenzen, Anbaueigenschaften, Qualität und Ertrag von High-Oleic-Sonnenblumen**Problemstellung und Zielsetzung**

Bezüglich der Sortenzulassung, Sortenprüfung und Sortenberatung gelten für High-Oleic-Sonnenblumen die analogen Schilderungen wie schon beim Projekt zu Hanf erwähnt.

Hinsichtlich der Verwendung als Rohstoffpflanze erfreuen sich High-Oleic-Sonnenblumen aufgrund ihres hohen Ölsäureanteils am Pflanzenöl und der damit einhergehenden guten Verwendbarkeit unter hohen Temperaturen steigender Nachfrage als Schmiermittel. Ihr dennoch relativ geringer Anbauumfang und die geringe züchterische Bearbeitung rechtfertigt kein eigenständiges Versuchsprogramm.

Dieses Projekt ist eingebunden in eine der Wertprüfung nachgelagerten, bundesweiten Testung mit Betonung von Gebieten mit Anbaueignung, organisiert durch die Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein unter Mitwirkung der Landwirtschaftlichen Landesanstalt Mainz als Prüfer und der Union zur Förderung von Öl und Eiweißpflanzen (UFOP) hinsichtlich der Ergebnisdarstellung und -verbreitung. Grundsätzlich ist neben dem Anbaugbiet im Raum Franken in Bayern auch das niederbayerische Gäu und das untere Inntal als Anbaugbiet gut geeignet, was die Bedeutung des Versuchsstandortes Straubing unterstreicht.

Arbeitsschwerpunkte

Ziel ist die möglichst vollständige Beurteilung aller Sorteneigenschaften durch Anbau in Feldversuchen nach wissenschaftlichen Grundregeln an mehreren Standorten über mehrere Jahre, um für möglichst viele natürliche Einflüsse (Umwelten) Kenntnisse zum Sortenverhalten zu erlangen.

Anlage und Durchführung:

- Das Saatgut wird zentral von der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein organisiert und den versuchsdurchführenden Stellen portioniert zugesandt
- Bezüglich der Anlage bestehen konkrete Vorgaben zur Anlageform und -größe
- Betreffend der Durchführung gelten die Richtlinien für die Durchführung von landwirtschaftlichen Wertprüfungen und Sortenversuchen des Bundessortenamtes ergänzt durch Maßnahmen und Proben gefordert durch die SFG, UFOP und Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

Besonderheiten:

- Zur Sicherstellung einer optimalen Bestandesdichte ist eine höhere Saatchichte mit nachfolgend manueller Vereinzelnung durch Ziehen überschüssiger Pflanzen gefordert
- Dreh- und Angelpunkt für eine erfolgreiche Durchführung des Versuchsvorhabens ist der Schutz vor Vögeln, insbesondere am isolierten Standort ohne Sonnenblumenanbau in unmittelbarem Umfeld

Projektleiter

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler, TA Alois Aigner, TA Michael Kandler

Kooperation

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ) der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Geldgeber

Sortenförderungsgesellschaft mbH, eingebunden im Network des Bundesverbandes Deutscher Pflanzenzüchter e. V.

3.1.4 Prüfung des Mischanbaus verschiedener sommerreiferer Mähdruschfrüchte mit Leindotter (Mischfruchtanbau) hinsichtlich technischer Durchführbarkeit und Wechselwirkungen zwischen den Arten zur Abschätzung daraus resultierender Einsparpotenziale und Ertrags- und Qualitätsverbesserungen zur gesteigerten Ölsaatenproduktionsproduktion ohne Flächenkonkurrenz mit Nahrungs-/Futtermitteln.

Problemstellung und Zielsetzung

Der Mischanbau mit Leindotter ("Mischfruchtanbau") wurde von ökologisch wirtschaftenden Landwirten unter Mitwirkung von Prof. Dr. Markowski von der Universität Rostock entwickelt. Der Motivationsgrund ist das Bestreben, den Ökolandbau zunehmend Energieautark zu gestalten insbesondere unter dem Aspekt, dass üblicherweise als Treibstoff verwendetes Rapsöl aufgrund hoher Nährstoffansprüche von Raps, vielmehr aber noch aufgrund hohen Produktionsrisikos durch fehlende Schädlingsbekämpfungsmöglichkeit unsicher, daher nur sehr teuer zu erzeugen ist.

Erste Anbauversuche, in denen Leindotter ausschließlich additiv in unterschiedlichen Saatstärken zwischengesät wurde, ergaben eine gute technische Durchführbarkeit und ließen zahlreiche interessante Nebeneffekte erkennen, zeigten aber nicht das erwartete hohe Niveau, das großteils in Aussicht gestellt wird. Als nicht unerheblich sind auch Verbesserungen hinsichtlich Ökologie und Biodiversität zu sehen. Insgesamt Grund genug, das Verfahren genauer zu durchleuchten, auch

hinsichtlich konventioneller Wirtschaftsweise, da Fragen von beiden Seiten der Praxis an uns herangetragen werden.

Möglichkeiten und Grenzen des Misanbaus mit Leindotter in den Kulturen Futtererbse, Sommergerste und Sommerweizen sollen aufgezeigt werden. Nebenwirkungen und Einsparpotenziale an Betriebsmitteln sollen quantifiziert und Ertrageffekte ermittelt werden. Eine abschließende wirtschaftliche Betrachtung auf Basis der im Versuch ermittelten Daten soll Auskunft über die Vorzüglichkeit des Verfahrens geben. Restrisiken, Unsicherheiten und Grauzonen sollen ebenso in der Betrachtung Berücksichtigung finden wie ökologische Perspektiven und immaterielle Werte.

Arbeitsschwerpunkte

2003 wurde mit der Erarbeitung von gesicherten Daten anhand eines zweigeteilten Versuchsprogramms nach Leguminosen und Getreide begonnen. Eine zahlreiche Dokumentation von Beobachtungen, Bonituren, Zählungen, Ertragsermittlungen und Probeanalysen aus 10 Versuchen mit 4 Kulturen (Futtererbse, Sommergerste, Sommerweizen und Winterweizen) an 3 grundverschiedenen Standorten (Straubing in Gäulage, Aholting in der Donauniederung und Rotham im Vorwaldgebiet) erbrachten belastbares Datenmaterial mit guter Aussagekraft hinsichtlich Optimierung der Produktionstechnik, Unkrautunterdrückung, Lager, physiologischen Blattflecken und Ertrags- und Qualitätsbeeinflussung. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten, da das Anbaujahr 2003 mit seiner ausgeprägten Trockenheit, besonders im Hinblick auf die Beeinflussung von Befall durch Krankheiten und deren Verlauf - eventuell auch von Schädlingen - keine nennenswerten Erkenntnisse brachte.

Projektleiter

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler, TA Alois Aigner, TA Michael Kandler

Kooperation

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ) der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Agrarökologie, Ökologischer Landbau und Bodenschutz (IAB) der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Pflanzenschutz (IPS) der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Amt für Landwirtschaft in Deggendorf

Geldgeber

Haushalt TFZ

3.1.5 Evaluierung der Methanproduktivität Nachwachsender Rohstoffe in Biogasanlagen als Grundlage für ein EDV-gestütztes Expertensystem für Beratung und Praxis

Problemstellung und Zielsetzung

Bislang werden in landwirtschaftlichen Biogasanlagen im Wesentlichen anfallende Wirtschaftsdünger eingesetzt. Das geringe Gasbildungspotenzial und die damit verbundene geringe Auslastung veranlasst jedoch viele Anlagenbesitzer zur Zugabe von leicht fermentierbarer Biomasse ohne genaue Kenntnis über Prozesskinetik, Stoffverhalten, Substrateigenschaften, Erträge und die ökonomischen Auswirkungen.

Ziel ist es, eine sichere Methode zur Übertragung von Daten zur Biogaserzeugung aus dem Labormaßstab über den Technikmaßstab hin zur Praxisanlage zu entwickeln und definieren, ein möglichst breites Spektrum an zur Verfügung stehender Biomasse aus landwirtschaftlicher Produktion zu screenen und die Kenndaten in einer Art "Futterwerttabelle für die landwirtschaftliche Biogasanlage" zusammenzufassen.

Weiterhin soll eine Verknüpfung mit einem Expertensystem auf Basis einer Access-Datenbank generiert werden, das basierend auf den angegebenen Kenndaten eines Fermentierungsverfahrens sowie Art, Menge und Verfügbarkeit landwirtschaftlich erzeugter Biomasse Empfehlungen hinsichtlich optimaler Substratzusammensetzung mit Hinweis auf mögliche Optimierungen, Zugabemengen und Zugabeintervallen gibt. Anhand der errechneten Prozessgeschwindigkeit, des Gasertrags und der Gaszusammensetzung werden Aussagen hinsichtlich optimaler Anlagendimensionierung und Rentabilität getroffen.

Das Projekt wird federführend vom Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik (ILT) der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) durchgeführt. Teilaufgabe des TFZ ist dabei die Bereitstellung von Substraten.

Arbeitsschwerpunkte

Bereitstellung und Lieferung von

- Miscanthus, frisch und siliert,
- Pferdemist aus Miscanthus-Einstreu,
- Hanf, siliert,
- Zuckerrüben, frisch,
- Rübenblatt, frisch und siliert,
- Mischfruchtanbau aus Sommergetreide bzw. Futtererbsen und Leindotter, siliert,
- Sudangras, frisch und siliert.

Projektleiter

Dr. agr. Andreas Gronauer, Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL-ILT)

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. M.Sc Felipe Kaiser (LfL-ILT),

Dipl.-Ing. agr. (FH) Franz Heimler, TA Alois Aigner, TA Michael Kandler

Kooperation

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ) der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL),
Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft (ITE) der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL),
Institut für Ländliche Strukturentwicklung der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Betriebs-
wirtschaft und Agrarinformatik

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

3.1.6 Anlage einer Miscanthus-Dauerversuchsfläche zur Untersuchung verschiedener pflanzenbaulicher Fragestellungen**Problemstellung und Zielsetzung**

Miscanthus als ertragreiche Rohstoffpflanze mit hoher Assimilationsleistung hat in der letzten Zeit verstärkt an Bedeutung gewonnen. Auf den bereits vor etwa 15 Jahren in Freising und Puch angelegten Miscanthus-Flächen werden Langzeitbeobachtungen hinsichtlich der langfristigen Ertragsleistung durchgeführt. Für notwendige Untersuchungen zur pflanzenbaulichen Produktionstechnik ist eine Versuchsfläche von etwa 1 ha am Standort Straubing erforderlich.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchungen zur Bestandsentwicklung in Abhängigkeit unterschiedlicher Pflanzgutqualität und Pflanztechnik,
- Verträglichkeit von Herbiziden,
- Unterdrückung von Unkräutern und Ungräsern durch verschiedene Untersaaten.

Geldgeber

Haushalt TFZ

3.1.7 Modellvorhaben zur technischen Vermehrung von Chinaschilf (*Miscanthus*) mittels Rhizomgewinnung auf Praxisflächen und Untersuchungen zur Markteinführung als Tiereinstreu

Problemstellung und Zielsetzung

Die ehemalige Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising, beschäftigte sich seit 1987 im Rahmen verschiedener Forschungsvorhaben mit unterschiedlichen Fragestellungen zur Kulturart *Miscanthus*. So wurden im Zeitraum 1996 bis 2000 am Sommertshof/Oberpfalz an der Varietät *M. x giganteus* vergleichende Untersuchungen mit verschiedenen Pflanzgutarten (Rhizome bzw. in-vitro-Pflanzen) durchgeführt, um vor allem Auswinterungsgefährdung und Wirtschaftlichkeit zu prüfen. Eine rhizombürtige Anpflanzung verbesserte die Überwinterungsfähigkeit erheblich und führte zu einer deutlichen Reduzierung der Kosten für eine Bestandsgründung. Seit 1997 untersuchen Kooperationspartner die Eignung als Tiereinstreu und Chancen der Vermarktung. Erste Praxisergebnisse zeigen, dass *Miscanthus* hervorragende Einstreueigenschaften aufweist.

Voraussetzung für eine weitere Markteinführung ist neben der Wirtschaftlichkeit des Gesamtverfahrens jedoch die Klärung offener Fragen der pflanzenbaulichen Produktionstechnik (v. a. Ernte von Rhizomen sowie deren Legetechnik für die Neuanlage von *Miscanthus*-Beständen) und der Pelletierungstechnik.

Ziel des Vorhabens sind daher Untersuchungen zu den genannten Fragestellungen.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchungen zur technischen Machbarkeit der maschinellen Zerteilung von Mutterrhizomen,
- Anbau eines Rodeaggregates an einen Rübenladebunker
- Entwicklung und Einbau einer Stanzmaschine zur Rhizomzerkleinerung in einen Rübenladebunker,
- Entwicklung einer geeigneten Legemaschine für gestanzte Rhizome,
- Bereitstellung von Pflanzrhizomen zum Anbau auf Praxisbetrieben,
- Pelletiertests bei verschiedenen Anlagenbetreibern,
- Einstreutests mit unterschiedlichen Materialien bei Pilotbetrieben.

Kooperation

Arbeitsgruppe von Landwirten im Raum Straubing, Dachau und Neustadt/Aisch, Fa. Holmer, Trocknungsgenossenschaft Achsheim und Ellingen, private Betreiber von Pelletieranlagen

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

3.2 Berichte über ausgewählte Forschungsprojekte

3.2.1 Prüfung des Mischanbaus verschiedener sommerreifender Mähdruschfrüchte mit Leindotter (Mischfruchtanbau)

Franz Heimler, Alois Aigner, Michael Kandler

Geldgeber: Haushalt TFZ

Einleitung und Problemstellung

Bereits Mitte der 90er Jahre fand sich eine Gruppe ökologisch wirtschaftender Landwirte mit dem Ziel, den eigenen Energiebedarf über "Mischfruchtanbau" zu decken. Hierbei wurde angedacht, durch kombinierten Anbau einer klassischen Dreschfrucht mit Leindotter zusätzlich zu den Nahrungs- bzw. Futtermitteln Ölfrüchte zu erzeugen, zu pressen und das gewonnene Öl als Treibstoff für die landwirtschaftlichen Fahrzeuge zu verwenden. Primär wurde das System des "Mischfruchtanbaues" in Futtererbsen entwickelt und ab Ende der 90er Jahre zunehmend auf andere sommerreifende Mähdruschfrüchte übertragen.

In Mischkultur bestehen augenscheinlich umfangreiche Wechselwirkungen, womit erwartet werden kann, dass sich die Produktion günstiger, sicherer, nachhaltiger und mit einer breiteren ökologischen Basis gestaltet. Bis heute fehlt jedoch, insbesondere für dem Mischanbau mit Leindotter, die exakte Dokumentation des Wirkungsgefüges, eine gesicherte Ableitung der Möglichkeiten und Grenzen dieses Verfahrens und die Erarbeitung des produktionstechnischen Optimums nach wissenschaftlich anerkannter Methode.

Erste sondierende Anbauversuche des TFZ in 2002 ergaben sowohl pflanzenbaulich als auch technisch eine gute Praktikabilität des Verfahrens mit beobachtbaren Nebeneffekten insbesondere bezüglich einer verbesserten Unkrautunterdrückung, Verhinderung von Totallager und sich abzeichnender Qualitätsverbesserung speziell bei Braunutzung des Getreides durch geringere Zwiwuchsfahr. Eine höhere Ertragsleistung war nur indirekt erkennbar.

Zielsetzung

Diese ersten Erkenntnisse in Verbindung mit weiteren erfolgversprechenden Beobachtungen, der Aussicht einer Steigerung des Pflanzenölgesamtproduktionspotenzials ohne nennenswerter Einbußen auf Seiten der Nahrungs- und Futtermittel, sowie ökologischen Aspekten, waren Grund genug das Anbauverfahren „Mischanbau sommerreifender Mähdruschfrüchte mit Leindotter“ ("Mischfruchtanbau“) genauer zu prüfen und auf seine Möglichkeiten und Grenzen auch bei konventioneller Wirtschaftsweise zu durchleuchten.

Ziel ist es, in einem ersten Schritt die zu erwartenden Effekte detailliert zu erarbeiten. In einem zweiten Schritt werden die Ertragsvorteile, die Einsparpotenziale an Betriebsmitteln und der notwendige, höhere technische Aufwand monetär bewertet. Eine Gesamtschau aus Ökonomik, immanenten Risiken, nicht monetär bemessbaren Vorteilen und ökologischen Verbesserungen soll den Grad der Vorzüglichkeit dieses Verfahrens beschreiben. Letztendlich werden in einem dritten

Schritt alle Erkenntnisse in einer umfassende Anbauanleitung mit Hinweisen auf Besonderheiten, pflanzenbauliche Korrekturmöglichkeiten, Ökonomik und Problembereiche zusammengefasst. 2005 sollen letztmalig Versuche dieses Programms angelegt werden. Ein Abschluss der Hauptarbeiten ist für das Frühjahr 2006 geplant. Trotzdem sollen in einem weiterführenden, stark reduzierten Versuchsprogramm speziell die Erkenntnisse zu den Wechselwirkungen weiter validiert und präzisiert werden, wovon auch der Landwirt unmittelbar profitiert, da vergleichbar dem System landwirtschaftlicher Sortenversuche, aktuelle, jahrgangsbezogene Ergebnisse zum Produktionsverfahren Mischanbau mit Leindotter zur Verfügung stehen.

Material und Methoden

Ausgehend von den Ergebnissen aus dem Probeanbau 2002 wurde der Versuchsaufbau 2003 modifiziert. Während in Futtererbsen der Leindotter aufgrund der weniger dichten Kultur ausreichend Entwicklungsraum findet und daher lediglich in ausreichender Menge beigesät werden muss, ist dagegen in Getreide für eine sichere Leindotteretablierung eine Reduzierung der Saatstärke der Hauptkultur erforderlich. Zudem ist die Intensität der Düngung zu überprüfen.

Dies bedingt für die Erarbeitung der Effekte zur Beurteilung und Optimierung des Verfahrens unterschiedliche Versuchsdesigns bei Erbsen und Getreide. Bei Futtererbse werden drei Mischungsvarianten mit unterschiedlichen Leindottersaatdichten bei normaler Saatkichte der Futtererbse als ausreichend erachtet, die zum jeweiligen Reinanbau von Futtererbse und Leindotter relativiert werden. Bei Getreide ist ein mehrfaktorieller Versuch notwendig, der neben der Saatkichte des Leindotters (3 Stufen) auch die der Hauptkultur (3 Stufen) sowie verschiedene N-Düngemengen (4 Stufen) berücksichtigt. Auch hier wird zum Reinanbau von Getreide und Leindotter relativiert, das N-Düngenpotenzial jedoch berücksichtigt. Um die Versuchsanlage und den Arbeitsanfall zu begrenzen, wurde der Versuch durch Streichung weniger sinnvoll erscheinender Kombinationen auf 35 Versuchsglieder reduziert.

Alle Versuche wurden mit 4 Wiederholungen angelegt und je nach Standortverhältnisse als voll randomisierte Blockanlage oder Lateinisches Rechteck entworfen. Die Anlage erfolgte in Doppelparzellen zu mindestens 20 m² Erntefläche. Randparzellen aber auch Stirnränder von 50 bzw. 75 cm schließen Randeinwirkungen vollständig aus und erlauben eine unkorrigierte Übertragung der Ertragsergebnisse aus den Versuchen in die Praxis.

Zwischen Aussaat und Ernte wurde der Versuch permanent kontrolliert, die Bestandszusammensetzung inklusive aller Unkrautarten zahlenmäßig zu mehreren Zeitpunkten erfasst (eingemessene Zählstellen), Krankheiten mit einer Schätzung der Befallsstärke an je 30 Pflanzen je Parzelle getrennt nach Blattetagen festgehalten, Lagerbonituren (Note 1 bis 9) durchgeführt und die eingemessenen Zählstellen zur Ermittlung der Ertragsstrukturdaten geschnitten, beerntet und ausgewertet. Alle weiter beobachtbaren Besonderheiten wurden in Wort und eventuell Bild festgehalten. Abschließend wurde der Versuch beerntet. Unmittelbar nach Ernte wurde in den Parzellen bestimmter Kombinationen Bodenproben zur Nitrattestung in den Schichten 0 bis 30, 30 bis 60 und 60 bis 90 cm gezogen, um Rückschlüsse hinsichtlich der Nährstoffeffizienz und der Düngerefordernisse treffen zu können.

Für eine exakte Ertragsermittlung wurde das Mischerntegut unmittelbar nach dem Drusch verwogen, anschließend mit Warmluft vorgetrocknet, ein zweites Mal verwogen, getrennt und gereinigt, die Fraktionen erneut verwogen und deren Wassergehalt nach Trockenschrankmethode (Gewichtsverlust nach 3 Tagen bei 105° C) bestimmt. Anhand einer Sammelprobe aus dem gereinigten Erntegut aller Parzellen einer Kombination wurden die jeweiligen Qualitätskennzahlen bestimmt.

2003 wurden mit Erbsen 2 Versuche an den Standorten Straubing und Aholting, mit Sommerweizen und Sommergerste je 3 Versuche an den Standorten Straubing, Aholting und Rotham sowie 2 Versuche (fraktioniert auf 18 Kombinationen) in spätgesättem Winterweizen der Sorten Magnus und Certo am Standort Straubing durchgeführt.

Ergebnisse

Obwohl das Anbaujahr 2003 mit seiner extremen Trockenheit eine Sonderstellung einnimmt, können die Ergebnisse uneingeschränkt gewertet werden und liefern in Verbindung mit den Ergebnissen aus 2002 bereits stabile Trends.

Für eine gesicherte Aussage mit geringer Irrtumswahrscheinlichkeit bleiben jedoch die Ergebnisse weiterer Jahre abzuwarten.

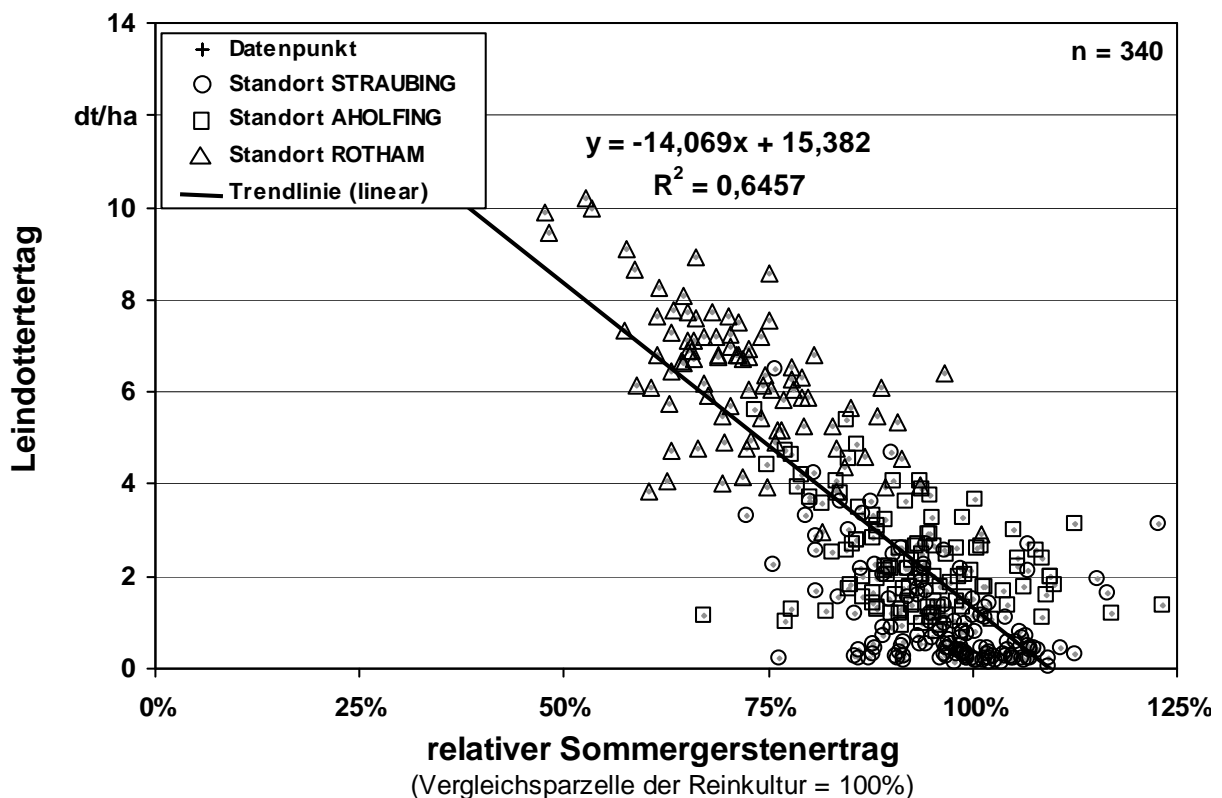


Abbildung 6: Mischfruchtanbau von Sommergerste mit Leindotter

Entgegen der weit verbreiteten Meinung, dass der Mischanbau mit Leindotter zusätzliches „Öl“ ohne Ertragsseinbußen bei der Hauptfrucht bringt, zeigt sich in den Versuchen deutlich ein abnehmender Ertrag der Hauptkultur bei steigendem Leindotterertrag (siehe Abbildung 6).

Diese Substitution des Hauptkultureertrags durch Leindotter entspricht annähernd der Relation der Ertragspotenziale beider Früchte am jeweiligen Standort und verhält sich nahezu linear. Dadurch, dass keine gegenseitige Förderung der Früchte festgestellt werden kann, kann auch nicht von synergistischen Effekten gesprochen werden, zumindest nicht von nennenswerten - dies verwundert unter Berücksichtigung der Eigenart des Leindotters sowie der Beobachtungen in den Feldversuchen nicht weiter. Im Nebeneinander zwischen Leindotter und Hauptkultur besteht vielmehr normale Konkurrenz um Nährstoffe, Wasser und vor allem Licht. In aller Regel ist auch zu beobachten, dass die Entwicklung des Leindotters von der Hauptkultur gesteuert wird, die unter üblichen Bedingungen den Leindotter meist kräftig zurückdrängt und der nur bei ausreichendem Platzangebot mit nennenswerten Erträgen aufwarten kann. Die Ertragseffekte sind damit sehr begrenzt und die Steigerung ist nur anhand von Relativwerten erkennbar (siehe Abbildung 7).

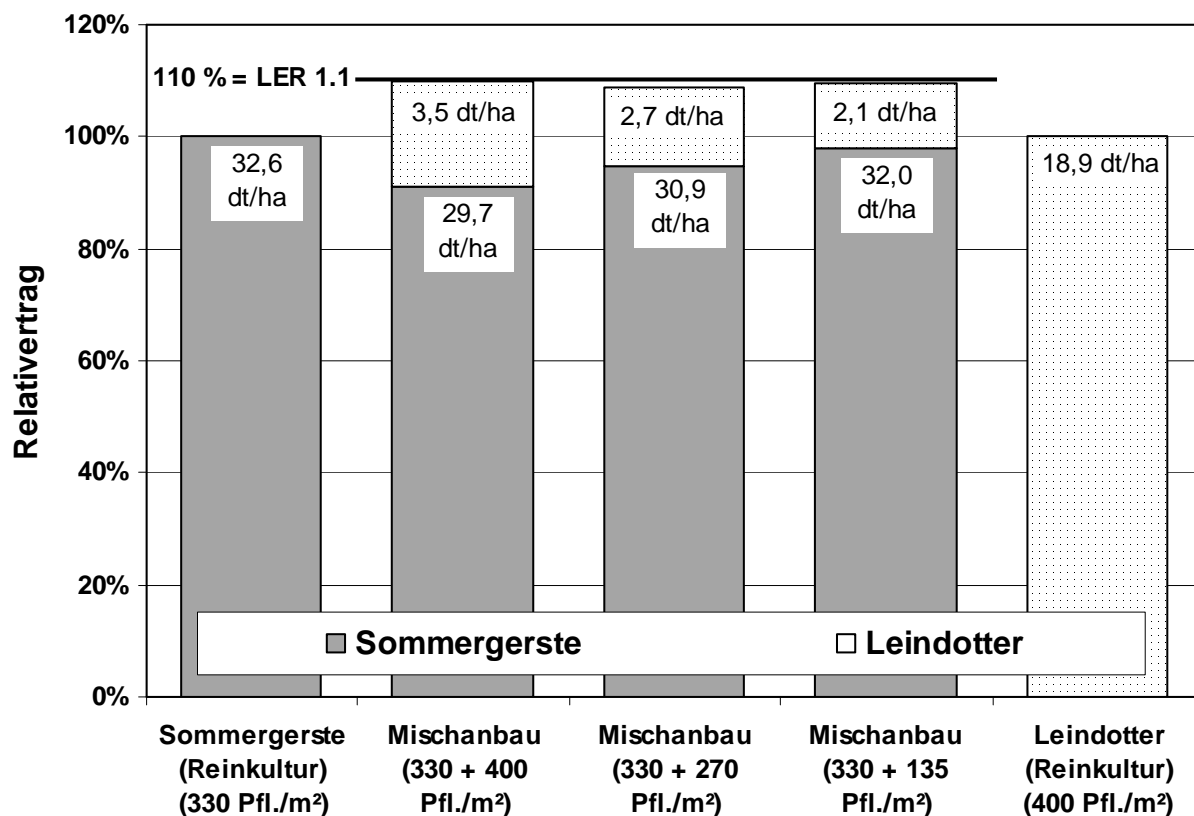


Abbildung 7: Aggregierte Relativerträge im Mischanbau (Land-Efficiency-Ratio, LER) am Standort Aholting 2002

Der von TRENATH 1986 definierte Begriff der „Land-Efficiency-Ratio“ (LER) (zitiert in AUFHAMMER 1999 [1]) der die Summe der Relativerträge der einzelnen Früchte im Mischanbau zu deren standortspezifischem Ertrag in Reinkultur ist, zeigt im Mischanbau mit Leindotter

relativ geringe Werte. Unter normalen Bedingungen weist Mischanbau mit Leindotter nur geringe LER-Werte bis ca. 1,05 auf, was allein aus einer höheren Bestandesdichte und der Nutzung der Reihenzwischenräume resultieren kann. Nur unter zunehmend ungünstigen Bedingungen für die Hauptkultur steigt die LER an und erreicht Werte bis über 1,15. Natürlich ist ein Landwirt um optimale Bestände und gute Entwicklungsvoraussetzungen für seine Kultur bemüht, nur in ungünstigeren Lagen gelingt das weniger sicher als auf guten Standorten, so dass dort dem Leindotter zunehmend die Rolle einer Art natürlichen Ertragsabsicherung zukommt, da er unter extremen Bedingungen die Ertragsgrundlagen eines Standorts zu nutzen vermag, die ansonst brach liegen oder vom Unkraut genutzt werden. Erkennbar wurde das in den Versuchen bereits mehrmals, am deutlichsten jedoch 2003 am bezüglich Boden stark schwankenden Standort ROTHAM (siehe Abbildung 8). Hier zeigten sich auf der Versuchsfläche Bereiche mit starkem, bodenbedingtem Ertragsabfall bei Sommerweizen. In Parzellen mit schwacher Ertragsbildung der Hauptkultur holte der Leindotter aufgrund seiner Tendenz zur Anspruchslosigkeit im Ertrag auf und dämpfte den Ertragsabfall ab. Diese kompensierende Wirkung hebt die Bedeutung des Mischanbau mit Leindotter mit zunehmend ungünstigeren Standortvoraussetzungen.

Für den Mischanbau lassen sich unter Zugrundelegung der Erkenntnisse aus anderen Mischkulturen eine große Anzahl von Nebeneffekten ableiten. Inwiefern und in welchem Maße diese relevant sind, darüber sollen die Feldversuche Auskunft geben.

Der Effekt der *Unkrautunterdrückung* ist einer davon. Er beschränkt sich jedoch bedingt durch den mit fortschreitender Entwicklung sich gravierend verändernden Habitus der Leindotterpflanze auf den Zeitraum bis Blühende und im wesentlichen auf das durch die Ausbildung einer kräftigen Rosette charakterisierte frühe Jugendstadium das durch die Beschattung dem Unkraut den Entwicklungsraum entzieht. Es deutet sich an, dass etwa bis zum doppelten des üblicherweise tolerierbaren Unkrautbesatzes vernachlässigt werden kann (siehe Tabelle 1), was eine nicht unbeachtliche Einsparung an Herbiziden ermöglicht. Auf Standorten die eine ausgeprägte Tendenz zur Spätverunkrautung haben oder an Standorten mit hochwachsenden Unkräutern, Problemkräutern oder starker Verungrasung ist jedoch Vorsicht geboten, genauso wie in Fruchtfolgen mit unkrautsensiblen Kulturen.

Auch bezüglich *Infektion und Ausbreitung von Krankheiten* sind positive Effekte zu erwarten. Bisheriger Befall mit Krankheiten, zum Einen rasanter und extremer Befall mit DTR am Standort Straubing in 2002 und zum Anderen ungleichmäßiger Befall mit Braunrost am Standort Rotham in 2002, ließ jedoch keine Differenzierung zwischen Rein- und Mischanbau erkennen. Weitere Ergebnisse bleiben abzuwarten.

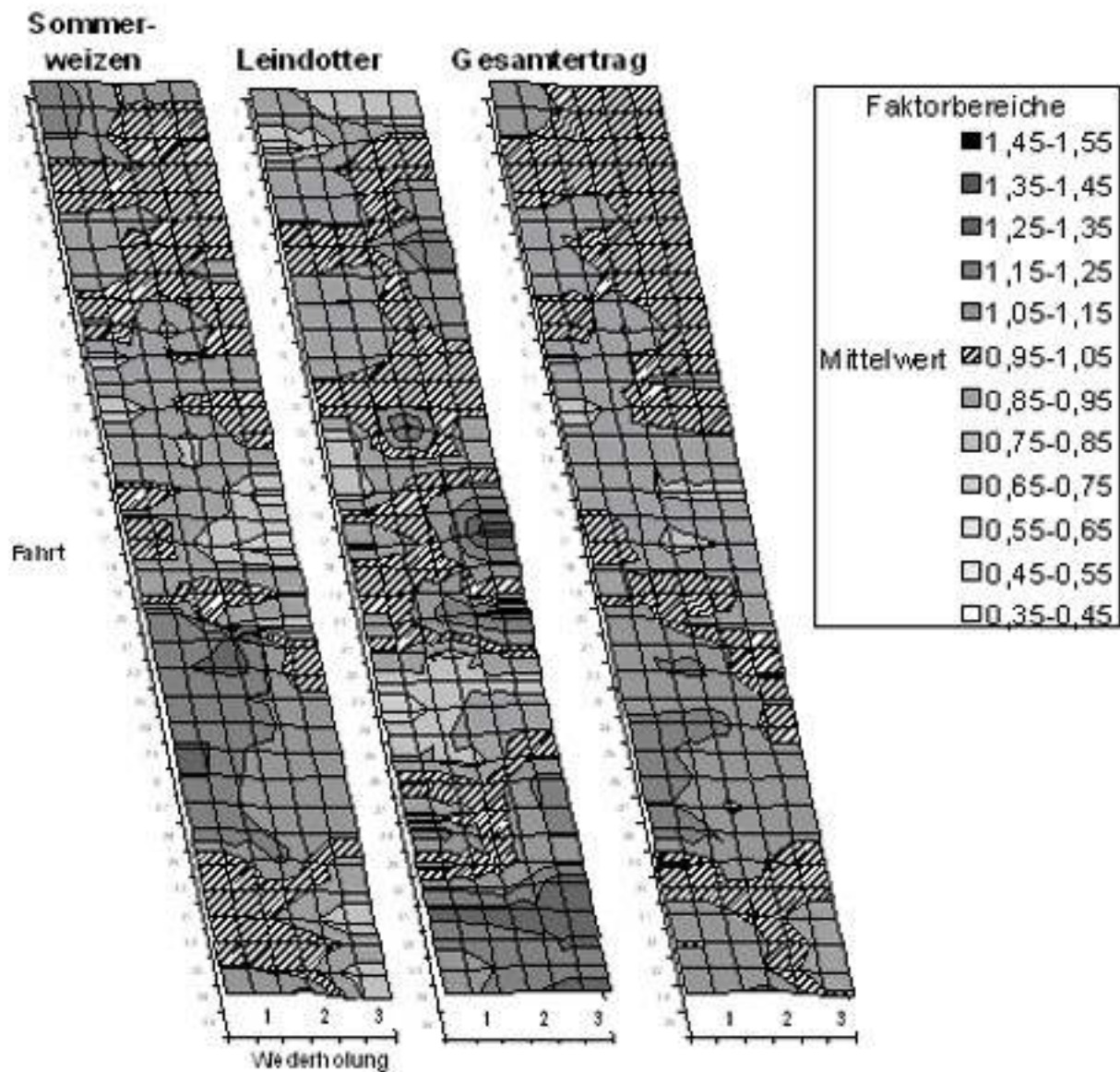


Abbildung 8: Ertragskartierung der Versuchsfläche ROTHAM
Relativtrag im Mischanbau von Leindotter mit Sommerweizen

Tabelle 1: Veränderung der Unkrautdichte durch die Unterdrückung der Kultur

	durchschnittliche Unkrautdichte		
	nach Auflauf	zur Ernte	
	n	n	%
Reinkultur Sommerweizen (400 Pfl.)	457	115	25
Reinkultur Leindotter (400 Pfl.)	278	65	23
Mischanbau (300 WS + 170 LND Pfl.)	295	52	18
Mischanbau (300 WS + 150 LND Pfl.)	335	62	19
Mischanbau (300 WS + 120 LND Pfl.)	215	40	19

Eine in der Praxis beobachtete Symptomabschwächung physiologischer Blattflecken durch Mischanbau konnte nicht bestätigt werden. Umfangreiche Bonituren an den Standorten ROTHAM und AHOLFING ergaben keine erkennbare Symptomminderung durch die Beschattung des Leindotters (siehe Abbildung 9). Andere Einflussgrößen wie Entwicklungsstand, Nährstoff- und Wasserversorgung sowie Bodenart waren hierfür von weitaus größerer Bedeutung. Die Beschattungswirkung von Leindotter dürfte damit von untergeordneter Bedeutung sein, zumal aus anderen Untersuchungen bekannt ist, dass nur ein direktes Abdecken die Symptome sicher verhindert.

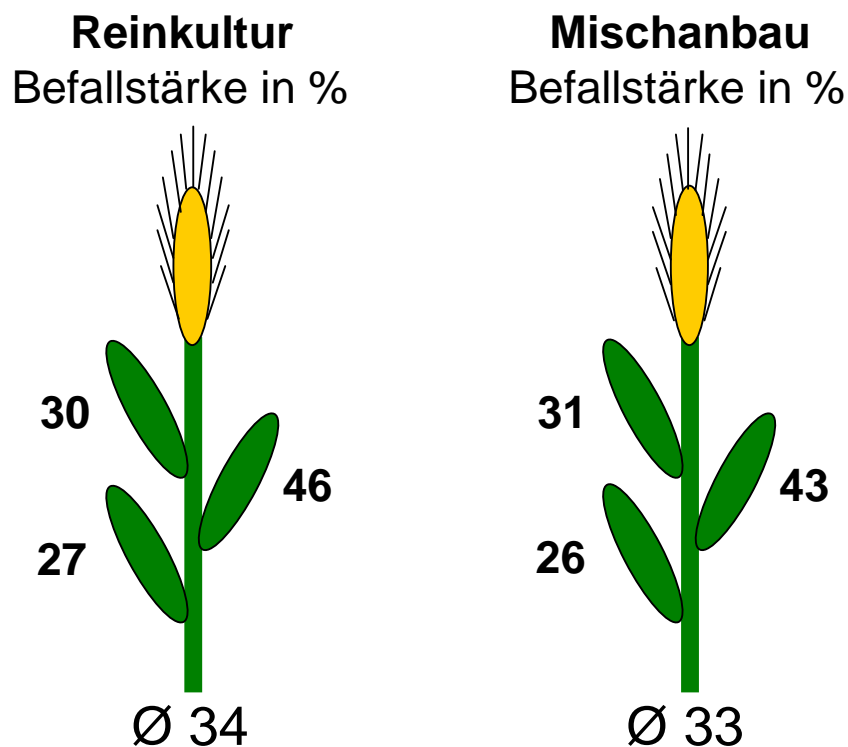


Abbildung 9: Deckungsgrad atmosphärisch bedingter Blattflecken (Sommergerste 2003)

Bei Mischanbau mit Leindotter wird des öfteren von einer *Verbesserung der Standfestigkeit* gesprochen. Es ist richtig, dass der Leindotter eine gewisse Elastizität aufweist, diese reicht aber nicht aus, die Kultur zu halten. Im Gegenteil, mit zunehmendem Nährstoffangebot zeigt der Leindotter bereits früh den Hang, sich ähnlich wie Raps zu neigen. Am Standort ROTHAM konnte bei Kombinationen mit hohem Leindotteranteil und hoher Düngung sogar ein Umdrücken der Hauptkultur durch den Leindotter beobachtet werden. Der Vorteil des Mischanbaus mit Leindotter bezüglich Lager dürfte allein in der Verhinderung von Totallager liegen. Leindotter weist bedingt durch seine Verzweigung des oberen Pflanzenbereichs einen sperrigen Wuchs auf, in dessen Gabeln und Rispen sich die Hauptkultur im Falle des Auftretens von Lager verfängt. Der lagernde Bestand liegt damit nicht direkt auf dem Boden auf, was eine besseres Abtrocknen des Bestandes und damit verbesserten Qualitätserhalt sowie frühere und leichtere Erntearbeiten ermöglicht.

Befürworter wie Gegner des Verfahrens „Mischfruchtanbau“ sehen *Einflüsse auf die Qualität*. Untersuchungen am Erntegut ergeben meist eine leicht positive Tendenz bei den Qualitätskennzahlen (siehe Tabelle 2), sind aber mit bekannten Zusammenhängen erklärbar. Ein gravierender Einfluss durch die Anwesenheit von Leindotter kann bislang nicht erkannt werden. Lediglich die reduzierte Fallzahl bei Weizen ist erwähnenswert, jedoch nicht kritisch. Die Ergebnisse weiterer Jahre bleiben abzuwarten.

Tabelle 2: *Qualitätskennzahlen bei Sommergerste und Sommerweizen*

	Rohprotein	Rohfaser	Sortierung		
	%	%	> 2.8 mm %	>2.5 mm %	< 2.2 mm %
Sommergerste (Reinkultur)	10,9	3,4	55,9	88,5	9,7
Sommergerste (Mischkultur)	10,6	3,6	63,5	91,6	7,1

	Rohprotein	Fallzahl	SEDI	Kleber	Gluten
	%	[s]			
Sommerweizen (Reinkultur)	15,6	440	53	41,4	76
Sommerweizen (Mischkultur)	16,1	371	56	41,6	74

Weitere Qualitätsverbesserungen beispielsweise durch Zwiewuchsunterdrückung, Auswuchsvermeidung, schonenderer und trockenerer Ernte oder ähnlichem können zwar grundsätzlich nicht bestritten werden, konnten bisher in den Versuchen aber nicht ausreichend nachvollzogen werden.

Anpassungen bei der Produktionstechnik

Um einen guten Mischbestand zu erhalten, der Einsparpotenziale bringt, Nebeneffekte nutzt und ökologische Vorteile aufweist, sind diverse Anpassungen bei der Produktionstechnik erforderlich. Entscheidend hierbei ist zum Ersten die Saat. Leindotter benötigt ein flaches, feucht bis trockenes Saatbett mit gutem Wasseranschluss, da ansonst der Feldaufgang dramatisch absinken kann. Es empfiehlt sich daher, ein Saatbett wie bei Zuckerrüben üblich herzustellen, den Leindotter breitwürfig aufzustreuen, mit einer Scheibenscharsämaschine die Hauptkultur reihig auf übliche Tiefe einzusäen, mit dem Saatstriegel zugleich den Leindotter etwas einzuarbeiten und nachfolgend anzuwalzen. Die Wahl des Saatzeitpunktes hat unter Berücksichtigung der nachfolgenden Wetterentwicklung zu erfolgen. Etwas Regen nach der Saat fördert den raschen und sicheren Aufgang des Leindotters. Sind alle Umstände günstig, läuft Leindotter mit gut 75 % auf, sind die Umstände ungünstig, fällt der Feldaufgang bei Leindotter auch schon mal unter die 25 %-Grenze. Um überhaupt Effekte mit Mischkultur zu erzielen, sind mindestens 100 Leindotterpflanzen pro Quadratmeter erforderlich.

Zum Zweiten sind bei der Düngung entsprechende Anpassungen vorzunehmen, die sich primär nach den Anforderungen des Bestandes der Hauptkultur richten. Leindotter kann bestenfalls 100 kg Stickstoff je ha sinnvoll verwerten. In Mischbau mit Sommergerste besteht daher bei der

Produktion für Brauzwecke eher eine Mangelsituation; eine vorsichtige (!) Anhebung der Stickstoffdüngung entsprechend der Kulturanteile des Mischbestandes kann insbesondere bei Leindotter ertragsfördernd wirken. Bei der Verwendung für Futterzwecke ist eine leichte Reduzierung der Düngermenge entsprechend der Kulturanteile des Mischbestandes anzuraten, da hier die N-Düngemenge von 80 kg/ha meist, oft sogar erheblich überschritten wird. Für Sommerweizen gilt dies analog, wobei insbesondere bei der Spätdüngung in der Qualitätsweizenproduktion höchste Vorsicht geboten ist, um die Stickstoffverluste gering zu halten. Im Gegenzug kann man den Leindotter dadurch fördern, dass die Düngetermine vorgezogen werden, da Leindotter die Nährstoffe früh benötigt.

Drittens ist zu beachten, dass im Mischanbau in aller Regel weder eine chemische noch eine mechanische Unkrautbekämpfung möglich ist ohne den Leindotter zu schädigen.

Die Anwendung von Fungiziden und Insektiziden ist nach unseren bisherigen Erfahrungen gut möglich und auch der Leindotter profitiert in aller Regel davon, eine Reaktion des Leindotters ist allerdings nicht vollständig ausgeschlossen. Die Erfordernisse der Hauptkultur sind für den Einsatz maßgebend.

Aussichten

Der Mischanbau mit Leindotter stellt unter dem Aspekt der Mähdruschnutzung die einzige praktikable Mischanbauvariante mit einer Ölfrucht dar. Seine Vorzüglichkeit besonders mit Futtererbsen scheint insbesondere unter Anbetracht bereits weiter Verbreitung in der Praxis gegeben. Besonders in ungünstiger Lagen scheint der Mischanbau mit Leindotter gute Ertragseffekte zu bieten. Aber auch in den übrigen Lagen zeigt der Mischanbau leichte Ertragssteigerungen, welche sich sozusagen als „zusätzliches Öl abschöpfen“ lassen. Ob und in welchem Maße unter den geltenden agrarpolitischen Rahmenbedingungen Wirtschaftlichkeit erreicht werden kann bleibt vorerst offen.

In Zusammenhang mit der Verwendung des Presskuchens als Futtermittel und der Eignung des Leindotteröls für technische und energetische Zwecke sind noch viele Fragen offen und mit Risiko behaftet.

Danksagungen

Wir danken der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz, Institut für Agrarökologie, Ökologischer Landbau und Bodenschutz sowie dem Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung für die gute Zusammenarbeit hinsichtlich der Problematik des Einsatzes von Agrarchemikalien im Mischanbau mit Leindotter, Sortenberatung, Erfahrungsaustausch, Versuchsaufbau, Datenerfassung und Auswertung der Ergebnisse.

Wir danken dem Landwirtschaftsamt Deggendorf für die technische, fachliche und personelle Unterstützung bei der Pflege der Versuche und bei der Krankheitsdiagnostik.

Wir danken allen unseren Landwirten, die Behinderungen und Nachteile aus der Versuchsanstellung auf Flächen ihres Betriebes dulden und dennoch tatkräftig mithelfen.

Quellen

- [1] AUFHAMMER, W. (1999): Mischanbau von Getreide- und anderen Körnerfruchtarten – ein Beitrag zur Nutzung von Biodiversität im Pflanzenbau. Stuttgart (Hohenheim): Ulmer, 310 Seiten, ISBN 3-8001-4135-3

3.2.2 Rhizomvermehrung von Chinaschilf

Helmar Prestele, Benno Sötz

Geldgeber: Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

Einleitung und Problemstellung

Anfang der 90er Jahre wurde Chinaschilf vermehrt auf landwirtschaftlichen Betrieben angebaut. Die Erfahrungen mit dem in Meristemkultur vermehrten Klon *Miscanthus x giganteus* waren wegen dessen unbefriedigender Überwinterungsfähigkeit im Anbaujahr negativ, was zu hohen Ausfallraten führte [4]. Außerdem waren die Kosten für die Gründung eines neuen Bestandes extrem hoch und betragen ohne Berücksichtigung von Nachpflanzungen ca. € 5.000,- /ha. Der Klon *M. x giganteus* selbst ist triploid und damit steril. Er kann deshalb nur vegetativ über Meristemkultur oder über Rhizomzerteilung vermehrt werden [1][2]. Die notwendige große Anzahl an Jungpflanzen wurde damals ausschließlich aus mikro-vegetativen Vermehrungen (Meristem-Pflanzen) gewonnen. Diese bestehen zunächst vornehmlich aus vielen kleinen Wurzeln. Das für den Wiederaustrieb notwendige und nährstoffspeichernde Rhizom entwickelt sich erst im Lauf der Vegetationsperiode. Pflanzgut aus makro-vegetativen Vermehrungen (Rhizom-Pflanzen) dagegen steht von Anfang an ein Reservestoffspeicher zur Verfügung, der wiederum von der Größe des Rhizoms abhängig ist. Es wurde auch eine zeitigere Rückverlagerung von Reservestoffen bei Rhizompflanzen gegenüber Meristempflanzen festgestellt [5]. Diese Unterschiede dürften damals für die hohe Auswinterungsgefährdung verantwortlich gewesen sein, die sich mit der allgemeinen Beobachtung decken, dass *Miscanthus*bestände ab dem zweiten Standjahr nicht mehr auswintern [4]. In einem Forschungsvorhaben der Bayerischen Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau (LBP) wurden verschiedene Anbauverfahren zur Verbesserung der Überwinterungsfähigkeit sowie zur Kostensenkung geprüft [5]. Argumente für eine Rhizomvermehrung gegenüber einer Meristemkultur sind

- deutliche Senkung der Pflanzgutkosten im Vergleich zu in-vitro-Pflanzen (auf 20 % möglich),
- zeitigere Rückverlagerung von Reservestoffen in das Rhizom, dadurch bessere Überwinterung und weniger Ausfälle,
- schnellere Bestandsentwicklung, dadurch eventuell Wachstumsvorsprung von einem Jahr [5].

Im oben genannten Forschungsvorhaben der LBP [5] wurde auch das Etablierungsverfahren mit unterschiedlich großen Rhizomquadraten mit der Kantenlänge 4, 8 und 12 cm geprüft, welche nach Roden des ganzen Mutterrhizoms manuell in die entsprechenden Größen zerkleinert wurden. Ein deutlich besseres Anwachsen und Überwintern der größeren Rhizome, auch bei Trockenheit, wurde festgestellt [5]. Bei faustgroßen Rhizomstücken war sowohl der Wiederaustrieb als auch die Triebzahl deutlich höher als bei fingergroßen [7]. In Abbildung 10 sind verschiedene Vermehrungsverfahren dargestellt. Bei den unter dem Sammelbegriff „Dänisches Verfahren“ beschriebenen Systemen werden die Mutterrhizome im Boden mechanisch mit rotierenden [8][10] oder gezogenen [11] Bodenbearbeitungsgeräten zerkleinert. Da nach der Absiebung an den Rhizomabschnitten keine bis geringe Erdanteile haften, sind diese sowohl nach der Rodung, beim Transport als auch nach der Pflanzung sehr austrocknungsgefährdet [3]. Eine weitere Möglichkeit ist das

Herausroden von großen Rhizomstücken aus dem Boden (Abbildung 10). Nach der Abfuhr vom Feld lassen sich diese problemlos mit einem Schlegelhacker zerkleinern. Ungeeignet erweisen sich Schlagrotorzerkleinerer, bei denen die Zufuhrorgane nach dem Hammermühlenprinzip arbeiten und laufend verstopfen [8]. Die manuelle Zerkleinerung nach Rodung eines Rhizoms eignet sich nur für kleine Vermehrungsmengen. Bei den maschinellen Verfahren ist eine Teilmechanisierung erreicht, bei der ebenfalls noch sehr viel Handarbeit notwendig ist [9]. Ein weiterer Nachteil dieser Verfahren ist das von der Größe her inhomogene Rhizommaterial (Rhizomabschnitte).

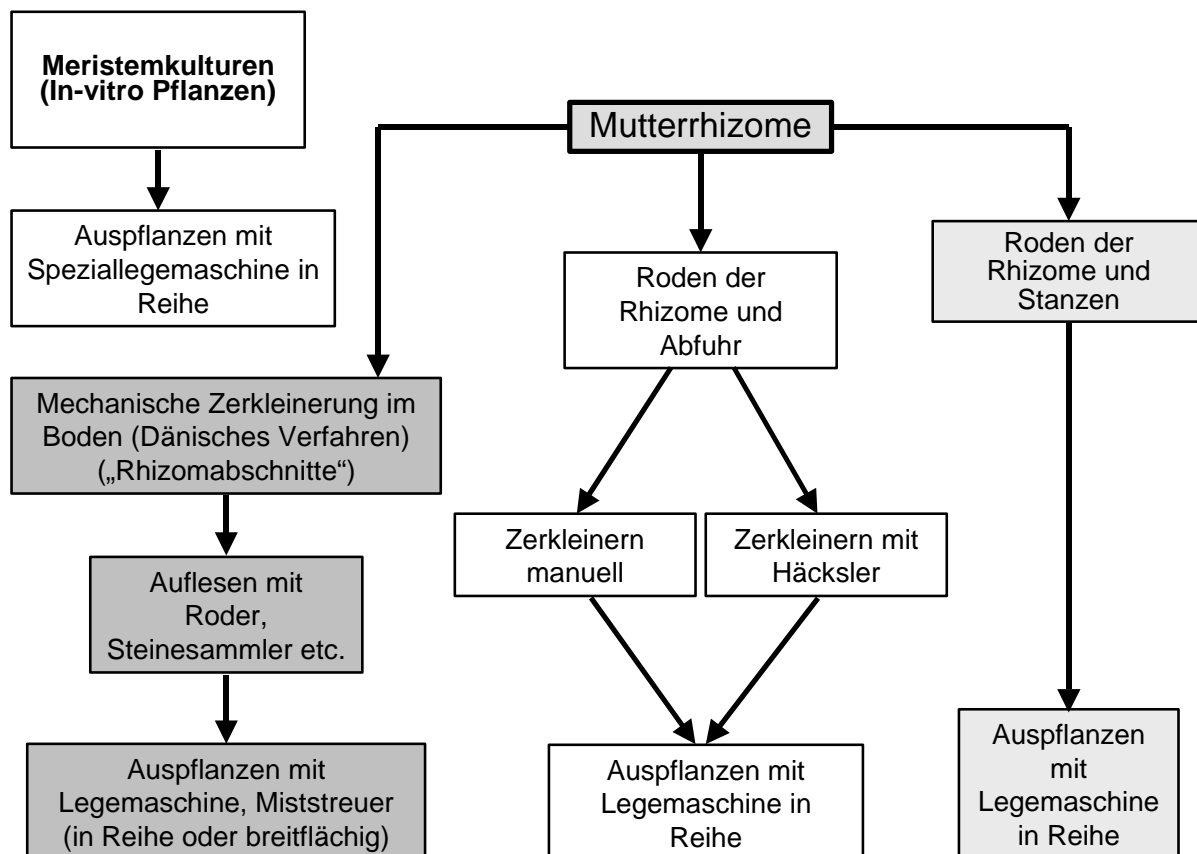


Abbildung 10: Vermehrungsverfahren bei Chinaschilf

Zielsetzung

Ziel des Projektes ist es, eine für die Praxis taugliche und kostengünstige Technik der Beerntung von Mutterrhizomen einschließlich mechanischer Zerteilung in pflanzfertige Rhizomstücke zu entwickeln, um die technische Grundlage für einen verstärkten Anbau in der Praxis zu legen. Die Rhizomstücke sollten gleichmäßig große Pflanzquader darstellen mit einer Höhe von ca. 12 – 15 cm. Im Abschlußbericht der LBP [5] schnitten die 8 cm großen Stücke besser ab als die mit 4 oder 12 cm Kantenlänge. Wegen technischer Machbarkeit (Abwurfshacht bei der Legemaschine), der Menge an anfallendem und abzutransportierendem Rhizommaterial und wegen der Ausbeute pro Mutterrhizom wurde deshalb eine Kantenlänge von 8 cm angestrebt [6].

Material und Methoden

Es wurde das Verfahren „Roden der Rhizome und Stanzen“ aufgegriffen analog Abbildung 10.

Frühjahr 2002

Das erste Stanzgerät im Jahr 2002 bestand aus einer Druckplatte und aus einem Gitterrost aus Spezialstahl mit 45 cm Breite, 55 cm Länge und 8 cm Höhe, mit 30 Stanzfeldern (5x6), einer Kantenlänge von 8 cm je Feld mit einer Wandstärke von jeweils 5 mm (Abbildung 11). Der Einbau von Druckplatte und Gitterrost erfolgte in einen handelsüblichen Holzspalter. Mit einem Pressdruck von 25 t wurden die Rhizome mittels der Druckplatte durch den Gitterrost gepresst.



Abbildung 11: Gitterrost des Stanzaggregates

Der Boden des Rodestandortes ist als Lehmboden auf Jura Verwitterungsgestein beschrieben. Es standen Mutterrhizome im Alter von vier bis fünf Jahren zur Verfügung, die zunächst als Ganzes mit einem Kartoffelroder aus dem Boden gerodet wurden. Mit Durchmessern von bis zu 70 cm erwiesen sich die Rhizome als zu klobig und auch zu schwer. Deshalb wurden in einen Grubberahmen fünf Scheibenseche auf zwei Achsen verteilt so montiert, um mit einem Schnittabstand von ca. 20 cm handliche Rhizomstücke im Boden vorzuschneiden, die anschließend mit dem Roder problemlos zu roden waren.

Frühjahr 2003

Zur Reduzierung des Handarbeitsaufwandes und zur Erhöhung der Rodeleistung wurde Ende 2002 in einen gebrauchten Rübenladebunker ein Rodeaggregat mit 100 cm breitem Rodeschar eingebaut, vor dem parallel zueinander zwei Scheibenseche im Abstand von 100 cm montiert wurden zum seitlichen Abschneiden der Rhizome (Abbildung 12).



Abbildung 12: Scheibensech und Rodeaggregat des Ladebunkers

Ein komplettes Stanzaggregat mit Gitterrost, Hydraulikzylindern und Steuerventilen wurde am Ende des Roders aufgesattelt (Abbildung 13).

In einem Arbeitsgang wurden die Rhizome gerodet, durch Siebsterne von loser Erde befreit und über Elevator und Siebband dem Stanzaggregat zugeführt, welches mit maximal 30 t das Rhizom durch den Gitterrost presste. Der Gitterrost besteht aus einem Spezialstahl mit 50 cm Breite, 85 cm Länge und 10 cm Höhe, mit 60 Stanzfeldern (6x10), einer Kantenlänge von 7,5 cm je Feld mit einer Wandstärke von jeweils 8 mm. Dieser Prototyp kam im April 2003 zum Einsatz. Es stand ein 18 Jahre alter Bestand in der Oberpfalz auf steinigem Urgewitterungsboden zur Rodung zur Verfügung. Laut Bodenuntersuchung ist der Acker als sandiger Lehm eingestuft. Der Steinanteil war hoch und die Mutterrhizome außerdem extrem hart, mit einem Durchmesser von bis zu 75 cm. Zur Vermeidung von Verstopfungen wurden die Rhizome wie im Vorjahr mit Scheibensechen, die auf vier Seche reduziert wurden, in einem extra Arbeitsgang vorgeschritten, da der Förderkanal des Ladebunkers maximal 50 cm breit ist.



Abbildung 13: Ladebunker mit Stanzaggregat

Ergebnisse

2002: Der Handarbeitsaufwand mit diesem Prototypen war noch relativ hoch, da die Rhizome per Hand zum Stanzaggregat getragen werden mussten. Da es sich um einen Lehm Boden handelte, fielen etliche gestanzte Quader, die kein Rhizom enthielten, nicht auseinander. Vorteil dabei war, dass diese Erdquader auf dem Förderband, welches die Metallkisten füllte, per Hand aussortiert werden konnten. Im Frühjahr 2002 wurden mit diesem Verfahren ca. 110.000 Pflanzrhizome gewonnen, die mit einer halbautomatischen Kartoffellegemaschine von mehreren Landwirten auf insgesamt 11 ha im Raum Straubing und Dachau ausgepflanzt wurden. Die Vermehrungsrate Mutterrhizom zu Pflanzrhizom betrug dabei ca. 1 : 35. Eine Kostenrechnung auf der Basis von Maschinenringsätzen wurde durchgeführt. In Abbildung 14 sind die Kosten auf 1 ha bezogen und zu Maschinen zur Rhizomherstellung (€ 234,-), zu Schlepper (€ 160,-) und zu Arbeitskräften (€ 790,-) aggregiert. Es wurden pro Hektar 10.000 Rhizome gepflanzt. Dies ergibt reine Erzeugungskosten von 11,7 Eurocent pro Rhizom.

2003: Der umgebaute Rübenladebunker reduzierte den Handarbeitsaufwand erheblich. Obwohl die Rhizome vorgeschnitten waren, verstopften immer wieder querliegende Rhizome den Förderkanal. Trotz der Frühjahrstrockenheit waren Anfang Mai an diesem Standort die Rhizome immer noch mit Wasser vollgesaugt. Hinzu kam der steinige Boden, der zusätzlich den Rodevorgang erschwerte. Das Stanzaggregat musste höchsten Materialbelastungen standhalten. Die Rodeleistung blieb wegen des sehr schwer zu handhabenden Ausgangsmaterials hinter den Erwartungen zurück. Die Fahrgeschwindigkeit schwankte zwischen 100 und maximal 300 m/h. Dies entspräche einer theoretisch erzeugten Pflanzgutmenge/h ausreichend für 0,3 bis 1 ha. Störungen wegen quergestellter Rhizome führten immer wieder zu Ausfallzeiten. Statt geplanter 35 ha konnte nur für ca. 22 ha Pflanzmaterial erzeugt werden. Eine Kostenrechnung auf der Basis von Maschinenringsätzen wurde durchgeführt. In Abbildung 14 sind die Kosten auf 1 ha bezogen und zu Ma-

schinen zur Rhizomherstellung (€ 143,-), zu Schlepper (€ 256,-) und zu Arbeitskräften (€ 361,-) aggregiert. Es wurden pro Hektar 10.000 Rhizome gepflanzt. Dies ergibt reine Erzeugungskosten von 7,6 Eurocent pro Rhizom.

Beim Vergleich der beiden Jahre fällt auf, dass der Arbeitskräftebedarf mehr als halbiert wurde, da in 2003 durch den Einsatz des Ladebunkers als kombinierte Rode- und Rhizomstanzmaschine vor allem die Mechanisierung den Handarbeitsaufwand reduzierte. Durch die relativ langsame Fahrgeschwindigkeit haben sich allerdings die Schlepperkosten pro ha von € 160,- auf € 256,- erhöht. Dennoch verringerten sich die Erzeugungskosten für ein Rhizom ohne Berücksichtigung einer Gewinnspanne von 11,7 Eurocent im Jahr 2002 auf 7,6 Eurocent im Jahr 2003. Als großer Vorteil der Erzeugung von Pflanzquadern hat es sich in beiden Jahren erwiesen, dass die geernteten und in Pflanzkisten (Kartoffelkisten) gelagerten Rhizome über einen längeren Zeitraum (5 bis 10 Tage) an einem schattigen Platz bis zur Pflanzung zwischengelagert werden konnten, ohne an Keim- und Triebfähigkeit zu verlieren.

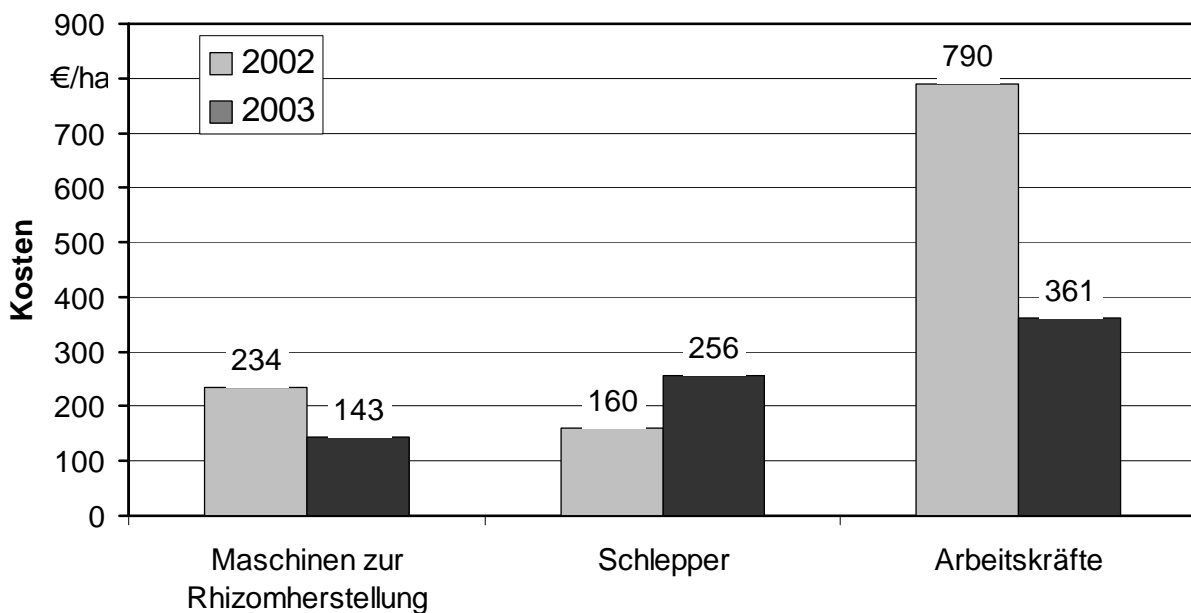


Abbildung 14: Herstellungskosten von Rhizompflanzgut im Jahr 2002 und 2003

In diesem Projekt konnte die Erzeugung von preisgünstigen Pflanzquadern verwirklicht werden. Auch dieses Verfahren hat, verglichen mit den anderen Verfahren der Rhizomgewinnung, Nachteile. Die Schlagkraft des Ladebunkers, in dem Rode- und Stanzaggregat integriert sind, blieb nicht nur wegen vorhandener technischer Schwächen hinter den Erwartungen zurück. Anzuführen sind hier zum einen die schwierigen Bodenverhältnisse, zum anderen das Rhizom selbst, welches in seiner Härte (Verholzung) und intensiven Verquickung von Erde, Rhizommaterial und ausläuftreibenden Wurzelunkräutern (-gräsern) äußerst schwierig zu bearbeiten ist. Aus diesen Gründen ist auch der hohe Pressdruck von ca. 30 t zu erklären, der an das Material des Stanzaggregates höchste Ansprüche stellt und dementsprechend zu einem relativ hohen Verschleiß führt.

Bei einer abschließenden Beurteilung dieses Rhizomernteverfahrens muss festgestellt werden, dass auch bei diesem System wegen oben genannter Gründe die Nachteile überwiegen, obwohl kostengünstige Rhizomvermehrung möglich ist. Es dürfte deshalb in der Praxis nur bedingt einsetzbar sein.

Eine offene Frage ist auch die Homogenität des aus Mutterrhizomen erzeugten Pflanzgutes hinsichtlich der Austriebsfähigkeit. Dies gilt für alle bisher erprobten Verfahren der Pflanzgutgewinnung aus Rhizomen und ist vermutlich abhängig u. a. vom Alter des Rhizoms und von den Standortvoraussetzungen. Diese Zusammenhänge sollen in weiteren systematischen Untersuchungen erforscht werden.

Quellen

- [1] DEUTER, M.; ABRAHAM, J. (2000): Wissensstand in der Miscanthuszüchtung. In: PUDE, R. (Hrsg.): Miscanthus – Vom Anbau bis zur Verwertung: Kurzfassung der Vorträge zur gleichnamigen Tagung, Bonn, 23.–24.02.2000. Beiträge zu Agrarwissenschaften, Bd. 19. Witterschlick/Bonn: Wehle, S. 8 – 14, ISBN 3-89573-101-3
- [2] DEUTER, M.; ABRAHAM, J. (2002): Neues in der Miscanthus-Züchtung. In: PUDE R. (Hrsg.): Anbau und Verwertung von Miscanthus in Europa. Kurzfassung der Vorträge zur 2. Internationalen Miscanthus-Tagung, Bonn, 26.-28.08. 2002. Beiträge zu Agrarwissenschaften, Bd. 26. Bad Neuenahr: Wehle, S. 3 – 7, ISBN 3-935307-12-8
- [3] KOCH, H.J. (2002): Mündliche Mitteilung, Trier-Kenn
- [4] MÜNZER, W. (2000): Rhizompflanzen, eine Alternative? In: PUDE, R. (Hrsg.): Miscanthus – Vom Anbau bis zur Verwertung: Kurzfassung der Vorträge zur gleichnamigen Tagung, Bonn, 23.–24.02.2000. Beiträge zu Agrarwissenschaften, Bd. 19. Witterschlick/Bonn: Wehle, S. 15 – 19, ISBN 3-89573-101-3
- [5] MÜNZER, W. (2001): Prüfung verschiedener Anbauverfahren bei Miscanthus giganteus zur Verbesserung der Überwinterungsfähigkeit von Jungpflanzen sowie zur Kostensenkung von Bestandesgründungen. Abschlußbericht über das Forschungsvorhaben (N/96/7). Freising-Weihenstephan: Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, 40 Seiten
- [6] PRESTELE, H. (2002): Aktuelle Erfahrungen mit Miscanthus in Bayern. In: PUDE R. (Hrsg.): Anbau und Verwertung von Miscanthus in Europa. Kurzfassung der Vorträge zur 2. Internationalen Miscanthus-Tagung, Bonn, 26.-28.08. 2002. Beiträge zu Agrarwissenschaften, Bd. 26. Bad Neuenahr: Wehle, S. 48 – 52, ISBN 3-935307-12-8
- [7] PUDE, R.; JEZOWSKI, ST. (2002): Etablierung von Miscanthus-Beständen in Polen mittels Rhizomvermehrung. In: PUDE R. (Hrsg.): Anbau und Verwertung von Miscanthus in Europa. Kurzfassung der Vorträge zur 2. Internationalen Miscanthus-Tagung, Bonn, 26.-28.08. 2002. Beiträge zu Agrarwissenschaften, Bd. 26. Bad Neuenahr: Wehle, S. 65 – 72, ISBN 3-935307-12-8
- [8] QUAS, M. (1995): Landtechnische Belastungen auf Miscanthus sowie verfahrenstechnische Lösungen. Dissertation. Universität Kiel, 166 Seiten

- [9] RUPP, M. (1992): Anbau und Nutzung von *Miscanthus sinensis giganteus*. In: WANDALLER-GEIßLER, S.; PUXKANDL-ULL, R.; SMOLINER, CH.; PAULA, M. (Hrsg.): Tagungsbericht der Arbeitstagung Riesenschilfgras (*Miscanthus sinensis giganteus*) – Standortbestimmung und Forschungspolitische Ausblick, Wien-Schwechat, 11.-12.03. 1992. Wien: Eigenverlag, S. 126-143
- [10] SCHWARZ, K.-U. (2000): *Miscanthus* – Verwertung in Dänemark. In: PUDE, R. (Hrsg.): *Miscanthus – Vom Anbau bis zur Verwertung: Kurzfassung der Vorträge zur gleichnamigen Tagung*, Bonn, 23.–24.02.2000. Beiträge zu Agrarwissenschaften, Bd. 19. Witterschlick/Bonn: Wehle, S. 84 – 88, ISBN 3-89573-101-3
- [11] WILKINS, C.; REDSTONE, S. (1996): Biomass production for energy and industry in the far South-West of England. In: CHARTIER, P.; FERRERO, G.L.; HENIUS, U.M.; HULTBERG, S.; SACHAU, J.; WINDBLAD, M. (Hrsg.): *Biomass for Energy and the Environment, Proceedings of the 9th European Bioenergy Conference*, Copenhagen, June 24-27 1996. Oxford: Elsevier Science, S. 799 – 806

4 Technologie biogener Festbrennstoffe

4.1 Forschungsthemen

4.1.1 Normungsvorbereitende Untersuchungen über Probennahme und Prüfverfahren für biogene Festbrennstoffe zur Entwicklung von Qualitätssicherungssystemen

Problemstellung und Zielsetzung

Qualitätssicherung bei biogenen Festbrennstoffen ist von zunehmender Bedeutung. Für die Bestimmung der physikalischen Brennstoffeigenschaften sollen daher die vielfältigen Messverfahren verglichen und bewertet werden. Damit werden für die derzeit anlaufende europäische Normierung von Prüfverfahren die wichtigen fachlichen Grundlagen gelegt.

Arbeitsschwerpunkte

Betrachtet werden die gängigen und in der Entwicklung befindlichen Prüfverfahren für die physikalischen Brennstoffeigenschaften. Dazu zählen

- Wassergehalt (Schnellbestimmung und Referenzmethoden)
- Schüttdichte
- Rohdichte von Presslingen
- Abriebfestigkeit von Presslingen
- Korngrößenverteilung

Durch gleichzeitige Mitarbeit in den nationalen und internationalen Normungsgremien (u.a. CEN TC 335) fließen die Erkenntnisse und Erfahrungen direkt in die zu erarbeitenden Prüfnormen mit ein.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. Thorsten Böhm, TA Roland Haslauer, Dr. Hans Hartmann

Kooperation

Institut für Energetik und Umwelt (Leipzig) sowie 16 weitere Partnerinstitute in Europa (Bereich physikalische Eigenschaften)

Koordination: TFZ (Bereich physikalische Eigenschaften)

Geldgeber

EU-Kommission

4.1.2 Neuartige, kompakte, innovative Verbrennungsanlage zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Biomasse**Problemstellung und Zielsetzung**

Für ein neuartiges Verbrennungsprinzip für ganze Halmgutballen soll die Brennstoffbereitstellung geplant, dargestellt, im Demonstrationsmaßstab aufgebaut und optimiert werden, wobei auf die Sicherung der Brennstoffqualität im Hinblick auf die noch zu definierenden Anforderungen der Verbrennungsanlage ein besonderes Augenmerk gelegt wird.

Arbeitsschwerpunkte

- Planung einer Bereitstellungskette für die Produktion von landwirtschaftlicher Biomasse (Anbautechnik, Ernteverfahren, Lagerung, Bereitstellung und Logistik) für die energetische Verwertung in einer neu entwickelten Halmgutverbrennungsanlage.
- Identifikation und Quantifikation von qualitätsbeeinflussenden Faktoren in der Verfahrenskette der Brennstoffbereitstellung (Mais-Ganzpflanze)
- Bestimmung der Lagerungsverluste
- Durchführung von praxisnahen Feldversuchen am Standort der Feuerung (Dürnk- rut/Österreich)
- Optimierung der Verfahrenskette hinsichtlich der Brennstoffqualität

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dipl.-Geogr. Caroline Schneider

Kooperation

Wiener Stadtwerke GmbH (Österreich), Greenpower GmbH (Österreich), Technische Universität Wien (Österreich), Pioneer Saaten (Österreich)

Geldgeber

EU-Kommission

4.1.3 Einflussgrößen auf die Abriebfestigkeit von Holzpresslingen und deren messtechnische Erfassung (Diplomarbeit)

Problemstellung und Zielsetzung

Ziel der Arbeiten ist die Schaffung einer wissenschaftlichen Datenbasis für die Erarbeitung einer Prüfnorm zur Bestimmung der Abriebfestigkeit von Pellets und Briketts. Die Ergebnisse fließen direkt in die Arbeiten des TC 335 (WG4), in der der Projektleiter Mitglied ist, mit ein.

Arbeitsschwerpunkte

- Konditionierung von Holzpresslingen in Klimakammern
- Messung der Abriebfestigkeit bei unterschiedlichen Lagerungsvarianten (Klimata)
- Bestimmung der Rohdichte der Presslinge (Pellets und Briketts)
- Korrelationen zwischen Einflussgrößen (Rohdichte, Feuchte, Größe und Form) und dem Messergebnis für die Festigkeit
- Vergleich dreier Bestimmungsmethoden für die Abriebfestigkeit anhand von 13 verschiedenen europäischen Pellet- und Briketttypen

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

cand. Dipl.-Forstwirt Andreas König

Kooperation

Technische Universität München, Institut für Holzkunde und Holztechnik (Prof. G. Wegener)

Geldgeber

Haushalt TFZ

4.1.4 Optimale Scheitholz-Produktionsverfahren

Problemstellung und Zielsetzung

Ziel des vorgeschlagenen Projektes ist die Erarbeitung einer umfassenden Bewertungs-, Planungs- und Beratungshilfe für die Praxis der Scheitholzbereitstellung. Dazu ist ein umfassender Systemvergleich zu erarbeiten, er stellt die Voraussetzung für die Identifikation einzelbetrieblicher Optimierungspotenziale dar. Im Einzelnen lassen sich folgende Ziele auflisten:

- Bestimmung und Darstellung der technologischen Lösungsansätze für die Ausgestaltung von Scheitholzverfahrensketten,
- Erfassung/Erhebung/Bestimmung der relevanten Produktionskenndaten (Kosten, Arbeitszeitbedarf, Arbeitsschwere, Energieverbrauch, Qualitätseinflüsse, Lagerungsverluste, Umrechnungsfaktoren, etc.),
- Identifikation und Quantifizierung von Optimierungsreserven hinsichtlich Arbeitszeit, Gesamtkosten und Brennstoffqualität
- Erarbeitung einer umfassenden praxisnahen Beratungsunterlage ("Scheitholzhandbuch") für die bei der Scheitholzgewinnung und Vermarktung involvierten Akteure (land- und forstwirtschaftliche Betriebe, Unternehmer, Brennstoffhändler, etc.).

Arbeitsschwerpunkte

- Bestandsaufnahme und Systematisierung der Verfahrensketten
- Anlage von (Langzeit)lagerungsversuchen mit Scheitholz
- Definition von Modellverfahrensketten
- Arbeitszeitmessungen in der Praxis
- Energieverbrauchsmessungen in der Praxis
- Erfassung ergonomischer Parameter
- Kostenanalysen
- Optimierungsrechnungen
- Erarbeitung eines Leitfadens für die Scheitholzgewinnung

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dipl.-Forstwirt Alexander Höldrich, Dr. Hans Hartmann

Kooperation

Bayer. Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Landesanstalt für Landwirtschaft (LFL), Versuchsgut Dürnast, Biomassehof Kempten

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

4.1.5 Die energetische Nutzung von Holz im Vergleich zwischen Deutschland und Finnland – fördernde und hemmende Faktoren (Diplomarbeit)

Problemstellung und Zielsetzung

In Skandinavien und Deutschland verlief die Entwicklung im Bereich der Bioenergienutzung mit sehr unterschiedlicher Dynamik. Ziel der Untersuchung ist es, die Ursachen für diese Unterschiede herauszuarbeiten und daraus mögliche Handlungsempfehlungen abzuleiten.

Arbeitsschwerpunkte

- Definition der zu erfassenden Bewertungsindikatoren
- Datenrecherche zu den energiewirtschaftlichen Kenndaten und öffentlichen Maßnahmen
- Erarbeitung eines Bewertungsrasters

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

cand. Dipl.-Forstwirt Anke Bemann

Kooperation

Technische Universität München, Institut für Holzkunde und Holztechnik (Prof. G. Wegener)

Geldgeber

Haushalt TFZ

4.1.6 Erprobung eines Sekundärwärmetauschers für Holzfeuerungen (Prototyp Brennwerttechnik)

Problemstellung und Zielsetzung

Kondensationswärmetauscher werden bei kleineren Hackschnitzelfeuerungen für den häuslichen Bereich bisher noch nicht verwendet. Seit kurzem steht aber auch für diesen Einsatzzweck eine Technologie zur Verfügung (z. Zt. noch als Prototyp). Ihre Einsatzmöglichkeiten und -chancen im Hinblick auf eine höhere Energieausnutzung (vor allem bei feuchtem Hackgut) aber auch hinsichtlich der Reduzierung des Schadstoffausstoßes (u. a. Feinstaub) sollen unter den typischen Einflussmöglichkeiten einer solchen Anlage auf dem Feuerungsprüfstand des TFZ an der Dienststelle in Freising erprobt und bewertet werden.

Arbeitsschwerpunkte

Um den Prototypen eines Abgaswärmetauschers an einer Hackschnitzelfeuerung zu testen, ist ein Feststoffgebläsebrenner mit einer Heizleistung von ca. 60 kW zu beschaffen und mit dem Kondensationswärmetauscher zu kombinieren. Mit Hilfe unterschiedlicher Brennstoffe, die abgestufte Wasser- und Aschegehalte zur Einstellung verschiedener – auch ungünstiger – Betriebszustände an der Betriebsanlage erlauben, sollen die Versuche realisiert werden. Zunächst sind Vorversuche und mehrtägiges Einfahren der Gesamtanlagen zur Erreichung praxisüblicher Betriebs- und Wartungszustände vorgesehen. Die Versuchsdurchführung soll nach einem abgestimmten Versuchsplan, der etwa zwei Brennstoffarten, drei Wassergehalte, zwei Laststufen, verschiedene Rücklauf-temperaturniveaus vorsieht, erfolgen. Hierbei sind folgende Parameter zu ermitteln:

- Wärmeleistung,
- Staubemission,
- Sonstige Abgaskenngrößen (CO, C_{org}, NO_x, CO₂, Temperaturen, etc.),
- Systemwirkungsgrad feuerungstechnisch (ohne Strahlungsverluste),
- Systemwirkungsgrad Kessel (Nutzwärme, Wasserkreislauf),
- Teilwirkungsgrad Feuerung,
- Teilwirkungsgrad Kondensationswärmetauscher,
- Abgastemperaturen an verschiedenen Stellen,
- Kondensatmenge und Qualität (pH-Wert, Schwermetallgehalte, sonstige Elemente)

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dipl.-Phys. Paul Rossmann, Dipl.-Ing.(FH) Alexander Marks, Dipl.-Ing.(FH) Heiner Link, Dr. Hans Hartmann

Kooperation

Fa. Bomat, Überlingen (Auftraggeber), Fa HDG, Massing, Bay. Landesamt für Umweltschutz, Augsburg

Geldgeber

Deutsche Bundesstiftung Umwelt, DBU (indirekt durch Unterauftrag für Fa. Bomat)

4.2 Berichte über ausgewählte Forschungsprojekte

4.2.1 Größenverteilung von Holzhackschnitzeln - Ein Vergleich der Bestimmungsverfahren

Hans Hartmann, Thorsten Böhm, Roland Haslauer

Geldgeber: EU-Kommission

Einleitung

Die Partikelgrößenverteilung spielt oft eine Schlüsselrolle bei der energetischen Umwandlung von Biobrennstoffen. Dennoch erfolgt die Bestimmung dieses Parameters nur selten, da die Bereitstellung reproduzierbarer und vergleichbarer Daten eine schwierige messtechnische Aufgabe darstellt. Dies ist nicht nur auf uneinheitliche internationale Prüfverfahren zurückzuführen, sondern auch auf ein vielfältiges Angebot unterschiedlicher Messsysteme und -geräte.

Plansiebmaschinen sind in der Praxis zwar weit verbreitet, zeigen allerdings im Umgang mit biogenen Festbrennstoffen diverse Nachteile (hoher Zeitaufwand, viele Fehlzuordnungen, hoher Bedienungsaufwand). Außerdem können lange und dünne Teilchen, die für Umschlagprozesse besonders kritisch sind, leicht ein oder zwei Siebböden vertikal passieren und somit falsch zugeordnet werden. Um diesen Schwierigkeiten zu begegnen, wurde vor kurzem am Danish Centre for Forest, Landscape and Planning (Vejle) ein Rotationsklassifizierer entwickelt, der den Zeitaufwand verkürzen und die Messsicherheit verbessern soll (Abbildung 15). Der hier erprobte Prototyp-Nachbau ist mit 5 aufeinanderfolgenden zylindrischen Rundloch-Siebringern à 400 mm Länge ausgestattet, welche gemeinsam eine Siebtrommel von 2230 mm Länge und 500 mm Durchmesser bilden. Die Rotation erfolgt bei 3° Gefälle und 16 Umdrehungen pro Minute.

Neben solchen Siebgeräten werden inzwischen auch Bildanalyse-Systeme angeboten, sie kommen sowohl für Labor- als auch für kontinuierliche Anwendungen zur Produktionsüberwachung in Frage. Bei dem hier verwendeten Gerät (Haver-CPA 4 RT Band von Haver&Boecker) wird die Probe in einen Einfülltrichter gegeben, der sich auf eine Dosierschwingrinne entleert. An deren Ende fallen die Teilchen auf ein Förderband, welches mit 0,9 m/s eine um das 22-fache höhere Transportgeschwindigkeit als die Dosierschwingrinne aufweist, um so eine starke Vereinzelung der Hackschnitzelteilchen zu bewirken. Bevor die Teilchen am Band-Ende in einen Auffangbehälter herunterfallen, passieren sie eine linienförmige Lichtquelle, deren Lichteinfall von einer digitalen CCD-Zeilenkamera aufgezeichnet wird (Abbildung 15). Die Kamera erfasst 4096 Pixel über eine Breite der Materialzuführung (Dosierschwingrinne) von 400 mm, das entspricht einer Auflösung von 98 µm pro Pixel. Es werden 40 Millionen Einzelpixel pro Sekunde verarbeitet, was einer matrixäquivalenten Auflösung von 24 Megapixeln entspricht.

Das an der Kameralinse auftreffende Licht wird auf einer Breite proportional zur horizontalen Ausdehnung des Teilchens unterbrochen, woraus über die Dauer der Unterbrechung bei konstanter Teilchengeschwindigkeit eine Fläche errechnet wird, die vom Computer vermessen und aufgezeichnet wird. Überlappende Teilchen werden dabei als ein einzelnes Partikel erkannt. Daher kommt es auf eine sorgfältige Vereinzelung auf dem Förderband an. Die Verarbeitung einer Ein-

zelprobe von jeweils 8 Litern Volumen nimmt zwischen 5 (Grobhackgut) und 20 (Feinhackgut) Minuten in Anspruch.

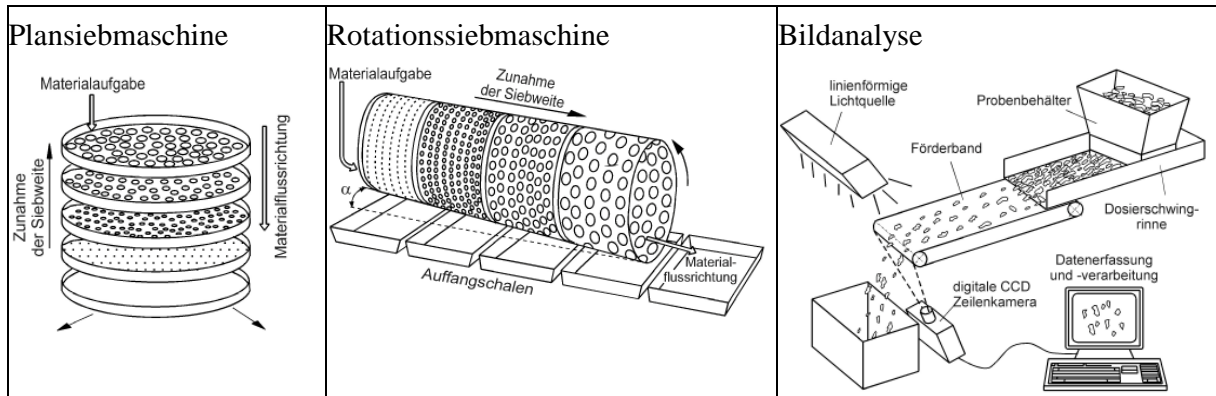


Abbildung 15: Untersuchte Sieb- und Bildanalyseverfahren zur Bestimmung der Korngrößenverteilung von Holzhackschnitzeln

Material und Methoden

Als Prüfbrennstoffe wurden zwei Standardbrennstoffe aus zerkleinertem Holz hergestellt. Hierzu wurde jedes der 6036 Teilchen einer gleichmäßigen scharfkantigen Hackgutprobe (Probe 1) sowie der 7534 Teilchen einer stumpfkantigen, d.h. mit stumpfen Scheibenhackermessern hergestellten Hackgutprobe (Probe 2) von Hand einzeln gewogen und vermessen. Dabei wurden alle Dimensionen bestimmt: maximale Länge, maximale Breite und maximale Dicke (Abbildung 16). Durch diese umfassende Information über die Probe war es möglich, die wirkliche Korngrößenverteilung für beide Brennstofftypen zu errechnen, wobei eine Differenzierung zwischen der Partikellänge, -breite und -dicke möglich war. Im Gegensatz zur stumpfkantigen Hackgutprobe, die durch die Zertrümmerung mit den stumpfen Messern eher längliche dünne Teilchen aufwies (mittleres Längen-Durchmesser Verhältnis: 3,6), war die scharfkantige Probe (scharfe Hackmesser) durch eher quadratische Teilchenformen gekennzeichnet (mittleres Längen-Durchmesser Verhältnis: 1,9). Um mögliche Probenunterschiede direkt auf die Kornform zurückführen zu können, wurden die Mengenteile in der Probe durch entsprechende Sortierung so zusammengesetzt, dass in etwa eine gleiche tatsächliche Korngrößenverteilung erreicht wurde.

Die beiden Standardproben, wurden schließlich von Hand mit 5 ausgewählten Sieben sortiert (Separierung nach Länge) und je Klasse andersfarbig eingefärbt. Jede Farbe zeigt somit die Zugehörigkeit zu einer der fünf Längenklassen an, zu der es bei "richtiger" Siebung zugeordnet werden würde. Dadurch konnten auch die fehlzugeordneten Teilchen auf den Siebebenen leicht erkannt und bestimmt werden (vgl. [1]). Die gewählten Siebklassen waren 3,15 bis 8 mm (1), 8 bis 16 mm (2), 16 bis 45 mm (3), 45 bis 63 mm (4) und über 63 mm (5) (Rundlochdurchmesser nach [2]).

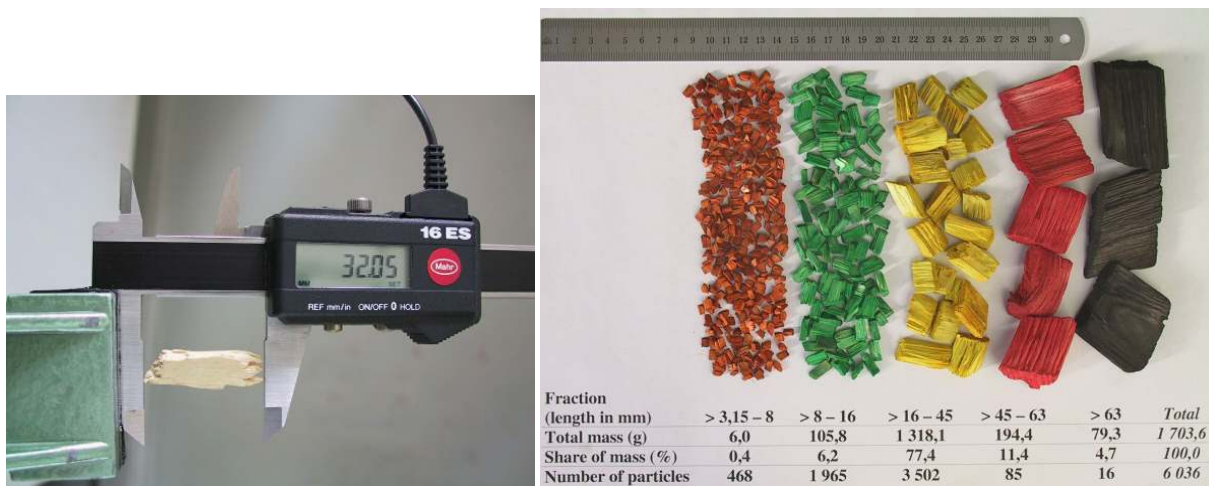


Abbildung 16: Herstellung einer Standardprobe von Holzhackschnitzeln für die Korngrößenanalyse; händische Bestimmung der Teilchendimensionen mit einer digitalen Schiebelehre (links) und Zusammensetzung der anschließend eingefärbten fünf Größenklassen (Teilchenbeispiele für die "scharfkantige" Probe 1, rechts)

Die solchermaßen hergestellten Proben wurden anschließend in einem Ringversuch nacheinander in 4 verschiedenen Messinstituten in Deutschland, Belgien, Österreich und Dänemark mit den unterschiedlichen Mess- und Siebverfahren (vgl. Kapitel Einleitung) in unterschiedlichen Ausführungen untersucht. Dabei wurde jede Probe mit jeder Prüfmethode dreimal wiederholt gesiebt.

Ergebnisse

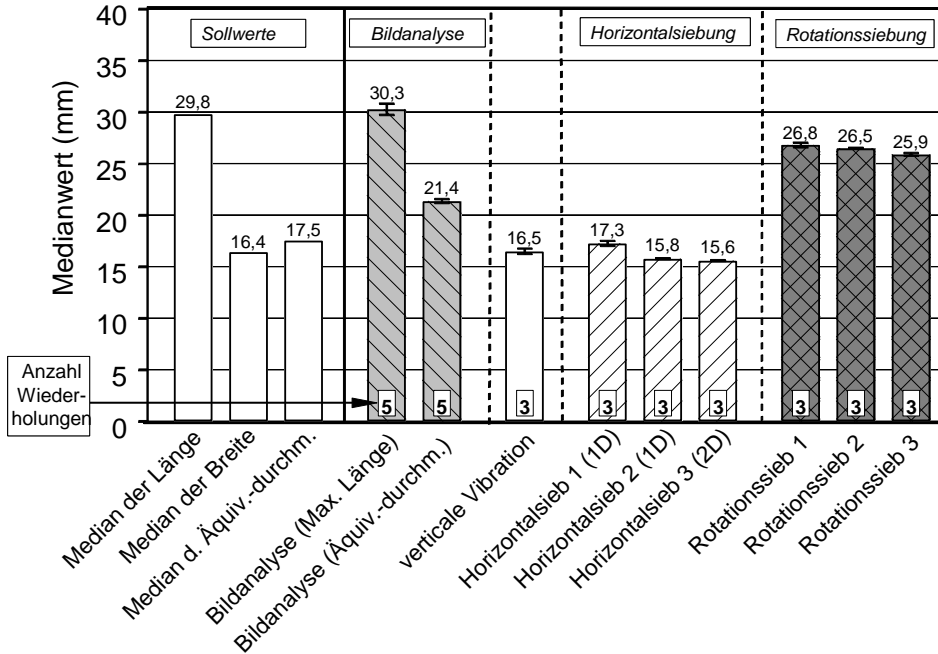
Die Ergebnisse zeigen, dass die Messungen mit den drei untersuchten Messprinzipien (Horizontal-, Rotationssiebung und Bildanalyse) kaum zueinander kompatibel sind. Eine Horizontalsiebung führt generell zu einer Überschätzung der kleineren Teilchen, verglichen mit den beiden anderen Methoden. Das zeigt Abbildung 17, in der die drei Säulen links die "wahren Werte" (Sollwerte) aus der händischen Einzelteilchenmessung darstellen.

Bei der Teilchenlänge, die üblicherweise als Trennkriterium für die Klassifizierung verwendet wird, besteht beste Übereinstimmung mit dem Sollwert wenn das Bildanalyseverfahren verwendet wird. Das trifft vor allem für die scharfkantige Probe 1 zu (Abbildung 17, oben), während es bei der stumpfkantigen Probe 2 zu einer geringen Längenüberschätzung kommt (Abbildung 17, unten). Dies lässt sich auf eine weniger effektive Vereinzelung der Teilchen auf dem Zuführungsförderband erklären.

Beim Rotationsklassifizierer, vom dem drei Maschinen getestet wurden, besteht eine hohe Übereinstimmung mit dem Referenzmedianwert der Partikellängen, sofern eine scharfkantige Holzhackschnitzel (Probe 1) untersucht wird (Abbildung 17). Allerdings ist diese Messtechnik bei längeren dünnen Teilchen weniger geeignet. Dennoch ist die Übereinstimmung mit den Sollwerten größer als bei der konventionellen Horizontalsiebung, die als ein- oder zweidimensionale Siebbewegung untersucht worden war. Ähnliches gilt auch bei einer Flachsiebung mit vertikalen

Vibrationsantrieb. Allerdings ist die Wiederholbarkeit bei allen Siebungen relativ hoch, was durch den geringen Fehlerbalken in Abbildung 17 zum Ausdruck kommt.

"scharfkantige" Hackschnitzel (Probe 1, scharfe Hackermesser)



"stumpfkantige" Hackschnitzel (Probe 2, stumpfe Hackermesser)

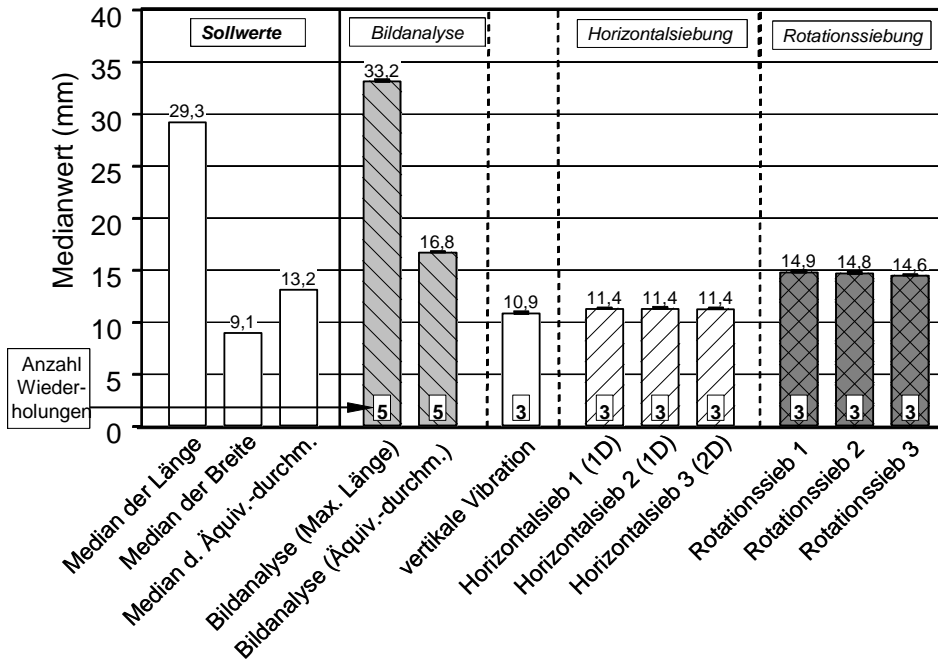


Abbildung 17: Sollwerte (wahre Medianwerte) und gemessene Medianwerte bei den beiden Standardproben aus den Ringversuchsmessungen. Die Sollwerte wurden aus den Abmessungen und den Gewichten der handvermessenen Einzelteilchen errechnet

Bei der Horizontalsiebung stellt die Teilchenlänge offenbar nicht das entscheidende Kriterium für die siebtechnische Trennung dar. In der Tat besteht eine höhere Übereinstimmung zwischen Sollwerten und gemessenen Werten wenn der Medianwert der Teilchenbreite oder des Äquivalentdurchmessers (vgl. [1]) betrachtet wird. Dies kann durch die Beobachtung erklärt werden, dass lange und dünne Teilchen die Sieblöcher bei der Horizontalsiebung vertikal leichter passieren können, so dass die Teilchenbreite hier die wichtigere Bestimmungsgröße für die Klassenzuordnung darstellt. Bei der Rotationssiebung ist dieser Fehler wegen der bei gleichbleibender Durchsatzgeschwindigkeit begrenzten Siebdauer geringer.

Schlussfolgerungen

Korngrößenanalysen von Hackschnitzelproben stellen eine schwierige messtechnische Aufgabe dar, die mit hohen Unsicherheiten verbunden ist. Mit Rotationsklassifizierern kann die normalerweise eintretende Unterschätzung bei den Teilchenlängen vermindert werden. Eine hohe Übereinstimmung mit den tatsächlich vorliegenden Teilchenlängen lässt sich allerdings nur durch Verwendung eines modernen Bildanalysegerätes erreichen. Diese Technik ist allerdings noch relativ kostenaufwändig. Ihre Einsatzchancen liegen daher vornehmlich dort, wo häufig größere Probenmengen analysiert werden müssen und eine Konformität mit einem Horizontalsiebungsergebnis nicht erforderlich ist (z.B. für ein betriebsinternes Qualitätsmanagement). Hier könnten auch die Vorteile der Kombinierbarkeit mit einer automatischen Probennahme zum Tragen kommen.

Die dargestellten Ergebnisse stellen Auszüge aus einem internationalen normungsbegleitenden Forschungsprojekt dar: "Pre-normative work on sampling and testing of solid biofuels for the development of quality assurance systems" (BioNorm). Das Teilprojekt "Bestimmung der physikalisch-mechanischen Eigenschaften" mit 16 Europäischen Partnerinstitutionen wird vom TFZ koordiniert. Die Arbeiten wurden von der Europäischen Union gefördert.

Quellen

- [12] HARTMANN, H.; BÖHM, T.; DAUGBJERG JENSEN, P. TEMMERMAN, M. GOLSER, P. HERZOG (2004): Methods for Size Classification of Wood Fuels. In: Proceedings of the 2nd World Conference and Technology Exhibition on Biomass for Energy, Industry and Climate Protection, Rome, May 10-14, pp. 624-627
- [13] ISO 3310-2: Test sieves, Technical requirements and testing; Part 2: test sieves of perforated metal plate (3rd ed. 1990-11-01)

4.2.2 Vereinfachte Überwachung der Staubemissionen bei Holz-Kleinfeuerungsanlagen: Das Delta-p-Verfahren

Hans Hartmann, Paul Roßmann (TFZ Straubing)

Stephan Ester (Fa. Wöhler MGKG GmbH, Bad Wünnenberg)

Geldgeber: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz
(über Bayerisches Landesamt für Umweltschutz)

Einleitung und Problemstellung

Überhöhte Staubemissionswerte stellen in der Praxis der kleineren Holzfeuerungsanlagen die häufigste Ursache für Beanstandungen durch den Kaminkehrer dar. Zudem kann diese Diagnose nicht schon unmittelbar vor Ort sondern oft erst mit erheblicher zeitlicher Verzögerung an den Betreiber mitgeteilt werden. Verzögerte Abhilfe – z.B. durch Reinigung oder Kundendiensteingriff – ist die Folge. Eine sofortige Feststellung der "Staubsicherheit" vor Ort wäre also aus Sicht des Betreibers aber auch für den Kundendienst und den Kaminkehrer wünschenswert.

Neuartige Messmethoden könnten hier Abhilfe schaffen. Technische Lösungsansätze wurden hierzu von der Firma Wöhler MGKG GmbH entwickelt ("Delta-p-Methode"), die Idee hierzu entstand im "Arbeitskreis Holzfeuerung" des TFZ. Bei diesem Verfahren wird der mit zunehmender Filterverschmutzung beobachtete Anstieg des Differenzdrucks über dem Filter einer Staubmesssonde gemessen, wobei der abgesaugte Gasdurchsatz gerätebedingt konstant bleibt. Die in einem bestimmten Zeitraum (z. B. 15 Minuten) gemessene Druckdifferenz kann auf eine mögliche Überschreitung der Emissionsbegrenzung für Staub hinweisen.

Die Grundidee

Beim Delta-p-Verfahren wird der mit zunehmender Filterverschmutzung beobachtete Anstieg des Differenzdrucks über dem Filter einer konventionellen Staubmesssonde während des üblichen Abgas-Probenahmezeitraumes über 15 Minuten bestimmt. Anhand der gemessenen Druckdifferenz soll bereits vor der Rückwaage der beladenen Filterhülse auf eine mögliche Überschreitung der Emissionsbegrenzung für Staub geschlossen werden (Abbildung 18). Dazu müsste allerdings ein Schwellenwert gefunden werden, bei dem der Staubgrenzwert der 1. BImSchV (150 mg/Nm^3) mit ausreichender Wahrscheinlichkeit unterschritten ist. Hierzu sollte die hier vorgestellte Forschungsarbeit Erkenntnisse liefern.

Für die Bestimmung des Differenzdrucks ist ein konventionelles Kaminkehrer-Messgerät für Staub erforderlich, welches lediglich mit einer Zusatzfunktion ausgestattet werden muss. Dazu wird eine herkömmliche Aufnahmehalterung einer Glasfaser-Filterhülse zusätzlich mit einer Druckmesseinrichtung ausgestattet, die den Differenzdruck an der Filterhülse während der konventionellen Probenahme erfasst. Der konstante Abgasteilmassenstrom von 9 Normliter pro Minute wird dabei vom Staubmessgerät überwacht und geregelt. Das Differenzdruckmessgerät stellt somit eine funktionale Erweiterung der beheizten Sonde für konventionelle Staubmessgeräte dar.

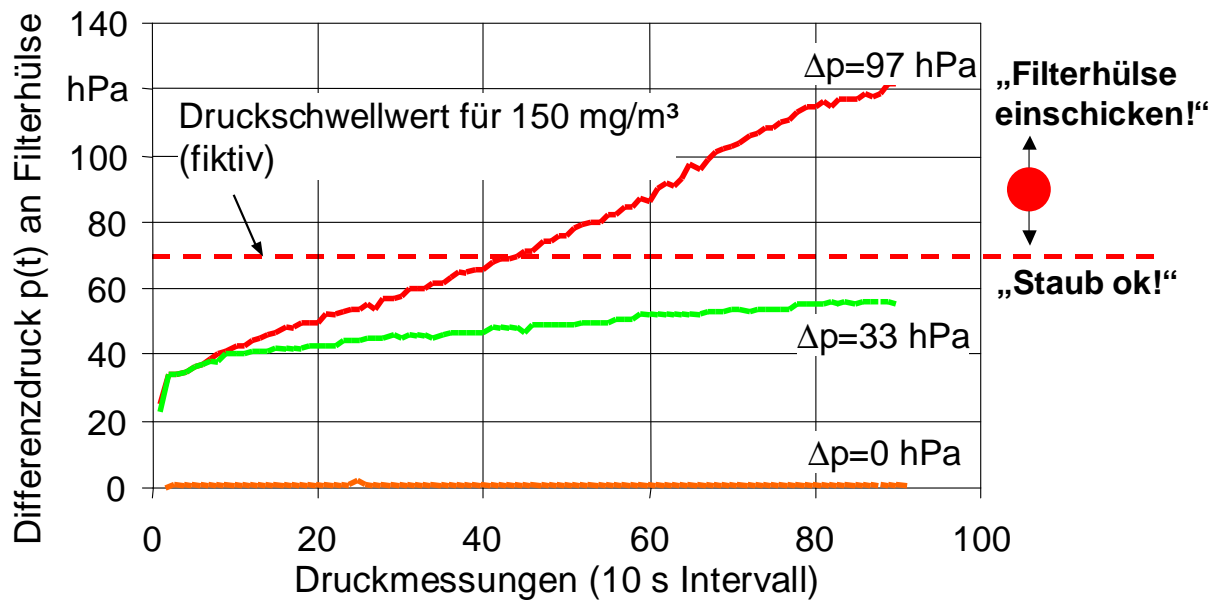


Abbildung 18: Darstellung der prinzipiellen Überlegungen für die Anwendung des Delta-p-Verfahrens zur Staubfeststellung

Erprobung des Verfahrens auf dem Prüfstand

In insgesamt 137 Messungen auf dem Feuerungsprüfstand des TFZ wurde an einer konventionellen Holz-Hackschnitzelfeuerung (50 kW) zusätzlich zu den gravimetrisch bestimmten Staubkonzentrationen im Abgas (Kaminkehrermessgerät Wöhler SM96-CO) auch der Differenzdruck nach dem Delta-p-Verfahren bestimmt. Um eine möglichst große Bandbreite von Staubmesswerten zu erhalten, wurde die Feuerung phasenweise manipuliert oder mit zum Teil ungünstigen Brennstoffen betrieben.

Den Zusammenhang der gemessenen Wertepaare zeigt Abbildung 19. Zwischen dem gemessenen Differenzdruck und der gravimetrischen Staubmessung besteht eine klare Korrelation. Messungen, bei denen der Grenzwert für Kohlenmonoxid (CO) von $4\,000\text{ mg/Nm}^3$ überschritten war, sind darin besonders hervorgehoben.

Bei Betrachtung der in Abbildung 19 dargestellten Streuung ist zu beachten, dass sich die gemessenen Staub-Emissionswerte immer auf die Partikelgesamtmasse beziehen, während der Differenzdruck von weiteren Staubeigenschaften beeinflusst sein kann. Hierzu zählen Staubmerkmale wie Teilchengröße, -form und -dichte, die je nach Brennstoff und Feuerungsart verschieden sind. So ist es beispielsweise denkbar, dass bei gleicher Staubbeladung (in Masseneinheiten) unterschiedliche Beladungs-Schichtdicken auf der Filterhülse auftreten. Das ist vor allem dann der Fall, wenn die Dichte der Staubschicht variiert (z. B. wegen unterschiedlicher Aschezusammensetzung bei verschiedenen Brennstoffen wie Holz oder Halmgut). Wenn diese Stäube zusätzlich – etwa wegen der verschiedenen Korngrößen – zu einer unterschiedlichen Durchlässigkeit des Filterkuchens führen, kommt es zu einer weiteren Streuung der Messwerte. Bei der Abhängigkeit des Delta-p-Werts von der Staub(massen-)beladung der Filterhülse ist daher vom Zusammenwirken mehrerer Bestimmungsgrößen auszugehen.

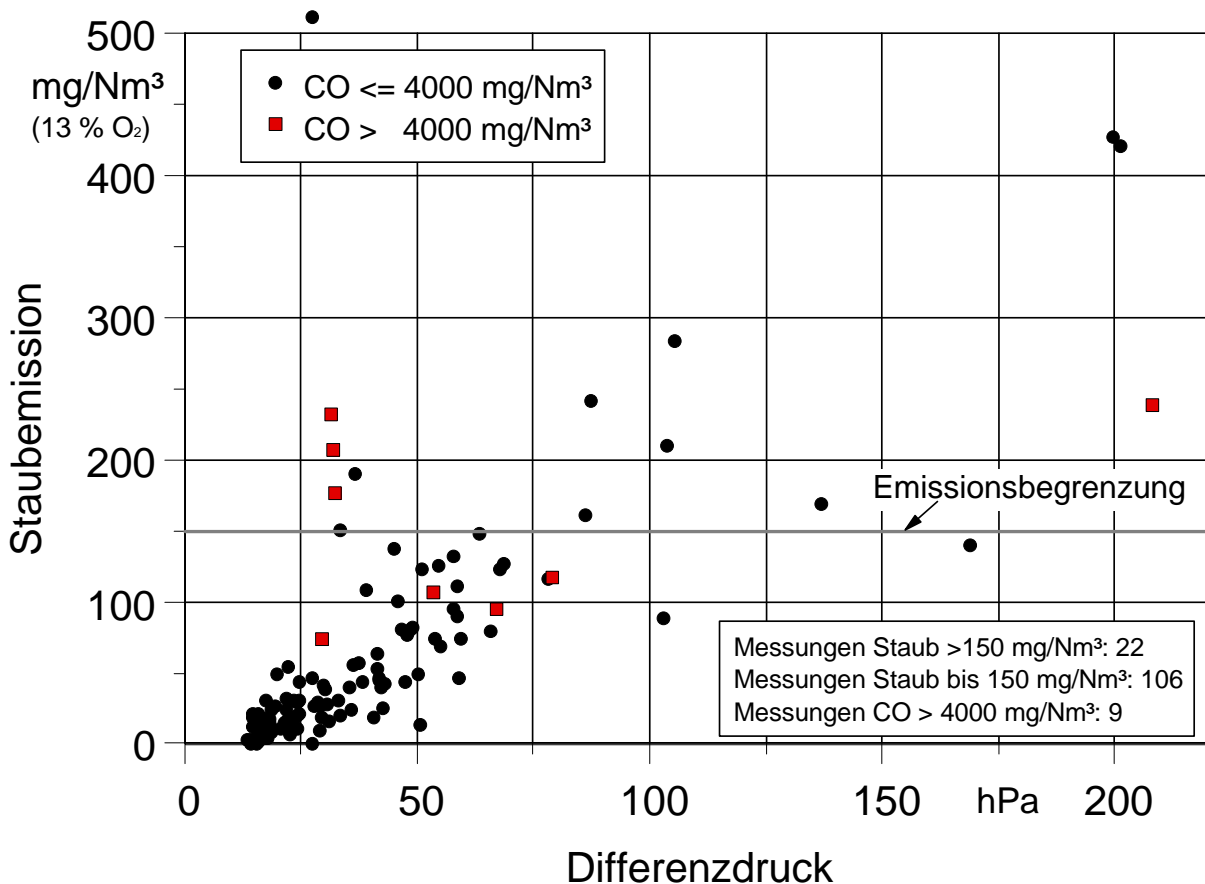


Abbildung 19: Abhängigkeit der gravimetrisch gemessenen Staubemission mit Kaminkehrergerät vom Differenzdruck nach der Delta-p-Methode

Feldversuche

Um die Ergebnisse aus den Prüfstandsversuchen auch in der Praxis zu bestätigen und nutzen zu können, wurde in der Heizsaison 2002/2003 ein Feldversuch unternommen, in welchem vier Messgeräte-Prototypen in insgesamt 28 Kaminkehrbezirken in Niederbayern und Unterfranken in insgesamt 363 Messungen eingesetzt wurden. Dabei wurden zufällig ausgewählte Anlagen im Rahmen der Überprüfung von handbeschickten und automatisch beschickten Holzfeuerungen untersucht. Die im Delta-p-Messgerät integrierte Messdatenaufzeichnung wurde gegenüber den vorgenannten Prüfstandsmessungen modifiziert, so dass die Ergebnisse nicht direkt vergleichbar sind.

Anders als bei den Prüfstandsversuchen (Kapitel Erprobung des Verfahrens auf dem Prüfstand), in denen die beiden Messverfahren unter standardisierten Bedingungen eingesetzt worden waren, ist die Korrelation der Messwerte Druckdifferenz und Staubgehalt im Praxistest deutlich geringer. Um dennoch aus dem Datenmaterial einen geeigneten Differenzdruck-Schwellenwert zur Erkennung "staubsicherer" Feuerungen herauszulesen, wurde eine Analyse der Wahrscheinlichkeit für eine Falschbeurteilung bei veränderlichen Schwellenwerten durchgeführt. Dazu wurde zunächst der Gesamtdatenbestand von 363 gültigen Versuchen um die Anzahl der Datensätze mit Über-

schreitung des CO-Grenzwerts nach 1. BImSchV reduziert, da hohe Kohlenmonoxidwerte offenbar zu einer zusätzlichen Messunsicherheit beim Delta-p-Wert beitragen. Dies ist zulässig, da die Feuerungsanlage doch ohnehin beanstandet werden muss. Außerdem wurden 13 weitere zweifelhafte Messungen bereinigt. Für das hier vorliegende klassische Zwei-Klassen-Problem (Staubemission $>$ oder $\leq 150 \text{ mg/Nm}^3$), ist die verbleibende Stichprobenanzahl von 306 Wertepaaren für die weitere Analyse ausreichend groß.

Um einen beliebigen Schwellenwert beurteilen zu können, müssen zunächst die Messungen, die jeweils als "Falschbeurteilung" zu werten sind, identifiziert werden. Zu dieser Vorgehensweise bietet *Abbildung 20* eine Erläuterung. In den darin dargestellten vier Quadranten werden die vier möglichen Kombinationen für eine Zuordnung der Staubemissions- (E_B) und Differenzdruck(Delta-p)-Messwerte aufgeführt. Dabei stellt S_p den zu findenden Grenzwert für die Schwellenwertüberwachung des Differenzdruckes und S_E den Emissionsgrenzwert von 150 mg/Nm^3 bei 13 % O_2 dar. Liegt ein Wertepaar nach *Abbildung 20* im Bereich I, so ist die Staubgrenzwertüberschreitung nicht durch den Delta-p-Messwert zu erkennen. Für diesen Bereich muss folglich die bedingte Wahrscheinlichkeit $P\{E_B > 150 \text{ mg/Nm}^3 \mid \text{delta-p} \leq S_p\}$ durch geeignete Wahl von S_p minimiert werden. Die Schreibweise $P\{E_B > 150 \text{ mg/Nm}^3 \mid \text{delta-p} \leq S_p\}$ bezeichnet die Wahrscheinlichkeit für das Ereignis $E_B > 150 \text{ mg/Nm}^3$, wenn das Ereignis $\text{delta-p} \leq S_p$ eingetreten ist.

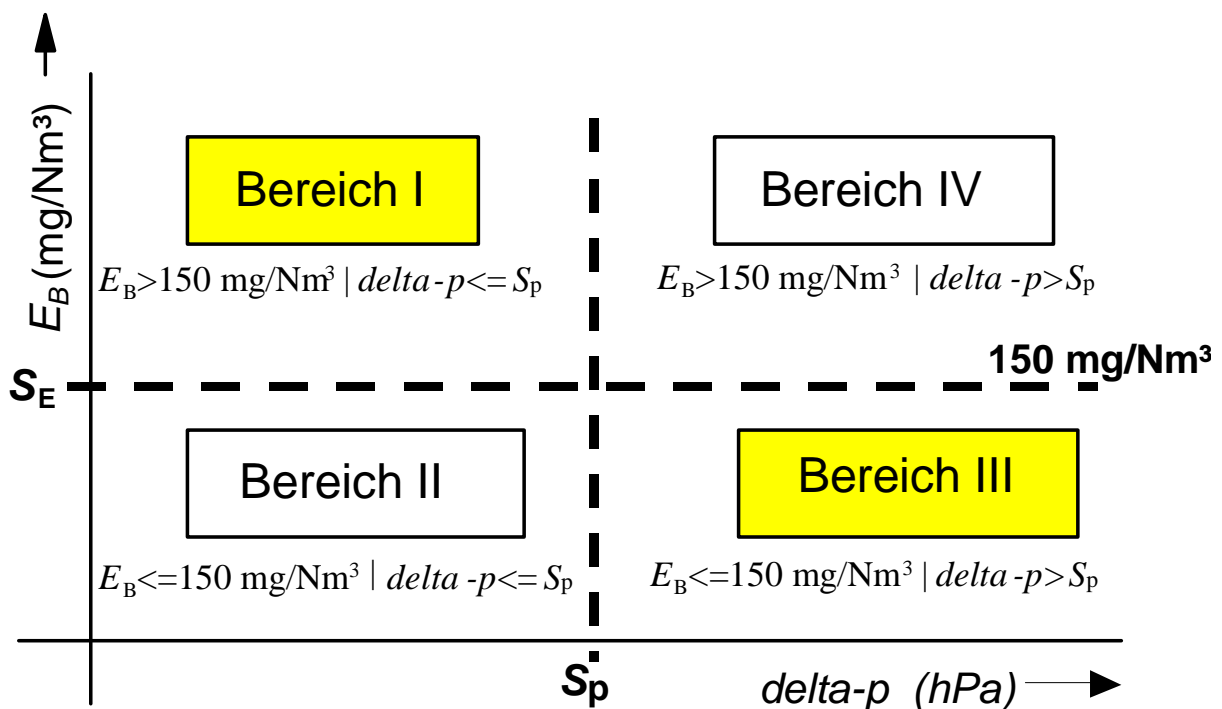


Abbildung 20: Kombinationen von Druckdifferenz Delta-p und Staubemission E_B

Abbildung 20 zeigt den Verlauf dieser beiden bedingten Wahrscheinlichkeiten $P\{A/B\}$ und $P\{C/D\}$ für ansteigende Schwellenwerte S_p im Bereich von 10 bis 60 hPa. Daraus wird ersichtlich, dass das Optimum für den gesuchten Schwellenwert bei einem Delta-p-Wert von 24 hPa zu su-

chen ist; hier liegt die "Fehlerwahrscheinlichkeit" für eine Anlagenbeurteilung nach der Differenzdruckmessung ($P\{A/B\}$) noch auf einem relativ geringen Niveau, während die Wahrscheinlichkeit für eine unberechtigte gravimetrische Auswertung der Staubhülse ebenfalls schon relativ niedrig ist.

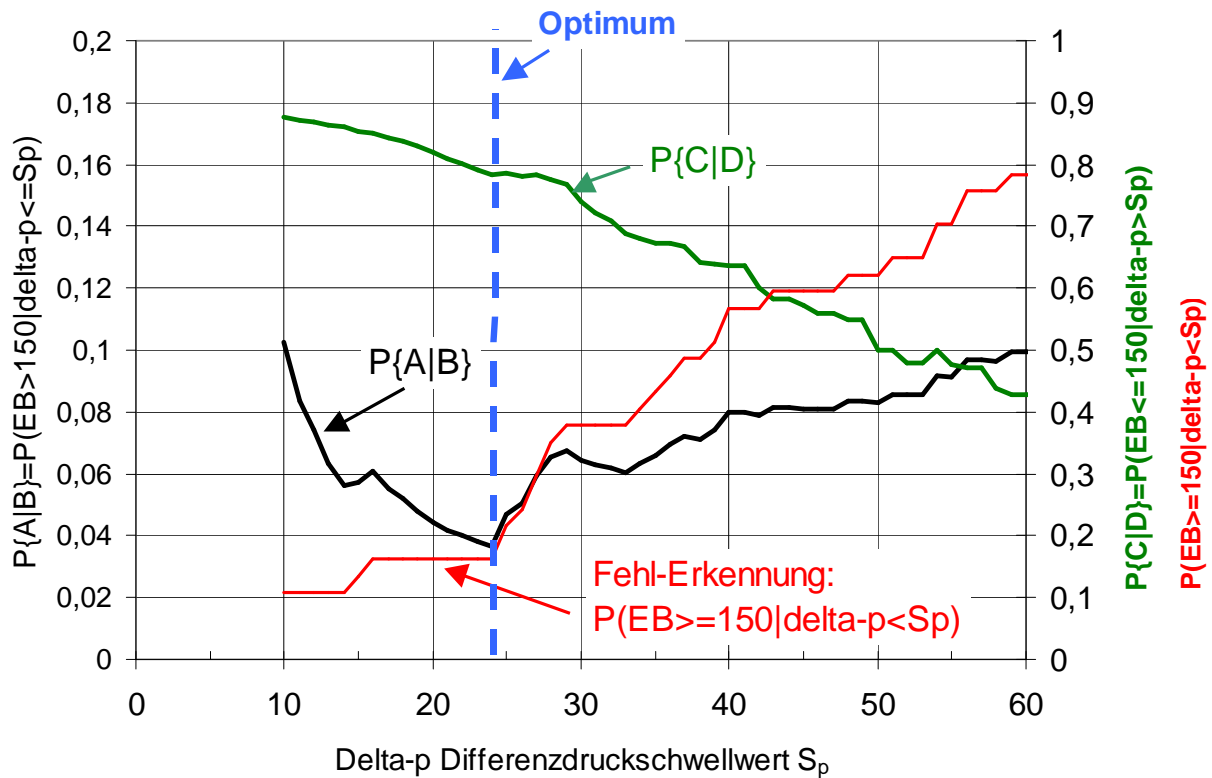


Abbildung 21: Wahrscheinlichkeiten $P\{A/B\}$ und $P\{C/D\}$ sowie der Fehl-Erkennungsrate $P(EB \geq 150 | \Delta p < S_p)$ in Abhängigkeit vom Differenzdruck-Schwellenwert S_p

Würde man den Schwellenwert bei 24 hPa festlegen, müssten nur noch 47 % (143 von 306) aller Staubmesswerte gravimetrisch überprüft werden. Ca. 96 % (157 von 163) aller unterhalb des Staubgrenzwertes liegenden Messwerte würden auch tatsächlich als "staubsicherer" erkannt; nur 3,7 % blieben von der Delta-p-Methode unerkannt. 78,3 Prozent (112 von 143) der über das Delta-p-Verfahren beanstandeten Messwerte würden "unnötigerweise" gravimetrisch überprüft werden. Unter realen Bedingungen erhielte man aber für 53 % aller Staubmessungen, die nicht bereits durch eine CO-Grenzwertüberschreitung beanstandet werden, eine Sofortbewertung.

Fazit. Die vorliegende Datenbasis legt nahe, dass eine solche "Sofortbewertung" von Staubmesswerten anhand des vor Ort ablesbaren Differenzdrucks (Delta-p-Messwert) erfolgen könnte, so dass nur noch ein Teil der in der Praxis (im gleichen Gerät) verwendeten Filterhülsen zur gravimetrischen Auswertung eingeschickt werden müsste. Eine direkte Umrechnung der Differenzdruckmessung in eine tatsächliche äquivalente Massenbelastung, d. h. in einen Staubmesswert, ist dagegen nicht möglich; eine solche Zielsetzung wurde im Rahmen der hier vorgestellten Untersuchung auch nicht verfolgt.

Die vorgestellten Ergebnisse stellen Auszüge aus zwei Forschungsprojekten dar, die demnächst unter dem Gesamttitel "Vereinfachte Überwachung der Staubemissionen bei Holz-Kleinfeuerungsanlagen" veröffentlicht werden. Die Arbeiten wurden vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz (LfU) sowie dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (BayStMUGV) gefördert.

5 Technologie biogener Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe

5.1 Forschungsthemen

5.1.1 Wirtschaftlichkeit und Potenziale von Bioethanol und ETBE (Ethyl-Tertiär-Butyl-Ether) im Kraftstoffsektor (Diplomarbeit)

Problemstellung und Zielsetzung

Mit der Verabschiedung der Richtlinie des Europäischen Parlamentes und des Rates zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen (2003/30/EG) steigt das Interesse, in Deutschland eine Bioethanol-Produktion aufzubauen. Ziel der Arbeit ist es, die aktuellen Verfahren zur Herstellung und die Situation des Marktes für Bioethanol zu analysieren. Anhand einer modellhaften Anlagenkalkulation soll die Möglichkeit einer inländischen Bereitstellung von Bioethanol unter Wettbewerbsbedingungen dargestellt und bewertet werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Bereitstellung von Bioethanol / ETBE
- Kraftstoffeigenschaften von Bioethanol / ETBE
- Einsatzmöglichkeiten von Bioethanol / ETBE
- Verwendung der Nebenprodukte aus der Bioethanolproduktion
- Politische und förderrechtliche Rahmenbedingungen der Rohstoffbereitstellung und Alkoholproduktion
- Analyse der Wettbewerbsfähigkeit und Potenziale von Bioethanol / ETBE
- Modell-Vollkostenrechnung zur Verarbeitung und Bereitstellung von Bioethanol / ETBE aus Weizen und Roggen
- Potenzialabschätzung für Bioethanol und ETBE aus Weizen und Roggen in Deutschland und in der EU

Projektleiter

Prof. Dr. Helmut Hoffmann (TU München, Lst. f. Wirtschaftslehre des Landbaues)

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Florian Döbl

Kooperation

Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Technische Universität München, Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG

Geldgeber

Haushalt TFZ

5.1.2 Ökonomische Betrachtung der Umrüstung von Traktoren auf den Betrieb mit Rapsölkraftstoff (Diplomarbeit)**Problemstellung und Zielsetzung**

Die Nachfrage nach rapsöltauglichen Traktoren ist steigend. Unsicherheiten bestehen hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der verschiedenen angebotenen Traktorumrüstungen. Ziel dieser Arbeit ist es deshalb, anhand ausgewählter Szenarien die Rentabilität des Einsatzes von Rapsölkraftstoff in Traktoren im Vergleich zu Dieselmotorkraftstoff zu berechnen. Mit Hilfe der gewonnenen Ergebnisse sollen Aussagen über ökonomisch sinnvolle Einsatzbedingungen für rapsöltaugliche Traktoren abgeleitet werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Erhebung des Stands des Wissens zur Umrüstung von Traktoren auf Rapsölbetrieb durch Literaturrecherche und Befragung von Umrüstfirmen und Werkstätten
- Erarbeitung einer Excel-Kalkulationstabelle zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Rapsöl in Traktoren im Vergleich zu Dieselmotorkraftstoff
- Berechnung und Vergleich der Wirtschaftlichkeit des Rapsöleinsatzes in Pflanzenöltraktoren anhand ausgewählter Szenarien

Projektleiter

Prof. Dr. Helmut Hoffmann (Technische Universität München)

Dr. Edgar Remmele, Klaus Thuneke

Bearbeiter

cand. agr. Christoph Miller

Kooperation

Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Technische Universität München

Geldgeber

Haushalt TFZ

5.1.3 Prüfung der Eignung von Sicherheitsfiltern für dezentrale Ölgewinnungsanlagen (Diplomarbeit)

Problemstellung und Zielsetzung

Der Verfahrensschritt der Reinigung (Fest-/Flüssig-Trennung) nimmt bei der dezentralen Pflanzenölgewinnung wesentlichen Einfluss auf die Qualität des erzeugten Pflanzenöls. Nach der ersten Reinigungsstufe ist es empfehlenswert, eine Sicherheitsfiltration durchzuführen. Ziel ist es, auf dem Markt angebotene Sicherheitsfilter auf ihre Eignung für den Einsatz bei der dezentralen Ölsaatenverarbeitung zu untersuchen.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchung der Eignung verschiedener Sicherheitsfilter auf ihre Einsatzmöglichkeit bei der dezentralen Ölgewinnung mit den Zielgrößen Gesamtverschmutzung und Partikelgrößenverteilung
- Filtrationsversuche mit Sicherheitsfiltern (Beutelfilter, Kerzenfilter, Tiefenfilter, Tiefenschichtenfilter)
- Analyse der Gesamtverschmutzung und Partikelgrößenverteilung im Trüböl und im Reinöl
- Dokumentation der Massenströme von Trüböl und Reinöl sowie des Flüssigkeitsdrucks
- Einordnung der Ergebnisse anhand des Grenzwerts für die Gesamtverschmutzung gemäß RK-Qualitätsstandard 05/2000

Projektleiter

Prof. Dr. Hermann Auernhammer (Technische Universität München, Lst. f. Landtechnik)
Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

cand. agr. Arnold Gropp

Kooperation

Lehrstuhl für Landtechnik, Technische Universität München, Amafilter Deutschland, Pall Seitz Schenk, Hayward Industrial Products

Geldgeber

Haushalt TFZ

5.1.4 Einfluss der Rapssorte und der Rapssaatqualität auf Eigenschaften von Rapsöl-kraftstoff (Diplomarbeit)

Problemstellung und Zielsetzung

Die Mindestanforderungen an Rapsölkraftstoff sind im „Qualitätsstandard für Rapsöl als Kraftstoff (RK-Qualitätsstandard) 05/2000“ festgelegt. Die Einhaltung der Grenzwerte der sogenannten variablen Kenngrößen bereitet zum Teil bei der dezentralen Ölgewinnung Probleme. Ziel ist es, den Einfluss unterschiedlicher Rapssorten und Rapssaatqualitäten auf ausgewählte Qualitätsparameter des RK-Qualitätsstandards zu untersuchen.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchung des Einflusses der Rapssorte, der Rapsaatqualität und der Prozessparameter auf die Zielgrößen Neutralisationszahl, Oxidationsstabilität, Aschegehalt, Wassergehalt, Phosphor-, Calcium- und Magnesiumgehalt
- Ölgewinnungsversuche zum Einfluss der Rapssorte (00-Winterraps, 00-Sommerraps, High-Oleic-Sommerraps) auf die Ölqualität
- Ölgewinnungsversuche zum Einfluss von Anteil Besatz, Anteil Bruchkorn, Anteil unreife Saat und geschälter Saat auf die Ölqualität
- Ölgewinnungsversuche zum Einfluss von Schneckendrehzahl, Pressdüsendurchmesser und Presskopftemperatur auf die Ölqualität
- Dokumentation der Prozessparameter bei der Ölsaatenverarbeitung
- Standardisierte Laborreinigung der gewonnenen Ölproben
- Einordnung der Ergebnisse anhand der Anforderungen an Rapsölkraftstoff gemäß RK-Qualitätsstandard 05/2000

Projektleiter

Prof. Dr. Hermann Auernhammer (Technische Universität München)

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

cand. agr. Georg Dietl

Kooperation

Lehrstuhl für Landtechnik, Technische Universität München, Landesanstalt für Landwirtschaft IPZ

Geldgeber

Haushalt TFZ

5.1.5 Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölerzeugung für den Nicht-Nahrungsbereich; Projektphase 1: Erhebung der Ölqualität und Umfrage in der Praxis

Problemstellung und Zielsetzung

Dezentrale Konzepte zur Gewinnung und Nutzung von Pflanzenölen können durch regionale Pflanzenölerzeugung mit geringem Transport- und Energieaufwand und technisch einfache Produktions- und Verarbeitungsprozesse zur Schonung der Umwelt und zur Steigerung der Wertschöpfung in der Landwirtschaft beitragen.

Um in der gegebenen Vielfalt kleinstrukturierter Produktionsstätten eine möglichst einheitliche gesicherte Qualität zu erzielen, ist es erforderlich,

- die in bestehenden Praxisanlagen erzielte Qualität von Pflanzenölen in der vorkommenden Bandbreite zu kennen,
- die Zusammenhänge zwischen Parametern des Produktionsprozesses und der Qualität des Pflanzenöls zu untersuchen,
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung bei der Auswahl der Systemkomponenten, des zu verarbeitenden Ausgangsproduktes sowie bei der Prozessführung abzuleiten.

Ziel der Projektphase 1 ist es,

- die in Praxisanlagen nach derzeitigem verfahrenstechnischem Stand erzielte Pflanzenölqualität in ihrer Bandbreite zu erheben,
- Anlagentechnik, Qualität der verwendeten Ölsaaten und bisheriges betriebliches Qualitätsmanagement zu dokumentieren,
- neue Schnelltests für die Kenngrößen Gesamtverschmutzung, Neutralisationszahl und Wassergehalt von Pflanzenölen auf ihre Praxistauglichkeit hinsichtlich einer einfachen, schnellen und kostengünstigen Qualitätssicherung vor Ort zu überprüfen und
- den notwendigen Handlungsbedarf abzuleiten.

Arbeitsschwerpunkte

- Beprobung von Rapssaaten, Rapspresskuchen, Rapsöl nach Reinigungseinheit sowie Rapsöl zum Verkauf an 30 dezentralen Ölsaatenverarbeitungsbetrieben (dreimal bzw. sechsmal)
- Beprobung mindestens einer industriellen Ölmühle (dreimal)
- Analyse der Rapsölproben auf Kenngrößen des RK-Qualitätsstandards 05/2000
- Dokumentation der Ölgewinnungsanlagen
- Überprüfung der Schnelltestmethoden auf ihre Praxistauglichkeit und Abgleich der Ergebnisse mit den Laboranalysen
- Interpretation, Einordnung und Bewertung der Ergebnisse
- Ableitung des Handlungsbedarfs

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Dr. Edgar Remmele, Dipl.-Ing. agr. Kathrin Stotz, TA Florian Raba, TA Anja Rocktäschel

Kooperation

Universität Hohenheim, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Universität Rostock, KTBL

Geldgeber

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) über Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.

5.1.6 Untersuchungen von Einflussfaktoren auf die Qualität von kaltgepresstem Rapsöl als Speiseöl und Festlegung eines Qualitätsstandards**Problemstellung und Zielsetzung**

Mit einer Anbaufläche von 1,1 Mio. ha im Jahr 2002 ist Raps die wichtigste Ölpflanze in Deutschland. Die Rolle von Rapsöl in der Ernährung wird derzeit zunehmend gestärkt, da verschiedene Untersuchungen die hervorragenden ernährungsphysiologischen Eigenschaften dieses Öles nachgewiesen haben. In den letzten Jahren hat die Verarbeitung von Ölsaaten in dezentralen Anlagen stark zugenommen, so dass auch das Angebot von kaltgepresstem Rapspeiseöl immer größer wird. Dieses große Angebot hat zur Folge, dass sich die auf dem Markt anzutreffenden kaltgepressten Rapspeiseöle deutlich in ihrer Qualität unterscheiden. Diese Unterschiede zeigen sich insbesondere bei den sensorischen Merkmalen.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchung des Einflusses der Rapssorten Talent, Express und Capitol auf Qualitätseigenschaften von Rapsspeiseöl
- Untersuchung des Einflusses der Saatlagerdauer und der Lagerfeuchte
- Untersuchungen zum Einfluss der Saattrocknung und der Schälung der Rapsaat
- Untersuchung an Ölpresstypen dreier Hersteller (u.a. IBG Monforts Ökotec, Strähle)
- Untersuchungen an einer Ölpresse des Herstellers IBG Monforts Ökotec mit Variation der Presskopftemperatur, der Pressdüse und der Schneckendrehzahl
- Untersuchung des Einflusses der Reinigungsverfahren Kammerfilterpresse und Sedimentation in Kombination mit einer Feinfiltration im Vergleich zu einer standardisierten Laborreinigung
- Auswahl der Zielgrößen für die Beschreibung der Qualität von Rapsspeiseöl
- Festlegung eines Qualitätsstandards für Rapsspeiseöl (Kenngrößen, Prüfverfahren, Grenzwerte)

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. Andreas Attenberger, TA Roland Fleischmann

Kooperation

Bundesanstalt für Getreide-, Kartoffel- und Fettforschung, Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Geldgeber

BMWA über Forschungskreis der Ernährungsindustrie e.V., UFOP, CMA

5.1.7 Verfahren zur nachmotorischen Abgasreinigung für pflanzenölbetriebene Blockheizkraftwerke – Untersuchung von Abgaspartikelfiltersystemen**Problemstellung und Zielsetzung**

Pflanzenölbetriebene BHKW besitzen bedeutende Umweltvorteile, fördern die regionale Entwicklung und werden zunehmend nachgefragt. Auch kleinere Pflanzenöl-BHKW mit Oxidationskatalysator erfüllen weitgehend die bislang nur für größere Anlagen gültigen Emissionsbegrenzungen. Zur angestrebten Reduzierung von Staubemissionen sind allerdings Partikelfiltersysteme erforderlich.

Verfahren zur Entstickung und Partikelfiltersysteme für Stationärmotoren niedriger Leistung sind wenig verbreitet. Hemmnisse sind Unsicherheiten bzgl. Einsatztauglichkeit und hohe Kosten.

Fraglich ist, ob neuartige Entstickungskatalysatoren und Partikelfilter, die für anderer Anwendungen konzipiert wurden, auch für kleinere Pflanzenöl- BHKW geeignet sind.

Ziel des Projektes ist es deshalb:

- den Stand der Technik von Partikelfiltersystemen und Verfahren zur nachmotorischen Entstickung (NO_x -Minderung) für die Minderung von Abgasen aus Dieselmotoren, die für den Einsatz in Stationärmotoren geringer Leistung geeignet sind, aufzuzeigen,
- die wechselseitigen Anforderungen der Abgasreinigungssysteme (Partikelfilter, Entstickungskatalysator) und pflanzenölbetriebener BHKW geringer Leistung zu erarbeiten,
- zwei geeignete Partikelfiltersysteme auszuwählen und zeitlich nacheinander am Pflanzenölblokkraftwerk des TFZ (8 kW_{el}) zu installieren,
- die Funktion der zwei ausgewählten Partikelfiltersysteme über einen längeren Zeitraum im praktischen Einsatz am BHKW des TFZ zu überwachen und dabei
- eines der zwei zu testenden Partikelfiltersysteme nach der Überprüfung am BHKW des TFZ an einem externen BHKW einzubauen, um zusätzliche Langzeitbetriebserfahrungen zu sammeln.

Schließlich sollen die Ergebnisse bewertet und Aussagen bezüglich der Einsatztauglichkeit, Langzeitfunktionstüchtigkeit sowie der Effektivität (Abscheiderate) von Partikelfiltersystemen bei Pflanzenöl-BHKW geringer Leistung abgeleitet werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Recherche über Partikelfiltersysteme und über Entstickungsmaßnahmen (NO_x -Minderung)
- Auswahl und Einbau von zwei geeigneten Partikelfiltersystemen I und II (zeitlich nacheinander) und Sicherungssystemen in das Pflanzenöl-BHKW des TFZ (8 kW_{el}, 15 kW_{th})
- Auswahl eines externen BHKW und Einbau des Partikelfiltersystems
- Intensive Beobachtung, Überprüfung der Eignung und Optimierung der zwei ausgewählten Partikelfiltersysteme im Praxisbetrieb (je ca. 3000-4000 Betriebsstunden)
- Kontinuierliche Erfassung wichtiger Messgrößen zur Überwachung der Anlage und Dokumentation von Einsatzbedingungen (Abgastemperaturen, Abgasdrücke, Kraftstoffverbrauch)
- Überprüfung der Wirksamkeit geeigneter Sicherungssysteme zum Schutz von Motor und Partikelfilter im Betrieb (z.B. Überwachung von Abgastemperatur, Abgasgedruck)
- Dokumentation aufgetretener Störungen an Partikelfilter und BHKW im Betriebstagebuch
- Optimierung des Partikelfiltersystems (z.B. bauliche Veränderungen, Positionierung, einzusetzende Kraftstoffqualitäten)
- wiederkehrende Emissionsmessungen der Abgaskomponenten CO, HC, NO_x , CO_2/O_2 , Staub (Halbstundenmittelwerte, Mehrfachbestimmungen) an jedem der zwei ausgewählten Partikelfiltersysteme am BHKW des TFZ
- Bewertung des Zustands und der Tauglichkeit der überprüften Partikelfiltersysteme für den Dauereinsatz in Zusammenarbeit mit den Herstellern der Partikelfilter am Ende der Untersuchung

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. Klaus Thuneke, Dipl.-Ing. (FH) Heiner Link, TA Roland Fleischmann, TA Florian Raba

Kooperation

Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik der Landesanstalt für Landwirtschaft, Konrad Weigel Energietechnik

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz über Bayerisches Landesamt für Umweltschutz

5.1.8 Technologie-, Wissenstransfer und Beratung für die Praxis im Bereich Gewinnung, Qualitätssicherung und technische Nutzung von Pflanzenölen**Problemstellung und Zielsetzung**

Die Praxisnachfrage nach Technologien zur Gewinnung von Pflanzenölen sowie zu deren vorwiegend energetischen, aber auch stofflichen Nutzung nimmt seit geraumer Zeit stetig zu. In gleichem Maße steigt der Bedarf an Wissens- und Technologietransfer zwischen Forschungseinrichtungen und der Praxis.

Ziel ist es, die hohe Nachfrage nach Information über persönliche Beratung, Internetangebote, Messebeteiligungen und durch Erstellung von schriftlichen Beratungsunterlagen zu decken.

Arbeitsschwerpunkte

- persönliche, telefonische und schriftliche Beratung von Privatpersonen, Unternehmen und öffentlichen Institutionen
- Erstellung von schriftlichen Beratungsunterlagen (z.B. Adressenlisten von Herstellern von Komponenten für Ölgewinnungsanlagen, von Pflanzenöl-Heizungsbrennern, von Herstellern und Umrüstern pflanzenölauglicher Motoren...)
- Erstellung und Pflege eines Internetangebots zur Gewinnung und Nutzung von Pflanzenölen
- Beteiligung an Messen (Biomasse in Straubing, Agritechnica in Hannover...)
- Aufbau der Ausstellung im Schulungs- und Ausstellungszentrum des Kompetenzzentrums Nachwachsende Rohstoffe in Straubing
- Monitoring der Beratungstätigkeit und Ableitung des zukünftigen Handlungsbedarfs

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. Kathrin Stotz, Dipl.-Ing. agr. Andreas Attenberger, TA Klaus Thuneke, TA Anja Rocktäschel

Kooperation

Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), C.A.R.M.E.N. e.V., Firmen

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

5.1.9 Koordinierung und wissenschaftliche Begleitung der Normung von Rapsölkraftstoff**Problemstellung und Zielsetzung**

Von der Firma ENERLYT Potsdam GmbH, Potsdam wurde im Frühjahr 2003 beim Deutschen Institut für Normung e.V. (DIN) die nationale Normung für Rapsölkraftstoff angeregt. Daraufhin fand am 15.04.2003 bei der Firma ENERLYT in Potsdam ein informelles Treffen im Beisein eines Vertreters vom Fachausschuss Mineralöl- und Brennstoffnormung (FAM) im Normungsausschuss Materialprüfung (NMP) des DIN statt. Bei der Sitzung wurde von den Anwesenden festgestellt, dass eine Normung von Rapsölkraftstoff erforderlich sei, wenn diese Technologie weitere Verbreitung finden solle. Bei der Normung von Rapsölkraftstoff solle dabei auf die am TFZ durchgeführten Arbeiten zur Standardisierung aufgebaut werden. Als Normungsgegenstand wurde „Rapsöl als Kraftstoff für Pflanzenölaugliche Motoren“ festgelegt. Da am Technologie- und Förderzentrum die meisten Erfahrungen bezüglich der Qualitätsanforderungen an Rapsölkraftstoff vorliegen, wurde von den Anwesenden Dr. Edgar Remmele (TFZ, Straubing/Freising) einstimmig beauftragt, die weiteren Aktivitäten zu koordinieren und zu begleiten.

Ziel ist es, das am Technologie- und Förderzentrum gesammelte Wissen in die Normung mit einzubringen und die Aktivitäten wissenschaftlich zu begleiten sowie die Normungsarbeiten durch Aufbau und Pflege der Kontakte mit der Industrie, der Wissenschaft und den Behörden zügig voranzutreiben.

Arbeitsschwerpunkte

- Information der von der Normung betroffenen Kreise über den nachwachsenden Rohstoff „Rapsölkraftstoff“, mit dem Ziel, diese für eine Mitarbeit bei der Normung zu gewinnen
- Vorbereitung, Durchführung und Leitung sowie Nachbereitung der Sitzungen des mit der Normung von Rapsölkraftstoff befassten Arbeitskreises im DIN
- Koordinierung und wissenschaftliche Begleitung von Ringversuchen und Prüfstandsversuchen
- Beteiligung an Ringversuchen
- Pflege der Kontakte mit der Industrie, der Wissenschaft und den Behörden während des Normungsverfahrens

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Dipl.-Ing. agr. Kathrin Stotz, TA Anja Rocktäschel

Kooperation

Deutsches Institut für Normung

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

5.2 Berichte über ausgewählte Forschungsprojekte

5.2.1 Erhebung der Rapsölkraftstoffqualität von dezentralen Ölgewinnungsanlagen

Edgar Remmele

Geldgeber: Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) über Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FKZ 22004900)

Einleitung und Problemstellung

In Deutschland wird in 13 industriellen Ölsaatenverarbeitungsanlagen mit hoher Verarbeitungskapazität (zentrale Ölmühlen, Großanlagen) und in ca. 220 Kleinanlagen mit geringer Verarbeitungskapazität, im zumeist landwirtschaftlichen Umfeld (dezentrale Ölmühlen), Pflanzenöl produziert. Bei Erzeugnissen aus zentralen Ölmühlen handelt es sich in der Regel um ein raffiniertes Pflanzenöl, während in dezentralen Anlagen ein sogenanntes kaltgepresstes Pflanzenöl hergestellt wird, das keine Raffinationsschritte durchläuft. Die Rapssaatqualität, der Abpressvorgang und die Reinigung nimmt bei der dezentralen Ölsaatenverarbeitung großen Einfluss auf die Ölqualität. Rapsölkraftstoff wird zum überwiegenden Teil in dezentralen Ölgewinnungsanlagen produziert.

Ein verlässlicher Betrieb von Verbrennungsmotoren, die Einhaltung von Emissionsgrenzwerten und die Optimierung von Motoren ist jedoch nur möglich, wenn wichtige Eigenschaften und Inhaltsstoffe des Kraftstoffs bestimmte Anforderungen erfüllen. Daher wurde als erster Schritt zur Definition der erforderlichen Kraftstoffqualität unter Federführung des Technologie- und Förderzentrums (ehemals Bayerische Landesanstalt für Landtechnik) der „Qualitätsstandard für Rapsöl als Kraftstoff (RK-Qualitätsstandard) 05/2000“ erarbeitet. Darauf aufbauend wurde im Herbst 2003 damit begonnen, die Mindestanforderungen an Rapsölkraftstoff für pflanzenöлтаugliche Motoren in einer Anforderungsnorm des Deutschen Instituts für Normung e.V. DIN festzulegen.

Die Qualitäten von Rapsölkraftstoff weichen jedoch in der Praxis zum Teil von den definierten Anforderungen des RK-Qualitätsstandards ab und können dadurch unter anderem Probleme bei der Kraftstofflagerung sowie beim Betriebs- und Emissionsverhalten pflanzenöлтаuglicher Dieselmotoren verursachen.

Zielsetzung

Ziele der Projektphase 1 „Erhebung der Ölqualität und Umfrage in der Praxis“ (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. FKZ: 22004900) des Vorhabens „Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölerzeugung für den Nicht-Nahrungsbereich“ des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft waren,

- die in Praxisanlagen nach derzeitigem verfahrenstechnischem Stand erzielte Rapsölqualität in ihrer Bandbreite zu erheben,
- Anlagentechnik, Qualität der verwendeten Ölsaaten, des gewonnenen Presskuchens sowie das bisherige betriebliche Qualitätsmanagement zu dokumentieren,
- verfügbare Schnelltests für die Kenngrößen Gesamtverschmutzung, Neutralisationszahl und Wassergehalt von Pflanzenölen auf ihre Praxistauglichkeit zu überprüfen und
- den Handlungsbedarf für Qualitätssicherungsmaßnahmen abzuleiten.

Vorgehensweise

Zur Erhebung der Qualität von Rapsölkraftstoff wurden 31 dezentrale Ölgewinnungsanlagen und ein Hersteller von Rapsölvollraffinat beprobt. Die Beprobung, im Zeitraum Dezember 2002 bis Mai 2003, erfolgte in Zusammenarbeit mit den Projektpartnern Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft sowie Universität Hohenheim - Landesanstalt für Landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen. Begleitet wurde das Vorhaben durch die KTBL-Arbeitsgruppe „Qualitätsmanagement der dezentralen Ölsaatenverarbeitung“.

Es wurde darauf geachtet, dass die ausgewählten Ölmühlen ein weites Spektrum bezüglich der Verarbeitungskapazität (zwischen 180 t Saat/a und 12.000 t Saat/a, bezogen auf 250 Presstage pro Jahr) und der technischen Ausstattung repräsentieren. 16 der 31 Anlagen waren zudem bei vorausgehenden Untersuchungen durch ungenügende Kraftstoffqualität aufgefallen. Drei Anlagen stellen Rapsöl nicht ausdrücklich zur Verwendung als Rapsölkraftstoff sondern als Rohstoff zur Umesterung zu Fettsäuremethylester her. Die Anlagen wurden innerhalb eines halben Jahres dreimal, beziehungsweise drei Anlagen sechsmal beprobt. Das Hauptaugenmerk galt den Eigenschaften von Rapsölkraftstoff, daneben wurden aber auch Proben von der Rapssaat und dem Presskuchen entnommen.

Zu den Probenahmen wurden ausführliche Protokolle erstellt und mit Hilfe eines Fragebogens die Anlagentechnik recherchiert und dokumentiert. Von der Rapssaat wurde der Ölgehalt, die Neutralisationszahl und der Wassergehalt analysiert. Im Presskuchen wurde der Ölgehalt bestimmt. Der Rapsölkraftstoff wurde gemäß dem „Qualitätsstandard für Rapsöl als Kraftstoff 05/2000“ auf die Kennwerte Gesamtverschmutzung, Neutralisationszahl, Oxidationsstabilität (110 °C), Phosphorgehalt, Aschegehalt und Wassergehalt sowie zusätzlich auf Peroxidzahl, FIT-Cetanzahl („DCN“ Derived Cetane Number), Partikelgrößenverteilung (Methode Laserbeugungsspektroskopie), Calciumgehalt und Magnesiumgehalt untersucht.

Zusätzlich wurden an allen Kraftstoffproben noch vor Ort, an der Ölmühle, Schnelltests zur Beurteilung der Gesamtverschmutzung, der Neutralisationszahl und des Wassergehalts durchgeführt. Zur Beschreibung der Betriebsbedingungen der Ölpresse wurde der Abpressgrad berechnet.

Ergebnisse und Diskussion

Die Qualitäten der verarbeiteten Rapssaaten waren sehr heterogen. Besonders auffällig waren hohe Werte für die Neutralisationszahl in bestimmten Partien der Rapssaaternte 2002. Bei einem

Mittelwert von 5,6 Masse-% Wassergehalt war die Saat für die Ölsaatenverarbeitung tendenziell zu trocken. Der Ölgehalt, bezogen auf die Trockenmasse, betrug im Mittel 46,7 Masse-%. Der bei der Ölgewinnung erzeugte Presskuchen wies einen Ölgehalt, bezogen auf die Trockenmasse, von durchschnittlich 15 Masse-%, bei einem Median von 14 Masse-%, auf. Für die Ölmühlen wurde für den Abpressgrad ein Median von 80,4 Masse-% errechnet.

Von den beprobten Ölmühlen wurden sehr unterschiedliche Rapsölkraftstoffqualitäten erzeugt. Nur vier Ölgewinnungsanlagen haben bei allen Beprobungen die Grenzwerte der analysierten Kennwerte eingehalten. Weitere sechs Ölmühlen können, wenn vor allem mehr Sorgfalt auf die Ölreinigung verwendet wird, Rapsölkraftstoff in hoher Qualität produzieren. Bei fünf der untersuchten 31 Ölmühlen waren sehr große Mängel in der Kraftstoffqualität nachzuweisen. Abbildung 22 zeigt die Ergebnisse für die beprobten Ölmühlen im Überblick.

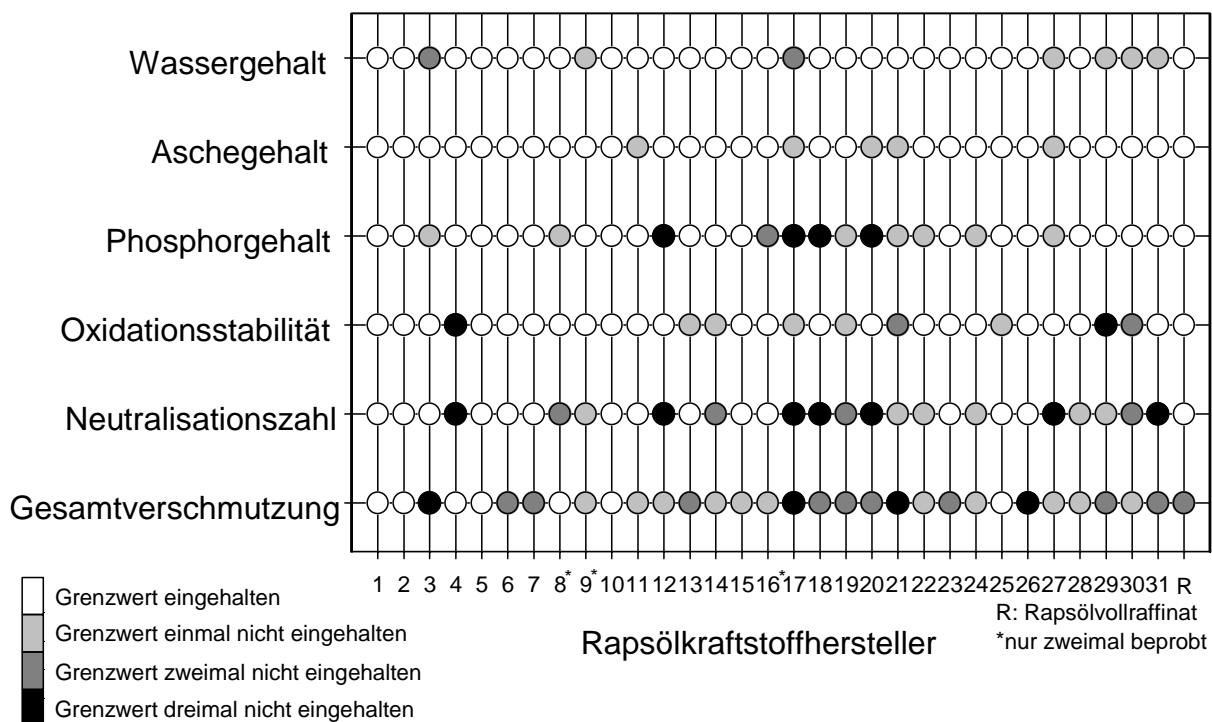


Abbildung 22: Einhaltung der Grenzwerte für einzelne Parameter des RK-Qualitätsstandards (05/2000) bei dreimaliger Beprobung von Rapsölkraftstoffherstellern

Die meisten Probleme traten bei den Kennwerten Gesamtverschmutzung und Neutralisationszahl auf. Durch die Nachrüstung geeigneter Sicherheitsfilter konnte bereits während des Untersuchungszeitraums die Qualität hinsichtlich der Gesamtverschmutzung deutlich verbessert werden. Lag der Median der Analyseergebnisse der Ölproben der ersten Beprobung noch bei 28 mg/kg Gesamtverschmutzung, wurde für die dritte Beprobung ein Median von 16 mg/kg berechnet.

Der häufig festgestellte hohe Anteil an freien Fettsäuren im Öl (Neutralisationszahl) kann zum großen Teil auf die schlechte Rapsaatqualität (z.B. hoher Anteil Auswuchs) der Ernte 2002 zu-

rückgeführt werden. Die Einhaltung des Grenzwerts für den Phosphorgehalt bereitet den meisten Anlagen keine großen Probleme. Bei fünf Anlagen wurde jedoch eine Grenzwertüberschreitung bei allen drei analysierten Proben festgestellt. Dies deutet daraufhin, dass diese Ölgewinnungsanlagen auf Grund ihrer technischen Ausstattung oder der gewählten Betriebsweise nicht für die Herstellung von Rapsölkraftstoff geeignet sind. Starke Vorwärmung der Rapssaat und hohe Temperaturen bei der Pressung sowie Doppelpressung wirken sich in der Regel negativ auf die Kraftstoffqualität (z.B. Phosphorgehalt, Calciumgehalt) aus.

Das untersuchte Rapsölvollraffinat wies, mit Ausnahme von Grenzwertüberschreitungen bei der Gesamtverschmutzung, über deren Ursache sich keine Aussage machen lässt, eine sehr gute Kraftstoffqualität auf.

Die Peroxidzahl als Qualitätsparameter für oxidative Vorgänge in Rapsölkraftstoff ändert sich sehr schnell in Abhängigkeit von den Lagerbedingungen in den Probengefäßen und ist darum für die Beschreibung von Rapsölkraftstoff weniger gut geeignet als die Oxidationsstabilität. Entgegen den Ergebnissen von WIDMANN et al. (1992), konnte keine Korrelation zwischen der Peroxidzahl und der FIT-Cetanzahl („DCN“ Derived Cetane Number) nachgewiesen werden. An den untersuchten Rapsölkraftstoffproben wurde eine durchschnittliche FIT-Cetanzahl von 40 gemessen.

Mit Hilfe der Partikelgrößenverteilung in Rapsölkraftstoff konnte die Wirksamkeit von Sicherheitsfiltern nachvollzogen werden. Mit geeigneten Sicherheitsfiltern und der richtigen Betriebsweise können x_{90} -Werte kleiner 20 μm erreicht werden.

Erstmalig wurde an einer großen Anzahl Rapsölkraftstoffproben der Calciumgehalt und der Magnesiumgehalt bestimmt. Der Calciumgehalt mit einem Median aller Proben in Höhe von 14,6 mg/kg liegt über dem Median von 8,1 mg/kg des Phosphorgehalts. Der Magnesiumgehalt mit einem Median von 1,3 mg/kg liegt deutlich darunter. Die Analysenwerte für den Phosphor-, Calcium- und Magnesiumgehalt korrelieren in hohem Maße. Abbildung 23 zeigt die Korrelation zwischen Calcium- und Phosphorgehalt. Es liegt der Schluss nahe, dass die Vorgänge, die zu einem hohen Calcium- und Magnesiumgehalt in Rapsöl führen, die gleichen sind, wie sie für den Phosphorgehalt bekannt sind.

Bei der Überprüfung der Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Prüfverfahren in zwei Analysenlabors wurden deutliche Abweichungen bei den Werten für die Gesamtverschmutzung, die Oxidationsstabilität, den Phosphorgehalt und den Aschegehalt festgestellt. Bei den Analysen der Neutralisationszahl und des Wassergehalts wurde eine hohe Vergleichbarkeit erzielt. Die Ölgehaltsbestimmung in der Rapssaat mit der Extraktionsmethode (DGF B-II 4a (87)) liefert im Mittel etwas niedrigere Werte bei höherer Streuung als mit der NMR-Methode (EN ISO 10565).

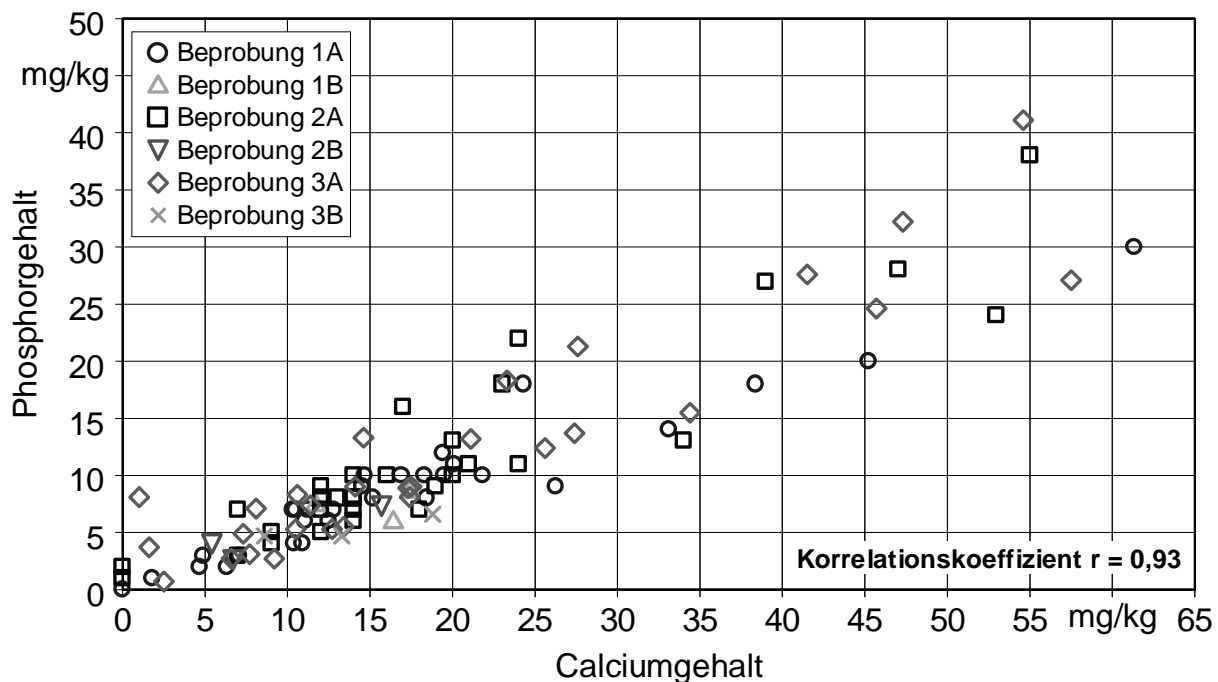


Abbildung 23: Korrelation zwischen Calciumgehalt (ICP/OES) und Phosphorgehalt (ASTM D3231-99 und ICP/OES) der Rapsölkraftstoffproben

Die Untersuchungen zur Praxistauglichkeit der Schnelltestmethoden für die Gesamtverschmutzung, die Neutralisationszahl und den Wassergehalt zeigten, dass lediglich die Schnelltestmethode für die Gesamtverschmutzung nicht geeignet ist. Die Abschätzung der Einhaltung des Grenzwerts für die Neutralisationszahl ist zuverlässiger als die für den Wassergehalt.

Zusammenfassung

- Die Einhaltung der Qualitätsanforderungen an Rapsölkraftstoff gemäß RK-Qualitätsstandard 05/2000 stellt für die dezentralen Ölmühlen eine Herausforderung dar.
- Die meisten Probleme bei der Erzeugung von Rapsölkraftstoff in dezentralen Anlagen traten bei den Kennwerten Gesamtverschmutzung und Neutralisationszahl auf.
- Der Einsatz geeigneter Sicherheitsfilter trägt zur Verringerung der Gesamtverschmutzung bei.
- Rapsölkraftstoff gemäß RK-Qualitätsstandard kann sowohl in Ölmühlen mit geringer als auch mit hoher Verarbeitungskapazität erzeugt werden.
- Die meisten Betreiber dezentraler Ölmühlen sind gegenüber Qualitätssicherungsmaßnahmen aufgeschlossen.

Folgerungen und Ausblick

- Qualitätssicherungsmaßnahmen zur Verbesserung der Rapsölkraftstoffqualität sind zwingend erforderlich, bedürfen aber einer sorgfältigen Vorbereitung.
- Die Verwendung qualitativ hochwertiger Rapssaaten bei der dezentralen Ölsaatenverarbeitung ist zur Erzielung einer hohen Rapsölkraftstoffqualität eine wichtige Voraussetzung.
- Weitere Untersuchungen zum Einfluss der Sorte und Qualität der Rapssaat, der Ölsaatenverarbeitung, der Fest/Flüssig-Trennung und der Lagerung auf die Qualität von Rapsölkraftstoff sind geplant (Projektphase II ab 9/2004).
- Die Normung von Rapsölkraftstoff im DIN (seit September 2003) verspricht weitere Erkenntnisse bezüglich Kennwerten, Prüfverfahren (Wiederholbarkeit und Vergleichbarkeit) und Grenzwerten.
- Kurzfristig können Verbesserungen bei der Rapsölkraftstoffqualität durch Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch mit den Anlagenbetreibern erreicht werden.

Der ausführliche Bericht zum Vorhaben „Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölerzeugung für den Nicht-Nahrungsbereich - Erhebung der Ölqualität und Umfrage in der Praxis.“ (FKZ 22004900) ist auch im Internet (http://www.stmlf.bayern.de/tfz/tec/oel/oel_downloads.htm) veröffentlicht.

5.2.2 Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen Rapsöl als Kraftstoff und dem Motorenöl in pflanzenöлтаuglichen Motoren

Klaus Thuneke (TFZ Straubing)

Thomas Wilharm (Analytik Service Gesellschaft mbH, Neusäß)

Geldgeber: Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

Einleitung und Problemstellung

Pflanzenöl weist bei seiner Nutzung als Kraftstoff in dafür geeigneten Motoren bedeutende Vorteile auf. Allerdings kommt es auch immer wieder zu Betriebsstörungen, die für den Pflanzenölbetrieb typisch sind. Besondere Beachtung ist der schnellen Eindickung des Motoröls (Polymerisation) beizumessen. Eingedicktes Motoröl führt meist zum Ausfall der Motorschmierung; schwerwiegende Motorschäden, wie Kolbenfresser und Lagerschäden sind die Folge. Schadensfälle aus der Praxis deuten darauf hin, dass eine Öleindickung vor allem dann auftritt, wenn Pflanzenölkraftstoff in größerer Menge in das Motoröl gelangt. Gründe hierfür sind schlechte Gemischaufbereitung im Brennraum, Festsitzen von Kolbenringen, undichte Düsen oder defekte motorölgeschmierte Einspritzpumpen sowie häufige Kaltstarts und Teillastbetrieb. Unklar ist jedoch, unter welchen Bedingungen es zum Festwerden des Motoröls kommt.

Zielsetzung

Ziel dieses Forschungsvorhabens ist es, den Stand des Wissens über Wechselwirkungen zwischen Schmieröl und Kraftstoff, insbesondere Rapsöl, in Selbstzündungsmotoren aufzuzeigen und bisherige Problemfälle aus der Praxis zu analysieren. In experimentellen Untersuchungen sollen Mischungen aus unterschiedlichen Motorölen und Rapsölen definierter Qualitäten im Labor gealtert werden. Mithilfe von Analysen sollen dann die beobachteten Wechselwirkungen zwischen Motoröl und Rapsöl aufgezeigt und interpretiert werden.

Material und Methode

Um einen Teil der komplexen Einwirkungen auf das Motoröl beim motorischen Betrieb vereinfacht im Labormaßstab darzustellen, wurden in einer ersten Versuchsreihe in einem offenen Wärmebad (Abbildung 24) und in einer zweiten Versuchsreihe in einem geschlossenen Reaktorbecken (Abbildung 25) verschiedene Rapsöl-/Motorölmischungen (je 100 ml) in Gaswaschflaschen gefüllt, bei einer Temperatur von ca. 100 °C mit Raumluft aktiv belüftet (definierter Luftstrom) und gealtert. Die Auswahl der Motoröle erfolgte unter Berücksichtigung unterschiedlicher Hersteller, verschiedener Grundöle sowie Additivierungen.

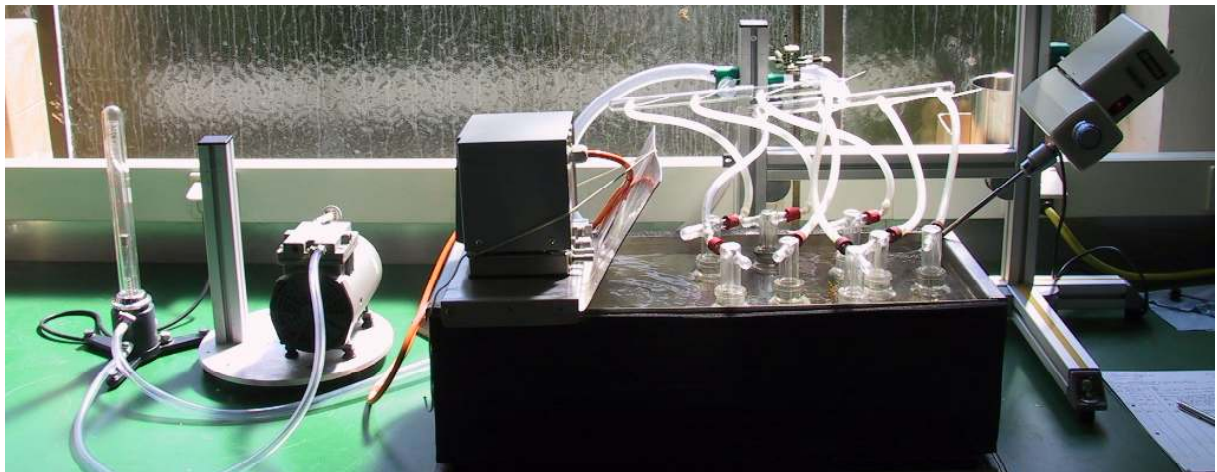


Abbildung 24: Offenes Wärmebad mit Luftzufuhr und Rührwerk zur Alterung von Rapsöl-/Motorölmischungen - Versuchsreihe 1

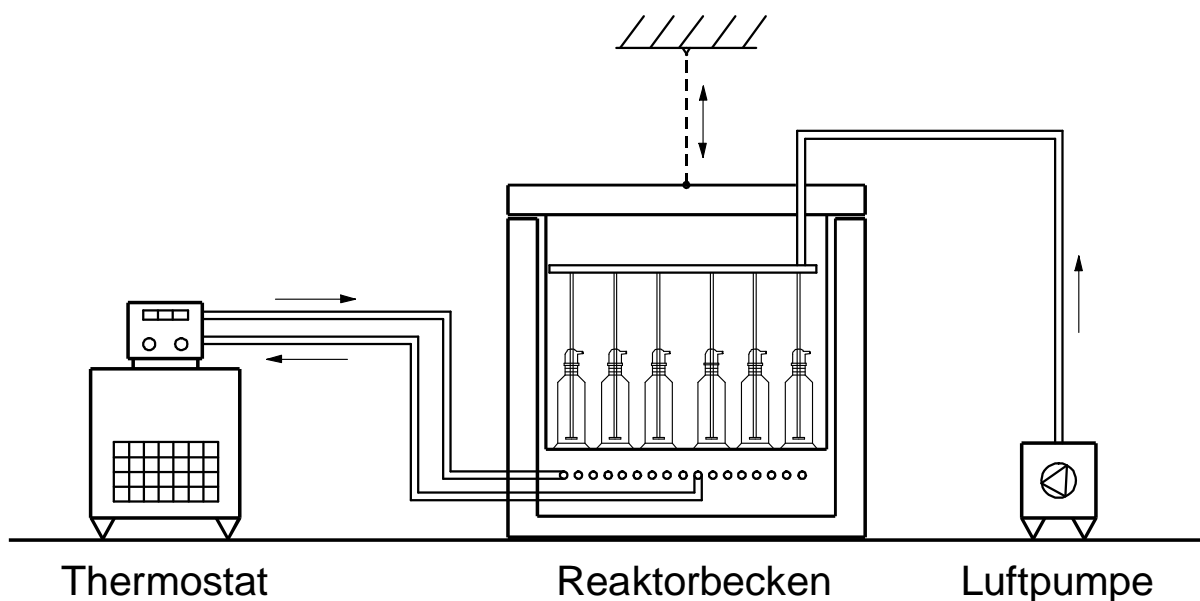


Abbildung 25: Schematische Darstellung des geschlossenen Reaktorbeckens mit Probengefäßen zur Alterung von Rapsöl-/Motorölmischungen - Versuchsreihe 2

Ergebnisse und Diskussion

Praxisfälle zeigen, dass Eindickungen des Schmieröls bei mit Pflanzenöl betriebenen Motoren sowohl bei stationären Blockheizkraftwerken als auch bei Fahrzeugen auftreten. Direkteinspritzende Motoren sind dabei häufiger betroffen als Vor- oder Wirbelkammermotoren. Ohne Bedeutung scheint hingegen zu sein, ob eine Umrüstung nach dem Eintanksystem (komplette Umstellung auf Pflanzenöl) oder Zweitanksystem mit Diesel als Startkraftstoff vorliegt.

Das eigentliche Festwerden des Motoröls kann sehr schnell im laufenden Betrieb bei heißem Motor, öfter aber während der Abkühlphase nach Abstellen des Motors vonstatten gehen. Eine visu-

elle Prüfung des Motoröls vor dem Start ist daher allein nicht immer ausreichend, um einem Schaden vorzubeugen. Die für den Betrieb mit Dieselkraftstoff ausgelegten Überwachungseinrichtungen, wie Ölstands- oder Öldruckwächter reagieren gemäß den bisherigen Erfahrungen meist zu träge, um rechtzeitig vor einer Schmieröleindickung zu warnen.

Eine Öleindickung scheint überwiegend vom Kraftstoffanteil auszugehen. Dies belegen Analysen einer Ölprobe, bei der im eingedickten Öl eine geringere Motoröl-Additiv-Konzentration vorlag, als in der flüssigen Phase. Dennoch wurde auch keine so starke Anreicherung einzelner Elemente in einer der beiden Phasen beobachtet, als dass auf eine ionische Bindung geschlossen werden könnte. Wahrscheinlich handelt es sich überwiegend um kovalente, also atomare Bindungsformen, wie weitere Analysen vermuten lassen. Motoröladditive nehmen demnach also eher keine aktive Rolle bei der Ausbildung der Öleindickung ein, beeinflussen jedoch die Dauer der Induktion vor der Ermüdung des Motoröls insbesondere durch antioxidative und dispergierende Wirkung.

Anhand von **Laborversuchen im offenen Wärmebad** konnte nachgewiesen werden, dass es durch die gewählte Versuchsanstellung möglich ist, eine Eindickung, bzw. ein Festwerden von Motoröl-/Rapsölmischungen ähnlich wie sie in Pflanzenölmotoren vorkommen, herbeizuführen. Dafür ist eine Alterungsdauer von mindestens 80 bis 120 h bei einer Temperatur von 90 °C und ständiger Luftzufuhr notwendig. Eine deutliche Viskositätssteigerung ist jedoch nur bei den Proben festzustellen, die einen erheblichen Anteil von Rapsöl (ca. 20-50 %) enthalten und dieses stark oxidativ vorgeschädigt ist.

Auch kann ein Einfluss des Motorölyps nachgewiesen werden, wenngleich der stärkere Viskositätsanstieg der gealterten Proben mit esterbasischem Motoröl gegenüber dem mineralölbasischen Motoröl nicht auf einen generellen Vorteil von mineralölbasischen Grundölen schließen lässt.

Bei **Laborversuchen im geschlossenen Reaktorbecken** zeigt sich anhand von Probenanalysen ferner, dass nach einer Alterung von 168 Stunden bei 100 °C und einem Luftstrom von 280 l/h je Liter Probe die Viskosität der Rapsöl-/Motorölgemische gegenüber dem Ausgangszustand zunimmt. Der Viskositätsanstieg der Mischungen ist um so stärker je mehr der Rapsölkraftstoff vorgealtert ist. Bei einem hierbei getesteten hochwertigen esterbasischen Motoröl fällt - im Gegensatz zu den Beobachtungen der ersten Versuche im offenen Wärmebad - der Viskositätsanstieg deutlich niedriger aus als bei den anderen drei Motorölen. Trotz einer Alterungsdauer von einer Woche (168 h), konnte ein Festwerden der Proben im geschlossenen Reaktorbecken nicht beobachtet werden. Gleiches gilt auch, wenn zur Beschleunigung der Alterung Kupfer- oder Eisenpulver beigemischt oder die Proben mit Schwefelsäure oder Salpetersäure versetzt wurden. Der Viskositätsanstieg ist mit meist weniger als 20 % insgesamt auf sehr niedrigem Niveau.

Bei den bei diesem Vorhaben durchgeführten Untersuchungen können die Alterungsvorgänge in Motoröl-/Rapsölmischungen am besten durch die Viskositätsveränderung beschrieben werden. Die Neutralisationszahl, die Total Base Number (TBN) als Maß für die Basenreserve sowie der Gehalt an Additivelementen zeigen bei den unterschiedlichen Proben oft ein widersprüchliches Verhalten. Viele Kenngrößen der klassischen Motorölanalyse erscheinen bei Vermischungen von Schmieröl mit Pflanzenöl wenig geeignet zu sein. Bei Verwendung von esterbasischen Motorölen

ist dies nochmals problematischer. Eine Anpassung von Analysemethoden für die Bestimmung der Gebrauchteileigenschaften beim Eintrag von Pflanzenölkraftstoff ins Schmieröl ist daher erforderlich.

Gründe, warum sich die in der Praxis auch bei niedrigeren Rapsölanteilen im Schmieröl vorkommenden Motoröleindickungen im Labor nur schwer reproduzieren lassen, können sein:

- längere Alterungsdauer von ca. 300 bis 1500 Bh im Motor
- höhere Temperaturen insbesondere an heißen Oberflächen im Motorinnenraum
- intensiver Kontakt dünner Ölschichten mit den heißen und stark reaktiven katalytischen Metalloberflächen in Lagern und an Kolbenringen
- hohe Temperaturen der Blow-By-Gase
- zusätzlich über die Verbrennungsabgase in das Motoröl eingetragene reaktive Stoffe wie z.B. Aldehyde aus der Verbrennung

Die Vielzahl der Einflussfaktoren, die auf das Motoröl gleichzeitig wirken, konnten im Rahmen dieser Untersuchung nur zum Teil bei den Laborversuchen berücksichtigt werden. Die beobachteten Veränderungen in den gealterten Proben waren meist nur wenig ausgeprägt, so dass signifikante Unterschiede der getesteten Motoröle ausblieben.

Bei bestimmten vorherrschenden Bedingungen weisen einzelne Motoröle hinsichtlich der Alterung Vorteile gegenüber anderen auf, bei veränderten Bedingungen können sich jedoch auch Nachteile für das gleiche Motoröl ergeben. Somit ist die Eignung eines bestimmten Schmieröls für die Verwendung in pflanzenölbetriebenen Motoren nicht nur von der Formulierung des Motoröls abhängig, sondern in hohem Maße auch von den Einsatzbedingungen.

Daraus lässt sich ableiten, dass das Risiko einer Schmieröleindickung bei Pflanzenölmotoren derzeit nur durch die gezielte Kombination mehrerer Maßnahmen gemindert werden kann. Dazu gehören:

- konstruktive Maßnahmen am Motor, wie
 - verbesserte Umrüstsysteme, die den Kraftstoffeintrag ins Schmieröl minimieren
 - bessere Abdichtung von Brennraum zum Kurbelgehäuse (Reduzierung von Blow-By-Gasen)
 - Erhöhung der Ölumlaufrichtung
 - Integration eines Systems zur kontinuierlichen Ölauffrischung (Plantotronic®)
- günstige Betriebsbedingungen, wie
 - Vermeidung von Schwachlastbetrieb, Kurzstreckenfahrten und häufigen Kaltstarts
 - Vermeidung sehr hoher Temperaturen (bei starker Belastung des Motors)
- Verwendung von Rapsöl gemäß RK-Qualitätsstandard mit
 - hoher Oxidationsstabilität und
 - niedriger Neutralisationszahl
- Einsatz von Motorölen mit hochwirksamen Antioxidantien, Detergentien und Dispergentien zur Verlangsamung der Alterungsreaktionen und Neutralisation saurer Alterungsprodukte

- sorgfältige Durchführung von Wartungsarbeiten, wie
 - Einhaltung der bei Pflanzenölbetrieb vorgeschriebenen Ölwechsel
 - Ölstandskontrollen vor dem Start und nach dem Abstellen des Motors
 - Ölqualitätskontrollen durch visuelle Begutachtung vor dem Motorstart sowie Ölanalysen
 - Beachtung der automatischen Warnanzeigen (Öldruck, Ölstand), ggf. sofortiges Ergreifen von Gegenmaßnahmen
- die Integration eines verlässlichen Schmierölüberwachungssystems in pflanzenölbetriebenen Motoren, wie z.B. Sensoren zur kontinuierlichen Überwachung der Ölqualität (Entwicklungs- und Untersuchungsbedarf)

Zusammenfassung und Ausblick

Der Eintrag von Pflanzenöl ins Schmieröl führt immer wieder zu starker Schmieröleindickung und dadurch häufig zu schweren Motorschäden. Die vorliegenden Untersuchungen weisen darauf hin, dass sich aufgrund der Vielzahl sich überlagernder Einflussfaktoren, von denen die frühzeitige Polymerisation im Motoröl abhängt, es schwierig ist, eine für die unterschiedlichen Anwendungen einheitliche Lösung zur Vermeidung von Schadensfällen zu finden.

Am zielführendsten erscheint die Entwicklung von Sensoren, die die spezifische Belastung des Motoröls laufend im Betrieb erfassen, wesentliche Informationen zum Zustand des Öls an den Betreiber weitergeben und rechtzeitig vor einer Motoröleindickung warnen. Ölwechselintervalle können dann bedarfsgerecht festgelegt werden, was zudem zu niedrigeren Wartungskosten und geringerem Altölanfall führt.

Für die Entwicklung eines derartigen Überwachungssensors sind weitere Untersuchungen im Labor und in Motorentests notwendig, die zur Klärung der Bildungsmechanismen von Motoröleindickung bei Pflanzenölmotoren beitragen. Insbesondere gilt es, bestimmte Eigenschaften und Kennwerte von gebrauchten Motorölen zu bestimmen, die als zuverlässige Zeigergrößen für eine bevorstehende Eindickung dienen können.

6 Förderzentrum Biomasse

6.1 Förderprogramme

Der Freistaat Bayern fördert seit Juli 2001 im Rahmen der Richtlinie 'BioKomm' und seit August 2001 im Rahmen der Richtlinie 'BioHeiz500' Biomassefeuerungsanlagen im Leistungsbereich bis 500 kW. Das TFZ wurde für beide Programme beauftragt, die Förderung durchzuführen.

Die Richtlinie 'BioKomm' [1] schließt speziell für Kommunen und andere Körperschaften des öffentlichen Rechts (v. a. kirchliche Einrichtungen) eine Lücke im Marktanzreizprogramm des Bundes für erneuerbare Energien. Durch die Gewährung eines Zuschusses soll diesem Antragstellerkreis ein Anreiz gegeben werden, Feuerungsanlagen zur Verfeuerung fester Biomasse (Holzhackschnitzel, Pellets) bis zu einer Wärmeleistung von 500 Kilowatt zu installieren. Kommunen und andere Körperschaften des öffentlichen Rechts verfügen häufig über bauliche Objekte, die sich für derartige Wärmeversorgungen vorzüglich eignen; gleichzeitig ergeben sich hier gute Chancen, die Thematik Nachwachsender Rohstoffe in der Öffentlichkeit darzustellen.

Im Gegensatz zur Richtlinie 'BioKomm' ist die Richtlinie 'BioHeiz500' [2] an keinen bestimmten Antragstellerkreis gebunden. Hierbei wird vor allem darauf abgezielt, dass besonders umweltfreundliche Biomasseheizanlagen im Leistungsbereich zwischen 100 kW und 500 kW installiert werden. Die Förderung nach 'BioHeiz500' ist so konzipiert, dass für das Heizwerk neben einer Grundförderung ein zusätzlicher Bonus gewährt werden kann. Die Grundförderung kann gewährt werden, wenn - neben anderen Kriterien - anhand einer vom Hersteller zu veranlassenden Prüfstandsmessung nach EN 303-5:1999 (bei Biomassefeuerungsanlagen größer 300 kW: in Anlehnung an die EN 303-5:1999) hinsichtlich der bestimmenden Emissionsparameter nachgewiesen wird, dass sehr niedrige Werte eingehalten werden. Nachdem sich in der Vergangenheit zeigte, dass gute Prüfstandsergebnisse nicht in jedem Fall auch zu guten Ergebnissen bei der Erstmessung durch den Kaminkehrer führten, gibt 'BioHeiz500' einen zusätzlichen Anreiz, die konkrete geförderte Anlage optimal einzustellen. Die Grundförderung verdoppelt sich, wenn bei der Erstmessung bei den Parametern Staub und Kohlenmonoxid gegenüber den gesetzlichen Grenzwerten deutlich niedrigere Werte eingehalten werden.¹

Das TFZ wurde darüber hinaus mit Wirkung vom 15.11.2002 vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF) mit der Durchführung aller sonstigen Fördervorhaben im Bereich Gesamtkonzept 'Nachwachsende Rohstoffe in Bayern' beauftragt, soweit diese den Zielen dieses Konzeptes entsprechen. Dazu zählen v. a. Biomasseheizwerke im Leistungsbereich über 500 kW Wärmeleistung, alle weiteren Projekte im Zusammenhang mit der energetischen Nutzung von Biomasse, sowie Projekte zur industriellen Nutzung Nachwachsender Rohstoffe.

¹ Hinweis: nachdem der Bund seine Fördermöglichkeiten im Rahmen des Programms zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien erweitert hat (Richtlinien v. 26.11.2003), sind die beiden Richtlinien 'BioKomm' und 'BioHeiz500' zum 31.12.2003 ausgelaufen.

Quellen

- [14] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2001): Richtlinie zur Förderung von automatisch beschickten Biomasse-Feuerungsanlagen (feste Biomasse) bis 500 kW in Bayern (BioKomm) vom 19.06.2001 Nr. M 5-7235.4-5741¹
- [15] BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (2001): Richtlinie zur Förderung von kleinen Biomasseheizwerken zwischen 100 kW und 500 kW in Bayern (BioHeiz500) vom 27.08.2001 Nr. M 5-7235.4-5744

6.2 Bewilligte Projekte

6.2.1 BioKomm

Im Laufe des Jahres 2003 stieg die Anzahl der vorliegenden Projektanträge von 33 auf 60. Mit den 27 Neuanträgen sollen Biomassefeuerungsanlagen mit einer Gesamtwärmeleistung von rd. 2.954 kW installiert werden, durchschnittlich somit 112 kW.

Seit einer Änderung der Richtlinie, die zum 01.01.2003 in Kraft trat, kann mit der Förderung ein Teil der mit einer Biomassefeuerungsanlage verbundenen Mehrinvestitionskosten auch bei Projekten abgedeckt werden, die bereits für andere Zwecke vom Freistaat Bayern bezuschusst werden (z. B. Schulen, Feuerwehrhäuser).

Im Jahr 2003 wurden 23 Projekte bewilligt. Bei ebenfalls 23 Projekten wurde die Förderung ausbezahlt.

6.2.2 BioHeiz500

Ausgehend von 45 Projektanträgen verdoppelte sich die Anzahl der Projektanträge nahezu im Laufe des Jahres 2003 auf 88. In diesem Bereich wurden 18 Projekte bewilligt. Bei den im Jahr 2003 eingegangenen Projektanträgen soll mit den Biomassefeuerungsanlagen eine Gesamtwärmeleistung in Höhe von 8.871 kW installiert werden, das entspricht pro Antrag durchschnittlich 209 kW. Von 18 Biomassefeuerungsanlagen lagen die Prüfergebnisse der vom Kaminkehrer vorgenommenen Erstmessung vor, wobei alle Anlagen die Voraussetzungen für eine Bonusförderung erfüllten.

6.2.3 Projekte mit Einzelfallentscheidung

Zusammen mit den 14 im Jahresverlauf neu hinzugekommenen Projektanträgen wurden vom TFZ Ende 2003 in diesem Bereich insgesamt 40 Projekte bearbeitet. Die Mehrzahl der Neuprojekte betrifft die energetische Nutzung von fester Biomasse zur Wärmeerzeugung, also Biomasseheizwerke im Leistungsbereich über 500 kW Wärmeleistung (12 Anträge), mit denen insgesamt eine Wärmeleistung aus Biomasse i. H. v. 11.250 kW installiert werden soll. Das für den Schwerpunkt der Projekte mit Einzelfallentscheidungen benötigte Fördermittelvolumen erhöhte sich um

3,91 Mio. € auf 14,9 Mio. €. Die vom Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten in der Vergangenheit bewilligten Projekte sind hierbei nicht inbegriffen.

Für 17 Projekte bewilligte das TFZ die Förderung, davon zwei Projekte im Bereich der industriellen Nutzung von Nachwachsenden Rohstoffen, zwei Projekte im Bereich der allgemeinen energetischen Nutzung von Biomasse, sowie 12 Biomasseheizwerke und ein Biomasseheizkraftwerk. Neben einer Anzahl von Teil-Auszahlungen veranlasste das TFZ nach Abschluss der Investition und erfolgter Prüfung des Schluss-Verwendungsnachweises durch die zuständige Regierung bei vier Projekten die Auszahlung der letzten Förderrate.

Im Zeitraum 01.01.2003 bis 31.12.2003 wurden folgende Projekte im Rahmen von Einzelfallentscheidungen bewilligt:

Oberbayern

Biomasseheizwerk Mettenheim

Investor: Josef Guggenberger
Ansprechpartner: Josef Guggenberger, Tel. 08631 12035
Ampfinger Str. 19a, 84562 Mettenheim
Leistung: Gesamtleistung: 650 kW, davon aus Biomasse: 200 kW
Inbetriebnahme: November 2002
Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Biomasseheizwerk Milbertshofen

Investor: Bioenergie Landsberg KG
Ansprechpartner: Josef Holzapfel, Tel. 08246 262
Geratshof, 86899 Landsberg
Leistung: Gesamtleistung: 1.450 kW, davon aus Biomasse: 750 kW
Inbetriebnahme: November 2003
Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Biomasseheizwerk Mooseurach

Investor: Dr. Christof Bosch
Ansprechpartner: Dr. Christof Bosch, Tel. 08179 314
Mooseurach 16, 82549 Königsdorf
Leistung: Gesamtleistung: 700 kW, davon aus Biomasse: 300 kW
Inbetriebnahme: September 2002
Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Biomasseheizwerk Oberhaching

Investor: Gemeinde Oberhaching
 Ansprechpartner: Thomas Hümmer, Tel. 089 61377-0
 Alpenstr. 11, 82041 Oberhaching
 Leistung: Gesamtleistung: 2.245 kW, davon aus Biomasse: 845 kW
 Inbetriebnahme: November 2003
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Biomasseheizkraftwerk Sauerlach

Investor: Zukunfts-Energie-Sauerlach GmbH
 Ansprechpartner: Walter Gigl, Tel. 08104 6646-32
 Bahnhofstraße 1, 82054 Sauerlach
 Leistung: Gesamtleistung: 9.000 kW, davon aus Biomasse: 5.000 kW
 Inbetriebnahme: derzeit in Bau
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Niederbayern*Biomasseheizwerk Essenbach*

Investor: KFB Leasing GmbH & Co. KG
 Ansprechpartner: Anneliese Schwaiger, Tel. 08703 808-32
 Rathausplatz 3, 84051 Essenbach
 Leistung: Gesamtleistung: 1.020 kW, davon aus Biomasse: 300 kW
 Inbetriebnahme: September 2003
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Biomasseheizwerk Zwiesel

Investor: Landhausbau Keilhofer GmbH
 Ansprechpartner: Hans Keilhofer, Tel. 09922 509-0
 Lohmannmühlweg 42, 94227 Zwiesel
 Leistung: Gesamtleistung: 5.450 kW, davon aus Biomasse: 1.450 kW
 Inbetriebnahme: Dezember 2003
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern / Europäische Union (Ziel-2-Gebiet)

Projekt „Kompostierbare Bioabfallsäcke auf Stärkebasis in Straubing“

Zuwendungsempfänger: Zweckverband Abfallwirtschaft Straubing Stadt und Land
 Ansprechpartner: Geschäftsleiter Anton Pirkl, Tel. 09421 9902-0
 Äußere Passauer Str. 75, 94315 Straubing
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Oberpfalz*Biomasseheizwerk Furth im Wald*

Investor: Biomasseheizwerk Vogl Furth im Wald GbR
Ansprechpartner: Ludwig Vogl, Tel. 09973 4365
Unterdörfel 4, 93437 Furth im Wald
Leistung: Gesamtleistung: 2.320 kW, davon aus Biomasse: 820 kW
Inbetriebnahme: Dezember 2002
Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Oberfranken*Biomasseheizwerk Gräfenberg*

Investor: Biomasseheizwerk Forchheim GmbH
Ansprechpartner: Wolfgang Windisch, Tel. 09196 249
Schauertal 5a, 91346 Wiesenttal - Streitberg
Leistung: Gesamtleistung: 2.550 kW, davon aus Biomasse: 850 kW
Inbetriebnahme: September 2003
Mittelherkunft: Freistaat Bayern / Europäische Union (Phasing-Out-Gebiet)

Projekt „Weidenanbau“

Zuwendungsempfänger: Innovationszentrum des Deutschen Flechthandwerks Lichtenfels e.V.
Ansprechpartner: Geschäftsführer Johann Pantel, Tel. 09571 4625
Schneidmühlweg 28, 96215 Lichtenfels
Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Mittelfranken*Biomasseheizwerk Dinkelsbühl*

Investor: Stadtwerke Dinkelsbühl
Ansprechpartner: Robert Engelhardt, Tel. 09851 5720-0
Rudolf-Schmidt-Str. 7, 91550 Dinkelsbühl
Leistung: Gesamtleistung: 4.550 kW, davon aus Biomasse: 2.550 kW
Inbetriebnahme: Oktober 2003
Mittelherkunft: Freistaat Bayern / Europäische Union (Phasing-Out-Gebiet)
Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Biomasseheizwerk Neustadt/Aisch

Investor: WBV Biomasseheizwerk Neustadt/Aisch GmbH & Co. KG
Ansprechpartner: Hans Götz, Tel. 09161 4749
Hambühler Weg 4, 91413 Neustadt/Aisch
Leistung: Gesamtleistung: 5.200 kW, davon aus Biomasse: 1.400 kW
Inbetriebnahme: Februar 2003
Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Unterfranken*Biomasseheizwerk Karlstadt*

Investor: Landkreis Main-Spessart
 Ansprechpartner: Frau Kosiolek, Tel. 09353 793–355
 Marktplatz 8, 97753 Karlstadt
 Leistung: Gesamtleistung: 1.220 kW, davon aus Biomasse: 400 kW
 Inbetriebnahme: Januar 2003
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern / Europäische Union (Phasing-Out-Gebiet)

Schwaben*Biomasseheizwerk Marktoberdorf*

Investor: Stadt Marktoberdorf
 Ansprechpartner: Wolfgang Guggenmoos, Tel. 08342 4008-29
 Postfach 1353, 87611 Marktoberdorf
 Leistung: Gesamtleistung: 505 kW, davon aus Biomasse: 280 kW
 Inbetriebnahme: Oktober 2002
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Projekt „Kampagne zur Förderung der Biomassenutzung im Regierungsbezirk Schwaben mit Schwerpunkt Allgäu“

Zuwendungsempfänger: eza! Energie- und Umweltzentrum Allgäu gGmbH
 Ansprechpartner: Geschäftsführer Martin Sambale, Tel. 0831 960286-20
 Burgstraße 26, 87435 Kempten
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Projekt „Nutzung des Potenzials Nachwachsender Rohstoffe unter besonderer Berücksichtigung der Situation im Allgäu“

Zuwendungsempfänger: renergie Allgäu e. V.
 Ansprechpartner: 1. Vorsitzender Richard Mair, Tel. 0831 511057
 Adenauerring 97, 87439 Kempten
 Mittelherkunft: Freistaat Bayern

Summe der hierfür bewilligten Mittel: 7.259.022 €
 davon aus Mitteln der Europäischen Union: 1.634.680 €

6.2.4 Gesamtüberblick

Anhand der nachstehenden Tabelle sind ausgewählte Daten für die vom TFZ im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2003 bewilligten Projekte zusammengefasst.

Vier Biomasseheizwerke sowie ein Biomasseheizkraftwerk aus dem Bereich der Einzelfallentscheidungen werden aus Mitteln der Europäischen Union im Rahmen des Phasing-Out/Ziel 2-Programms kofinanziert. Von der bewilligten Fördersumme i. H. v. 10.721.550 € entfallen hierauf 2.833.215 €.

Tabelle 3: Zusammenfassung wichtiger Daten für die im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2003 vom TFZ bewilligten Projekte

	Anzahl	mit Biomassefeuerungsanlagen installierte Nennwärmeleistung [kW]	bewilligte Fördersumme [EUR]
BioKomm	36	3.335	208.168
BioHeiz500	26	5.799	793.868
Einzelfallentscheidungen	18	18.145	9.719.514
Summe	80	27.279	10.721.550

In der nachfolgenden Bayernkarte sind alle vom TFZ im Zeitraum 01.07.2001 bis 31.12.2003 bewilligten Biomasseheiz(kraft)werke eingezeichnet.

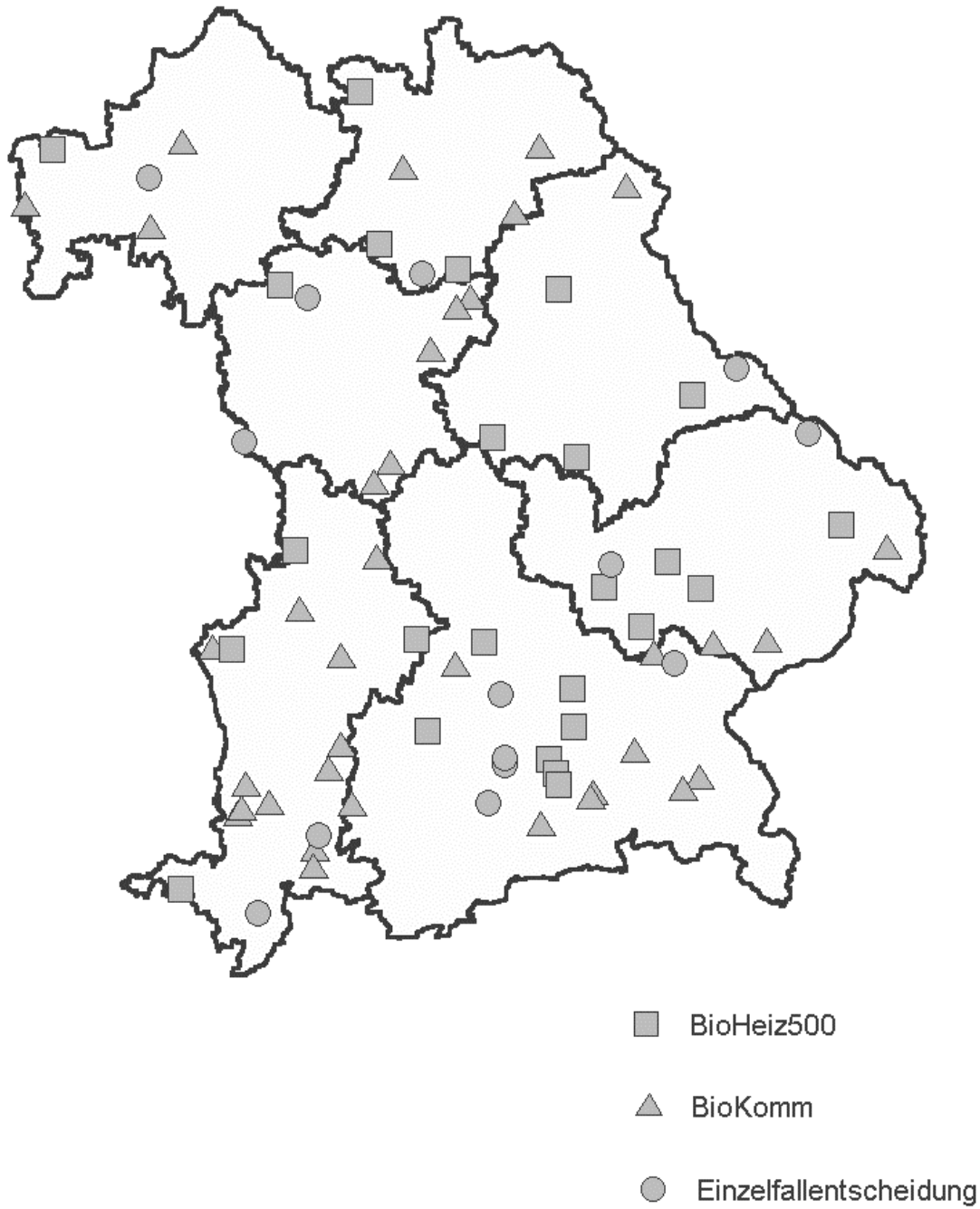


Abbildung 26: Vom TFZ im Zeitraum 01.07.2001 bis 31.12.2003 in Bayern geförderte Biomasseheiz(kraft)werke

7 Wissens- und Technologietransfer

7.1 Schulungs- und Ausstellungszentrum für Nachwachsende Rohstoffe (SAZ)

Das Technologie- und Förderzentrum betreibt zusammen mit C.A.R.M.E.N. e.V. das **Schulungs- und Ausstellungszentrum für Nachwachsende Rohstoffe (SAZ)**. Hierzu wurde ein benachbartes Gebäude mit Mitteln des Freistaats Bayern auf drei Etagen mit insgesamt rund 1000 m² Fläche umgebaut. Mit der Einrichtung des SAZ wurde eine Plattform geschaffen, mit der die gesamte Öffentlichkeit und Fachwelt über grundsätzliche Zusammenhänge und aktuelle Themen der Nachwachsenden Rohstoffe informiert werden kann. Zu den Zielgruppen gehören Verbraucher, Schüler und Studierende, Landwirtschaft, Industrie, Handwerk, Wissenschaft, Verbände, Administration und Politik.



Abbildung 27: *Schulungs- und Ausstellungszentrum für Nachwachsende Rohstoffe (SAZ) in Straubing*

Im Obergeschoss befindet sich ein teilbarer **Vortragssaal**, der mit moderner Medientechnik ausgestattet ist und bis zu 200 Teilnehmern Platz bietet. Mit inzwischen starker Auslastung werden hier Tagungs-, Workshop- und Seminarveranstaltungen sowie Sitzungen von Gremien abgehalten, aber auch die zahlreichen Besuchergruppen des Kompetenzzentrums empfangen und informiert.

Die Dauerausstellung „**Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung**“, die 2002/2003 vom TFZ gemeinsam mit C.A.R.M.E.N. e.V. konzipiert wurde, ist im Erdgeschoss auf rund 300 m² untergebracht. Sie spannt einen Bogen von globalen Zusammenhängen, wie Klimaproblematik, Energieressourcen, Potenziale und Energiepolitik bis zu den Verwertungspfaden und Produkten aus Nachwachsenden Rohstoffen. Dabei werden klassische und neue Rohstoffpflanzen

und deren Anbaumethoden ebenso dargestellt, wie die Verfahren zur Bereitstellung und Nutzung von Energieträgern und Produkten.

Der Bereich der energetischen Nutzung zeigt die möglichen Brennstoff- und Treibstoffformen (Holz, Halmgüter, Pflanzenöle, Ethanol etc.) mit deren wichtigen Kennzahlen, auch im Vergleich zu fossilen Brennstoffen. Ebenso wird deren Herstellung bzw. Aufbereitung präsentiert. So sind die verschiedenen Verfahrensketten zur Bereitstellung von biogenen Festbrennstoffen und die dezentrale Verarbeitung von Ölsaaten zur Gewinnung und Reinigung von Pflanzenölen dargestellt. Der Rundgang durch diese Sektion zeigt schließlich die energetische Nutzung von Brennstoffen in Feuerungsanlagen bzw. von Treibstoffen in geeigneten Motoren. Als Ausstellungsobjekte dienen zum Teil Originalgeräte, aber auch Schnittmodelle. Bauprinzipien, Verfahrensketten, Bewertungskriterien und Kennzahlen werden an Hand von Postern anschaulich gemacht.



Abbildung 28: Blick in die Ausstellung „Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung“, Bereitstellung und energetische Nutzung von Pflanzenölen

Neben der Nutzung von Biomasse als Energieträger bestehen zahlreiche Möglichkeiten, um aus nachwachsenden Rohstoffen Grundstoffe und Produkte herzustellen. Durch Schautafeln zum Herstellungsprozess und zahlreiche Produktbeispiele werden die möglichen Stoff- und Produktlinien gezeigt. Im Vordergrund stehen dabei Holz und Cellulose, Stärke und Zucker, Fasern sowie pflanzliche Öle. Die Vielfalt dieser stofflichen Nutzung wird dem Besucher in vier Stationen näher gebracht.



Abbildung 29: Blick in die Ausstellung „Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung“, stoffliche Nutzung Nachwachsender Rohstoffe

Zahlreiche Firmen haben durch Leihgaben von Geräten und anderen Exponaten zum erfolgreichen Aufbau der Ausstellung beigetragen. Alle Schautafeln der Ausstellung stehen im PDF-Format auf der Homepage des Technologie- und Förderzentrums unter www.tfz.bayern.de zum Download bereit. Die Ausstellung „Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung“ ist für die Öffentlichkeit an jedem ersten Dienstag im Monat um 14:00 Uhr geöffnet (kostenlos, inkl. Führung). Besuchergruppen können nach vorheriger Terminvereinbarung die Ausstellung besichtigen (Informationen hierzu ebenfalls im Internet).

Das Untergeschoss des Schulungs- und Ausstellungszentrums bietet auf ca. 400 m² Fläche die vom TFZ gestaltete Ausstellung „**Biomasseheizung**“ mit rund 100 Feuerungsanlagen und anderen Exponaten von etwa 50 Herstellern. In Verbindung mit der regelmäßigen Seminarveranstaltung „Wärmegewinnung aus Biomasse“ werden Führungen angeboten. Ein ausführlicher Beitrag zu dieser Ausstellungssektion findet sich unter Punkt 7.3. Weitere Informationen über Seminar- und Besichtigungstermine sind im Internet unter www.tfz.bayern.de angegeben.

Das Schulungs- und Ausstellungszentrum (SAZ) wurde am 31. Juli 2003 durch Ministerialdirektor Anton Adelhardt, Amtschef im Bayerischen Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten, feierlich seiner Bestimmung übergeben. Der Umbau des Gebäudes wurde vom Freistaat Bayern mit 1,2 Millionen Euro gefördert.



Abbildung 30: Ministerialdirektor Anton Adelhardt (Mitte), Werner Döller, Geschäftsführer von C.A.R.M.E.N. e. V. (links), und Dr. Bernhard Widmann, Leiter des TFZ, bei der Eröffnung des Schulungs- und Ausstellungsentrums (SAZ)

7.2 Veranstaltungen und wichtige Besucher

Im Jahr 2003 besuchten zahlreiche Persönlichkeiten und Gruppierungen das Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe bzw. speziell das Technologie- und Förderzentrum. Ohne der Teilnehmer an regelmäßigen Seminaren waren dies rund 1.500 Personen.

Das Technologie- und Förderzentrum war in diesem Zusammenhang an der Organisation verschiedener Veranstaltungen beteiligt.

Die nachfolgende Tabelle liefert einen Überblick über die wichtigsten Besucher und Besuchergruppen. Über einige besondere Veranstaltungen wird im Folgenden berichtet.

Tabelle 4: Besucher am Technologie- und Förderzentrum 2003

10.01.2003	Landtagsabgeordnete Bernd Sibler und Manfred Weber
20.01.2003	SPD-Arbeitskreises Landwirtschaft
10.02.2003	CSU-Frauenunion Straubing
10.02.2003	Lions-Club Straubing
12.02.2003	SPD-Ortsverein Feldkirchen
18.03.2003	CSU-Ortsverband Alburg
27.03.2003	Freie Wähler Union
29.04.2003	Bayerischer Ministerpräsident Dr. Edmund Stoiber mit den Staatsministern Huber, Zehetmair, Miller sowie den örtlichen Mandatsträgern
03.06.2003	Deutsch-Niederländische Wirtschaftsdelegation
23.06.2003	BBV Pfaffenhofen, zusammen mit MdL Weidenrieder
03.07.2003	CSU-Frauenunion Feldkirchen und Umgebung
08.07.2003	BBV Neuburg
15.07.2003	CDU-Arbeitskreis Energie (Hessen)
09.10.2003	Leiter der Landwirtschaftsämter des Regierungsbezirks Oberpfalz
04.11.2003	Kreisberatungsausschuss des Landkreises Straubing-Bogen
03.12.2003	Chinesische Delegation
05.12.2003	Staatsminister Dr. Thomas Goppel sowie örtliche Mandatsträger

7.2.1 Besuch des bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Ministerpräsident Dr. Edmund Stoiber besuchte am 29. April 2003 das Kompetenzzentrum. Stoiber sagte eingangs „Wir haben diese Einrichtung auf den Weg gebracht – jetzt ist sie nicht mehr aufzuhalten!“ Er sehe Straubing bereits als zukünftigen Wissenschaftsstandort. Begleitet wurde er von den Staatsministern Erwin Huber, Hans Zehetmair und Josef Miller.

Landwirtschaftsminister Josef Miller teilte mit, das der Haushaltsausschuss des Bayerischen Landtags den geplanten Baumaßnahmen zugestimmt hat. Dabei sind zwei Bauabschnitte geplant. Zunächst soll das Hauptgebäude des Technikums mit Außenanlagen entstehen (mit diesem Bau ist im Frühjahr 2004 begonnen worden). Anschließend werden Betriebshof, Gewächshäuser, eine Fahrzeughalle und Außenlager gebaut.

Bayerns Staatsminister für Wissenschaft, Forschung und Kunst, Hans Zehetmair, hob den hohen Stellenwert des zukünftigen Wissenschaftsstandorts Straubing hervor. Bereits jetzt hätten sich 34 Bewerber für eine Professorenstelle gemeldet.

Auch der Präsident der Technischen Universität München, Prof. Dr. Wolfgang A. Herrmann, unterstrich diese Bewertung. Das Kompetenzzentrum sei deshalb so wichtig, weil nach den Worten Herrmanns spätestens die Enkelkinder den Rohstoff Erdöl nicht mehr nutzen könnten. Und in den Nachwachsenden Rohstoffen sei eine Lösung, die er als sehr viel versprechend ansehe. An keinem Ort in Europa beschäftige man sich so intensiv mit dem Thema wie in Straubing. Im Hinblick auf die EU-Osterweiterung sollte die Wissenschaft mit vorne dabei sein. Damit hätte Straubing sehr gute Voraussetzungen, eine wichtige Rolle zu spielen.

Die Besuchergruppe unternahm eine ausführliche Begehung durch das gesamte Kompetenzzentrum. Die Leiter der einzelnen Bereiche berichteten den Gästen über den aktuellen Stand der Arbeiten.

Das Technologie- und Förderzentrum präsentierte dabei neben einer neuartigen Bestimmungsmethode für den Wassergehalt von Festbrennstoffen anhand von Schautafeln ausgewählte Ergebnisse aus der wissenschaftlichen Arbeit. Der bayerische Ministerpräsident zeigte sich auch begeistert von der Ausstellung „Biomasseheizung“ des TFZ im Schulungs- und Ausstellungszentrum, in der 100 Feuerungssysteme von 50 Herstellern besichtigt werden können.



Abbildung 31: Gruppenbild beim Besuch des bayerischen Ministerpräsidenten Dr. Edmund Stoiber

7.2.2 Tag der offenen Tür im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Anlässlich der „Europäischen Biomasse-Tage der Regionen“, die jährlich von C.A.R.M.E.N. e.V. ausgerichtet werden, fand am 28. September 2003 ein Tag der offenen Tür am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe statt.

Rund 520 Interessierte nutzten die Gelegenheit, hinter die Mauern der neuen Institution im ehemaligen Männerkrankenhaus zu blicken und die Büros, Labors und Ausstellungen zu besichtigen. Dort bekamen die Besucher anschaulich vor Augen geführt, wie Pflanzen verarbeitet werden und welche Substanzen und Produkte sich aus ihnen herstellen lassen. Ob in der Autoindustrie-, im Kosmetik- oder Reinigungsmittelbereich, oder auch zur Verbrennung – die Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen ist vielfältig.

Bedingt durch laufend steigende Energiepreise war die Nachfrage am Tag der offenen Tür nach alternativen Energieformen enorm. Neben der Besichtigung der Ausstellung wurde von den Besuchern auch das persönliche Gespräch mit den Mitarbeitern des Kompetenzzentrums gesucht. Da fossile Energieträger nicht unendlich zur Verfügung stehen und deren Nutzung mit vielerlei Problemen verbunden ist, kommt es in Zukunft darauf an, zur Verfügung stehende regenerative Energien, jede im optimalen Einsatzbereich, einzusetzen.



Abbildung 32: Ausstellung Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung

7.2.3 Hochrangige chinesische Delegation am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Hochrangige Persönlichkeiten der Staatlichen Chinesischen Kommission für Entwicklung und Reform aus acht chinesischen Provinzen informierten sich am 03.12.2003 ausführlich über die bayerischen Aktivitäten auf dem Gebiet der Nachwachsenden Rohstoffe. Die Delegation besuchte auf ihrer Informationsreise durch Deutschland Universitäten, Forschungsinstitute und Industrieunternehmen.

Dr. Bernhard Widmann, der Sprecher des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe im Jahr 2003, freute sich besonders, eine so hochkarätige chinesische Delegation begrüßen zu können. Zusammen mit Dr. Herbert Riepl vom Wissenschaftszentrum und Geschäftsführer Werner Döller von C.A.R.M.E.N. e. V. erläuterte Widmann Aufbau und Struktur des Kompetenzzentrums. Dr. Riepl informierte über die Technische Universität München (TUM) und die Arbeitsschwerpunkte des Wissenschaftszentrums in Straubing. Dr. Widmann stellte die Forschungs- und Förderschwerpunkte des Technologie- und Förderzentrums, dessen Wurzeln bis 1973 zurückreichen, dar. Werner Döller beschrieb neben den Aufgaben von C.A.R.M.E.N. e. V. auch dessen Geschichte seit 1992. Das lebhafteste Interesse der Delegationsmitglieder zeigte sich durch zahlreiche Fragen. Großes Interesse besteht an Projekten, welche auch für die Volksrepublik China interessant sind. Die Delegationsleiterin Sun Xiuchun, Generaldirektorin der Kommission, sagte, dass China sehr an dem Wissen und den Technologien Europas und an einer Zusammenarbeit mit dem Kompetenzzentrum interessiert sei.



Abbildung 33: Chinesische Delegation am Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe mit den Leitern der drei Institutionen (C.A.R.M.E.N.-Geschäftsführer Werner Döller, Dr. Herbert Riepl vom Wissenschaftszentrum, TFZ-Leiter Dr. Bernhard Widmann und Delegationsleiterin Sun Xiuchun, von rechts nach links)

7.2.4 Mitwirkung an Veranstaltungen

Datum	Titel	Ort	Veranstalter
21.01.2003	Sitzung der Arbeitsgruppe Miscanthus	Straubing	TFZ
07.04.2003	Sitzung der Arbeitsgruppe Miscanthus	Straubing	TFZ
15.04.2003	Sitzung der KTBL-Arbeitsgemeinschaft Energie	Straubing	KTBL und TFZ
13.05.2003	Workshop „Kaltgepresstes Rapsspeiseöl“	Straubing (SAZ)	TFZ und BFEL
14.05.2003	Sitzung der KTBL-Arbeitsgruppe „Qualitätsmanagement der Dezentralen Ölsaatenverarbeitung“	Straubing	TFZ und KTBL
22.05.2003	7. Sitzung des Arbeitskreises Holzfeuerung	Straubing	TFZ
03.-04.06.2003	Sitzung der Bund-Länder-Referenten Nachwachsende Rohstoffe	Straubing (SAZ)	StMLF und TFZ
25.06.2003	Expertenforum Nachwachsende Rohstoffe	Straubing (SAZ)	StMLF und C.A.R.M.E.N. e.V.
31.07.2003	offizielle Eröffnung des Schulungs- und Ausstellungszentrums (SAZ)	Straubing (SAZ)	TFZ und C.A.R.M.E.N. e.V.
17.09.2003	FÜAK-Lehrgang	Straubing (SAZ)	FÜAK und TFZ
28.09.2003	Tag der offenen Tür am TFZ	Straubing	Kompetenzzentrum
30.09.2003	1. Sitzung des FAM – UA 632.2 „Prüfung von Rapsöl als Kraftstoff für pflanzenöltaugliche Motoren“	Straubing (SAZ)	TFZ und DIN
16.-17.10.2003	Landtechnik-Berater-Lehrgang	Straubing (SAZ)	StMLF und TFZ
22.10.2003	Treffen der Schulleiter der Stadt Straubing und des Lkr. Straubing-Bogen	Straubing (SAZ)	TFZ und C.A.R.M.E.N. e.V.
11.-15.11.2003	Pflanzenölkraftstoffe in der Landwirtschaft – Forum Agritechnica	Hannover	DLG und UFOP
20.-21.11.2003	12. OTTI-Symposium Energie aus Biomasse	Kloster Banz	OTTI (TFZ Mitveranstalter)
24.11.2003	Seminar der Hanns-Seidel-Stiftung	Straubing (SAZ)	Hanns-Seidel-Stiftung und TFZ
11.12.2003	Dienstbesprechung mit den an der Förderung beteiligten Stellen	Straubing (SAZ)	StMLF

7.3 Seminar „Wärmegewinnung aus Biomasse“ und Ausstellung „Biomasseheizung“ des TFZ

Klaus Reisinger

Bei der thermischen Nutzung von Biomasse besteht eine Vielfalt von technischen Möglichkeiten, die für den häuslichen Bereich in Frage kommen. Im Zuge stark gestiegener Preise für den fossilen Energieträger Heizöl sowie durch flankierende gesetzliche sowie Energiespar- und Fördermaßnahmen des Bundes, der Länder und der Kommunen ist das Interesse an alternativen Energieträgern, wie Holz in der jüngsten Vergangenheit stark gestiegen. Allein durch die Anforderungen der am 01.02.2002 in Kraft getretenen Energieeinsparverordnung (EnEV) steht die Erneuerung von rund 3 bis 7 Millionen Heizungsanlagen bis zum Jahr 2007 an. Über die Möglichkeiten, diesen Erneuerungsbedarf zum Teil auch mit Holzfeuerungen abzudecken, besteht in der Praxis ein hoher Informationsbedarf. Daher ist eine objektive technische Beratung und ein Informationsangebot über die verschiedenen technischen Lösungen des Heizens mit Holz wichtig für eine Verminderung solcher Hemmnisse. Der inzwischen deutlich gestiegene Bedienungskomfort, die höhere Anlagenzuverlässigkeit und die verbesserten Umwelteigenschaften von Holzheizungstechniken sind bislang beim Verbraucher noch zu wenig bekannt.

Holzheizsysteme sind technisch ausgereift und stellen heute auch im Kleinanlagensektor eine umweltfreundliche, wirtschaftliche und – je nach Anlagenart – auch komfortable Alternative zu fossilen Energieträgern dar. Die am TFZ regelmäßig stattfindende kostenlose Informationsveranstaltung „Wärmegewinnung aus Biomasse“ zeigt diese Vorteile und Möglichkeiten auf. Sie setzt sich aus einem Fachvortrag sowie einer anschließender Besichtigung der am TFZ aufgebauten Dauerausstellung „Biomasseheizung“ zusammen.

Der ca. 1½-stündige Vortrag informiert umfassend über Grundlagen und Techniken zur Verfeuerung von Biomasse. Diskutiert werden neben Fragen der Endlichkeit fossiler Energieträger auch deren Auswirkungen auf die Klimaveränderung sowie die in Deutschland zur Verfügung stehenden Potenziale an Biomasseenergieträgern. Den Schwerpunkt der Veranstaltung bildet aber die energetische Nutzung von Biomasse, insbesondere die Holzfeuerung unter Berücksichtigung der jeweiligen Anwendungsfälle. Die verschiedenen Feuerungsanlagen – vom Einzelofen, Heizungsherd, Scheitholzkessel bis hin zur Hackgut- oder Pelletfeuerung – werden an Kesselschnittdarstellungen erläutert. Ferner werden sowohl die relevanten gesetzlichen Vorgaben vorgestellt als auch aktuelle Messergebnisse näher erläutert. Der Besucher kann die Wirtschaftlichkeit der unterschiedlichen Anlagen anhand von Darstellungen einordnen und wird zudem über aktuelle Fördermöglichkeiten informiert.

Im Einzelnen gliedert sich der Vortrag wie folgt:

- Einführung
- Potenziale und Kenngrößen von Energiepflanzen
- Brennstoffbereitstellung und energetische Nutzung von Scheitholz, Hackschnitzeln, Holzpellets und Stroh. Vorstellung und Erläuterung der unterschiedlichen Feuerungsprinzipien sowie der verbrennungsrelevanten Techniken beim Heizen mit Biomasse
- Wirkungsgrad, Schadstoffemissionen
- Rentabilität, Förderprogramme
- Zusammenfassung, Bewertung

Nach dem Vortrag und der Diskussion werden die Besucher durch die Ausstellung „Biomasseheizung“ mit etwa 100 Exponaten von knapp 50 Herstellern auf insgesamt ca. 400 m² Ausstellungsfläche geführt (Abbildung 34). Bei der Auswahl der Exponate wurde das Ziel verfolgt, einen möglichst vollständigen Überblick über alle wesentlichen in Bayern anbietenden Hersteller und Vertriebe zu erreichen. Das gilt vor allem für die Feuerungsanlagen. Im Einzelnen werden gezeigt:

- Scheitholzfeuerungen (33 Stück)
- Hackschnitzelfeuerungen inkl. Vorofen (16 Stück)
- Pelletfeuerungen inkl. Kombianlagen (20 Stück)
- Einzelfeuerstätten (Kaminöfen, Kachelöfen, etc.) (11 Stück)
- Küchenherde (auch als Zentralheizungsherde) (10 Stück)
- Holzspalter, Holzhacker (5 Stück)
- Sonstige Exponate (Nahwärmerohrsysteme, Pufferspeicher, Raumaustrag, etc.) (9 Stück)

Anhand von umfassenden Erläuterungen mit vergleichender Betrachtung der unterschiedlichen Feuerungssysteme sowie mittels Firmenprospekten, objektiven technischen Daten und unverbindlichen Preisangaben kann sich der Besucher selbst ein Bild über die Techniken und Produkte für seinen jeweiligen Anwendungsfall machen. Jeden ersten Dienstag im Monat sind auch Gespräche mit den dann anwesenden Vertretern der Anlagenhersteller in der Ausstellung möglich.

Die Informationsveranstaltung und Dauerausstellung „Wärmegewinnung aus Biomasse“ im Schulungs- und Ausstellungszentrum (SAZ), Schulgasse 18, 94315 Straubing findet während der Wintermonate von Anfang Oktober bis Ende April an jedem Dienstag und während der Sommermonate von Mai bis September an jedem 1. Dienstag im Monat um 9³⁰ Uhr statt. Ende der Veranstaltung ist gegen 12³⁰ Uhr. Es entfallen die Dienstage zwischen Weihnachten und 6. Januar, sowie am Faschingsdienstag und an gesetzlichen Feiertagen. Die Teilnahme an der Veranstaltung ist kostenlos und eine Anmeldung ist nur bei größeren Besuchergruppen ab etwa 20 Personen erforderlich. Für die Vortragsveranstaltung und Führung verantwortlich ist Klaus Reisinger, Tel.: 09421 300-114 oder -210.



Abbildung 34: Ausstellung "Biomasseheizung" am TFZ Straubing

Die Informationsveranstaltung „Wärmegewinnung aus Biomasse“ wird von der Bevölkerung sehr gut angenommen. Das zeigt die nachstehende Darstellung zum Verlauf der Besucherzahlen im Jahr 2003. Mit der Verlegung von der Landtechnik Weihenstephan an das TFZ in Straubing (im Herbst 2002) konnte der bereits in Freising erreichte hohe Besucherzuspruch sogar noch gesteigert werden (Abbildung 35).

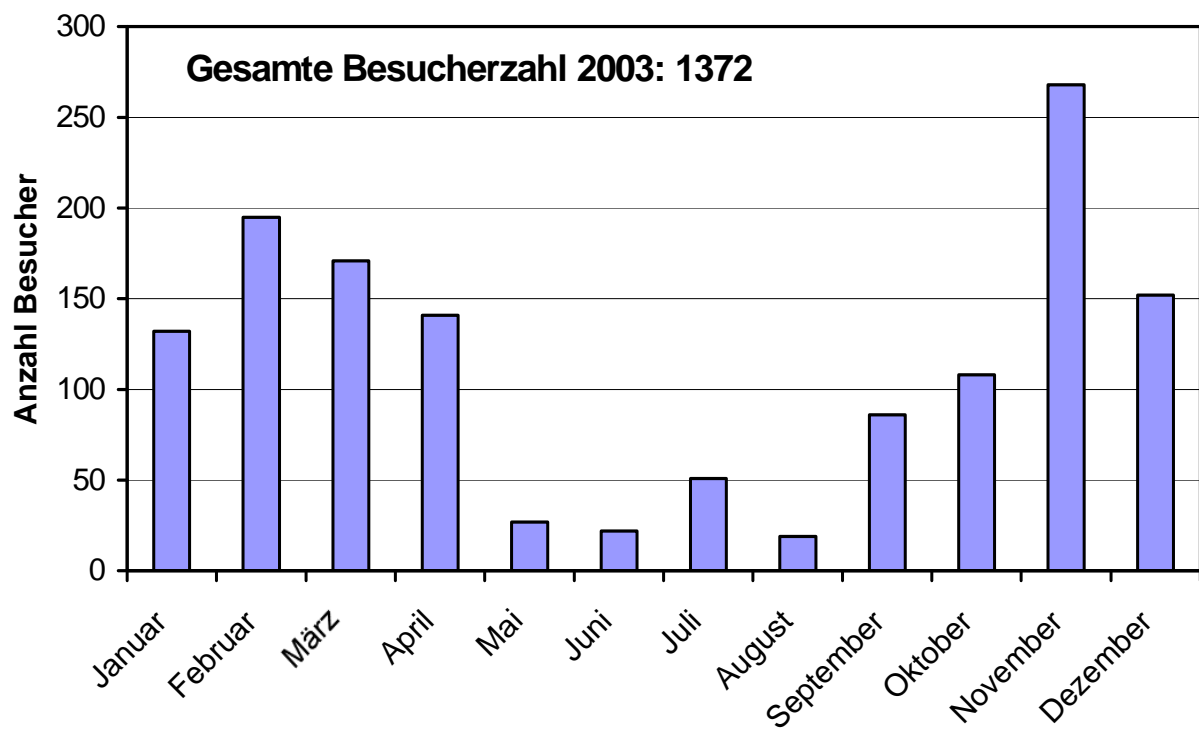


Abbildung 35: Verteilung der Besucherzahlen zur Informationsveranstaltung „Wärmegewinnung aus Biomasse“ im Jahr 2003

7.4 Beteiligung an Messen und Ausstellungen

Datum	Titel	Ort	Veranstalter
26.-29.06.2003	Biomasse 2003	Straubing	Biomasse GmbH
21.09.2003	Straubinger Schranne	Straubing	Solidargemeinschaft Schranne e.V.
09.-15.11.2003	Agritechnica	Hannover	Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (DLG)

7.4.1 „Biomasse 2003“ - Messe für Nachwachsende Rohstoffe und Solarenergie in Straubing

Vom 26. bis 29. Juni 2003 kamen trotz hochsommerlicher Temperaturen etwa 8.000 Besucher zum Messegelände in Straubing, um sich auf der „Biomasse 2003“ einen umfassenden Überblick über die verschiedenen Nachwachsenden Rohstoffe zu verschaffen. Die von der Biomasse GmbH, einer Tochtergesellschaft von C.A.R.M.E.N. e.V., organisierte Biomasse 2003 fand unter dem Motto „Biomasse und Sonne – Naturstoffe für die moderne Gesellschaft“ statt. Das Technologie- und Förderzentrum präsentierte sich auf ca. 20 m² Ausstellungsfläche den Besuchern mit Informationen zu Qualitätssicherung von Pflanzenölen als Kraftstoff, Brennstoffeinflüssen auf die Schadstoffemissionen, angewandter Forschung im Bereich Pflanzenbau sowie Möglichkeiten im Mischfruchtanbau. In den drei Tagen der Ausstellung waren 18 Mitarbeiter des Technologie- und Förderzentrums aus den verschiedenen Sachgebieten anwesend, um den Besuchern Rede und Antwort zu stehen. Viele Fragen beschäftigten sich mit den Fördermöglichkeiten von Pelletheizungen, mit Fragen der Pelletierung sowie Rapsöl als Kraftstoff. Das TFZ stellte zu diesem Zweck auch verschiedene Exponate, wie z. B. eine Pelletpresse, eine Brennstofforgel, sowie eine Miscanthuspflanze aus. Es wurden auch einige Poster präsentiert, die bereits im Vorfeld helfen sollten, sich einen Überblick zu verschaffen.



Abbildung 36: Landwirtschaftsminister Josef Miller (Bildmitte) auf der Biomasse 2003

7.4.2 Infostand auf der „Straubinger Schranne“

Das Technologie- und Förderzentrum informierte auf der Straubinger Schranne am 21. September 2003 über Heizen mit Biomasse.

Die Straubinger Schranne ist ein Erlebnismarkt bäuerlicher Produkte aus der Region. Was früher der wichtigste Getreidemarkt in der Kornkammer Bayerns war, stellt heute ein Kommunikationsforum für gemeinsame Anliegen von Stadt und Land dar. Es geht um die Förderung des Umwelt- und Landschaftsschutzes, sowie um Brauchtum und Tradition. Ein besonders wichtiges Ziel ist die Förderung umweltschonender Produktion, Verarbeitung und Vermarktung von Nahrungsmitteln aus und in der Region zur Erhaltung von heimatnahen Arbeitsplätzen und zur Vermeidung weltweiter Nahrungsmitteltransporte.

Auf dem Stand des TFZ konnten sich die Besucher ausführlich über das Heizen mit Biomasse informieren. Ausgestellt waren u.a. Holzpellets und gepresste Sägespäne in Form von Holzbricks. Die Informationsposter, sowie ausgelegte Broschüren und Merkblätter wurden sehr gerne angenommen.



Abbildung 37: Der Informationsstand des TFZ auf dem Schranken-Markt

7.4.3 „Agritechnica“ in Hannover

Erstmals stellte das Technologie- und Förderzentrum (TFZ) als neu geschaffene Einrichtung des Bayerischen Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten auf der größten europäischen Landtechnik-Ausstellung, der Agritechnica, in Hannover aus. 1.500 Aussteller informierten dort auf einer Ausstellungsfläche von rund 200.000 m². Vom 9. bis 15. November 2003 kamen ca. 227.000 Besucher auf das Messegelände, davon mehr als 38.000 Gäste aus dem Ausland, was einen neuen Rekord auf der alle zwei Jahre stattfindenden Messe darstellte.

Die zunehmende Verknappung fossiler Energieträger, verbunden mit ständigen Preissteigerungen und das gewachsene Umweltbewusstsein der Bevölkerung zeigten sich auf dem Stand des TFZ in einem unerwartet hohen Besucherinteresse. Um die vielen Fragen zu Erzeugung und Einsatz nachwachsender Rohstoffe beantworten zu können, mussten die Standbetreuer mit den Messestandbesuchern oft auf die Gänge ausweichen, da der Platz auf dem Infostand dafür nicht ausreichte.



Abbildung 38: Fachgespräche am Messestand des TFZ

Die Themenschwerpunkte des Infostandes haben sich über alle Sachgebiete des TFZ erstreckt.

Im Pflanzenbaubereich wurde neben dem Mischfruchtanbau auch der Anbau von Miscanthus, auch bekannt auch unter dem Begriff Chinaschilf, vorgestellt.

Ein weiterer Schwerpunkt war dem Thema Pflanzenöl gewidmet. An einem Viskosimeter wurde verdeutlicht, dass Pflanzenöl bei 20 °C um den Faktor 10 zähflüssiger ist als Diesel und es deshalb nur in speziell für diesen Kraftstoff angepassten Motoren eingesetzt werden kann. Rapsöl ist

aber auch ein hochwertiges Nahrungsmittel, wovon sich die Besucher durch eine am Messestand durchgeführte Verköstigung überzeugen konnten.

Den dritten Schwerpunkt des Ausstellungsstandes bildete der Bereich Festbrennstoffe. Durch eine so genannte „Brennstofforgel“ wurde sehr anschaulich verdeutlicht, welches Lagervolumen notwendig ist, um den Energieinhalt von einem Liter Heizöl durch verschiedene Energieträger aus dem Bereich Nachwachsende Rohstoffe zu ersetzen. Eine Pelletmatrize, das Herzstück einer Holzpelletpresse, zog ebenfalls sehr viele Besucher an.

Der erste Messeauftritt des TFZ auf der Agritechnica war ein voller Erfolg. Erfreulich war nicht nur der hohe Zuspruch der Standbesucher, sondern auch das Niveau der Fragen zu den unterschiedlichsten Aspekten der Erzeugung und Nutzung Nachwachsender Rohstoffe.



Abbildung 39: Die Organisatoren des Messestandes (v. rechts) Klaus Reisinger und Herbert Sporrer sowie der Leiter des TFZ, Dr. Bernhard Widmann mit einer Pelletmatrize

7.5 Internet- und Intranetangebot

7.5.1 Das Technologie- und Förderzentrum präsentiert sich Online

Seit August 2003 präsentiert sich das TFZ im Internet. Unter www.tfz.bayern.de erhalten Sie eine Fülle von Informationen rund um das Thema Nachwachsende Rohstoffe, sowie ausführliche Hinweise zum Technologie- und Förderzentrum.

In Abbildung 40 ist die Startseite mit den wesentlichsten Inhalten dargestellt.



Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten

Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

[STMLE] - [TFZ]

Wir über uns

- o [Unsere Ziele](#)
- o [Telefonverzeichnis](#)
- o [So finden Sie uns](#)
- o [Historie des TFZ](#)
- o [Organisationsplan](#) 

Angebot

- o [Aktuelles](#) 
- o [Stellenausschreibungen](#)
- o [Publikationen - Downloads](#)
- o [Projekte](#)
- o [Archiv](#)

Arbeitsschwerpunkte

- o [Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse](#)
- o [Technologie Nachwachsender Rohstoffe](#)
 - [Biogene Festbrennstoffe](#)
 - [Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe](#)
- o [Förderzentrum Biomasse](#)
- o [Schulungs- und Ausstellungszentrum \(SAZ\)](#)

Navigation: Landwirtschaft, Wald, Dorf & Flur, Gartenbau, Hauswirtschaft, Markt & Absatz, Berufsbildung, über uns, Termine, Publikationen, Suchen

Images: A modern building, a field of yellow rapeseed flowers, a hand holding a pile of biomass, and a tractor in a field.

Abbildung 40: Startseite unseres Internetangebotes.

Obwohl wir erst seit kurzem im Internet präsent sind, sind die Zugriffzahlen auf unser Homepage sehr erfreulich.

Tabelle 5: Zugriffszahlen auf die Internetseite www.tfz.bayern.de für die Monate November und Dezember 2003

	November 2003	Dezember 2003
Erfolgreich bearbeitete Anfragen:	14.114	12.383
Erfolgreich bearbeitete Seitenanfragen:	11.379	10.086
Durchschnittlich bearbeitete Seitenanfragen pro Tag:	381	325
Menge verschickter Daten:	433 Mega Bytes	557 Mega Bytes
Durchschnittliche Menge verschickter Daten pro Tag:	15,5 Mega Bytes	18 Mega Bytes

Das Internetangebot des TFZ ist mit eingebunden in die Internetpräsenz des Staatsministeriums für Landwirtschaft und Forsten (StMLF). Sie haben somit über die linke Navigationsleiste die Möglichkeit, sich auch über das StMLF zu informieren.

Schauen Sie doch mal rein – www.tfz.bayern.de

Auch die drei Einrichtungen des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe, das Wissenschaftszentrum, das Technologie- und Förderzentrum und C.A.R.M.E.N. e. V. präsentieren seit November 2003 gemeinsam ihr Angebot im Internet. Unter www.konaro.bayern.de erfahren Sie, wie diese drei Einrichtungen organisiert sind und auf welchen Gebieten sie arbeiten. Links auf dieser Seite führen zu den Internetseiten der einzelnen Institutionen.

8 Veröffentlichungen, Vorträge, Fernseh- und Rundfunkbeiträge

8.1 Veröffentlichungen 2003

ATTENBERGER, A.; REMMELE, E. (2003): Entwicklung einer Prüfmethode zur Bestimmung der Cetanzahl von Rapsölkraftstoff. Forschungsbericht. Straubing: Technologie- und Förderzentrum, 91 Seiten

ATTENBERGER, A.; REMMELE, E. (2003): Prüfmethode zur Bestimmung der Cetanzahl von Rapsölkraftstoff. Landtechnik, Jg. 58, Nr. 5, S. 312-313

BODELSCHWINGH, E. v.; HÖLDRICH, A.; SOMMER, W. (2003): Neue Möglichkeiten im Bereich forstlicher Zeitstudien. PDA statt Stoppuhr. AFZ-Der Wald, Nr. 26, S. 1334

HARTMANN, H. (Hrsg.) (2003): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., 184 Seiten, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H.; ROßMANN, P. (2003): Feuerungen und Anlagentechnik. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 68-102, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H.; ROßMANN, P. (2003): Rechtliche Anforderungen und Vorschriften. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 113-125, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H. (2003): Biogene Brennstoffe im Energiesystem. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 11-14, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H. (2003): Brennstoffeigenschaften und Mengenplanung. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 51-60, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H. (2003): Grundlegendes zur Feststoff-Verbrennung. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 61-67, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H. (2003): Holznutzung in Kleinf Feuerungen. In: FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (Hrsg.): 10 Jahre Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe – Von der Forschung zum Markt. Festveranstaltung, Güstrow, 04.11.2003. Güstrow: Eigenverlag, S. 50-55

HARTMANN, H. (2003): Kosten der Festbrennstoffnutzung. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 127-137, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H.; HÖLDRICH, A. (2003): Bereitstellung von Festbrennstoffen. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 15-50, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H.; HÖLDRICH, A. (2003): Wirkungsgrad, Emissionen, Aschequalität. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 103-126, ISBN 3-00-011041-0

HARTMANN, H.; ROßMANN, P.; DECKER, T. (2003): Emissionsarmer Betrieb von Holz-Kleinfeuerungen und anlagenbezogene Voraussetzungen. In: BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hrsg.): Anforderungen an Holz-Kleinfeuerungsanlagen bei der Novellierung der 1. BImSchV. Tagungsband zur gleichnamigen Fachtagung, Augsburg, 10.12.2003. Augsburg: Eigenverlag, S. 53-61

HARTMANN, H.; ROßMANN, P.; ESTER, S. (2003): Überwachung der Anforderungen – Prüfstands und Praxismessungen, Erfahrungen aus F&E-Vorhaben sowie dem Delta-P-Projekt. In: BAYER. LANDESAMT FÜR UMWELTSCHUTZ (Hrsg.): Anforderungen an Holz-Kleinfeuerungsanlagen bei der Novellierung der 1. BImSchV. Tagungsband zur gleichnamigen Fachtagung, Augsburg, 10.12.2003. Augsburg: Eigenverlag, S. 63-75

HARTMANN, H.; SCHMID, V.; LINK, H. (2003): Teil III: Heizkessel für Holzbrennstoffe. In: UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.): Ermittlung und Evaluierung der Feinstaubemissionen aus Kleinfeuerungsanlagen im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher sowie Ableitung von geeigneten Maßnahmen zur Emissionsminderung. Reihe Texte, Nummer 41/03. Berlin: Eigenverlag, S. 201-276

HARTMANN, H. (2003): Verbrennungsverhalten und Emissionen bei der Nutzung von Getreidekörnern und Strohpellets als Brennstoff in Kleinfeuerungen. In: Energetische Nutzung von Getreide in Kleinfeuerungen, KTBL-Fachgespräch, Petersberg-Almendorf bei Fulda, 12.-13.02.2003. KTBL Schrift Nr. 417. Münster: Landwirtschaftsverlag, S. 57-65

REMMELE, E. (2003): Eigenschaften von Rapsölkraftstoff und Qualitätssicherung. In: TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM (Hrsg.): Rapsölkraftstoff in Traktoren und Blockheizkraftwerken. Tagungsband zum Internationalen Expertenforum, Straubing, 25.-26.02.2002. Aachen: Shaker, S. 51-60, ISBN 3-8322-1194-2

REMMELE, E. (2003): Filtration von Rapsölkraftstoff aus dezentralen Ölgewinnungsanlagen. In: NAROSSA 2003. Tagungsband zum 9. Internationalen Kongress für nachwachsende Rohstoffe und Pflanzenbiotechnologie, Magdeburg, 16.-17.06.2003 in Magdeburg. Magdeburg: ÖHMI Consulting GmbH, S. 1-8

REMMELE, E. (2003): Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölgewinnung. In: Vortragsmanuskript zum Statusseminar "Das 100-Traktoren-Demonstrationsprojekt des BMVEL", Berlin, 31.03.2003. Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 1-4

- REMMELE, E. (2003): Rapsölkraftstoff aus dezentralen Ölgewinnungsanlagen. In: Landtechnik 2003. Tagungsband zur gleichnamigen Tagung, Hannover, 07.-08.11.2003. VDI-Berichte Nr. 1798. Düsseldorf: VDI-Verlag GmbH, S. 325-330
- REMMELE, E.; STOTZ, K. (2003): Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölerzeugung für den Nicht-Nahrungsbereich - Erhebung der Ölqualität und Umfrage in der Praxis. Abschlussbericht zum Vorhaben Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. FKZ: 22004900. Berichte aus dem TFZ, Nr. 1. Straubing: Technologie- und Förderzentrum, 115 Seiten
- REMMELE, E., WIDMANN, B. A.; THUNEKE, K.; WILHARM, T. (2003): Minimum Requirements of Rapeseed Oil as a Fuel in Vegetable Oil Suited Engines. In: FUELS 2003 - 4th International Colloquium. Tagungsband zum gleichnamigen Kongress. Ostfildern, January 15 – 16, 2003. Esslingen: Technische Akademie Esslingen, S. 131-135
- THUNEKE, K. (2003): Betriebs- und Emissionsverhalten pflanzenölbetriebener BHKW. - In: TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM (Hrsg.): Rapsölkraftstoff in Traktoren und Blockheizkraftwerken. Tagungsband zum Internationalen Expertenforum, Straubing, 25.-26.02.2002. Aachen: Shaker, S. 95-104, ISBN 3-8322-1194-2
- THUNEKE, K.; WILHARM, T. (2003): Untersuchung der Wechselwirkungen zwischen Rapsöl als Kraftstoff und dem Motorenöl in pflanzenölauglichen Motoren. Abschlussbericht zum gleichnamigen Forschungsvorhaben. Straubing: Technologie- und Förderzentrum, 104 Seiten
- THUNEKE, K.; HARTMANN, H. (2003): Stationäre Nutzung von Pflanzenölen. In: HARTMANN, H. (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Sonderpublikation des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) und der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR). Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., S. 138-156, ISBN 3-00-011041-0
- THUNEKE, K.; ROCKTÄSCHEL, A.; REMMELE, E. (2003): Wechselwirkung zwischen Rapsölkraftstoff und dem Motorenöl. Landtechnik, Jg. 58, Nr. 5, S. 310-311

8.2 Vorträge

Name	Anzahl
Attenberger, Andreas	2
Dr. Hartmann, Hans	16
Dr. Prestele, Helmar	20
Dr. Rappold, Christoph	2
Dr. Remmele, Edgar	18
Dr. Widmann, Bernhard	32
Heimler, Franz	2
Höldrich, Alexander	2
Reisinger, Klaus	50
Rossmann, Paul	2
Thuneke, Klaus	4

8.3 Abgeschlossene Dissertationen, Diplom- und Semesterarbeiten etc.

Autor	Titel	Art	Betreuer am TFZ
Decker, Thomas	Bestandsaufnahme zu Einbau- und Betriebsbedingungen sowie Ursachen für Emissionsgrenzwertüberschreitungen bei häuslichen Holz-Zentralheizungen	Studienarbeit	Dr. Hartmann
Döbl, Florian	Wirtschaftlichkeit und Potenziale von Bioethanol und ETBE (Ethyl-Tertiär-Butyl-Ether) im Kraftstoffsektor	Diplomarbeit	Dr. Remmele
König, Andreas	Bestimmung der Abriebfestigkeit von Biomassepresslingen – Messverfahren und Einflussgrößen	Diplomarbeit	Dr. Hartmann und Dipl.-Ing. Böhm

8.4 Fernseh- und Rundfunkbeiträge**Fernsehbeiträge**

Name	Name/Inhalt der Sendung	Sender/Programm	Datum	Uhrzeit
Dr. Widmann, Bernhard und Mitarbeiter	Bericht über Besuch des Ministerpräsidenten	Donau TV TVA	29.04.2003	18:05
Dr. Widmann, Bernhard und Mitarbeiter	Aus Schwaben und Altbayern	Bayerisches Fernsehen	03.08.2003	18:05
Kompetenzzentrum allg.	Bericht über Tag der offenen Tür	Donau TV	29.09.2003	18:05
Kompetenzzentrum allg.	Bericht über Stand der Baumaßnahmen	Donau TV	08.10.2003	18:05
Reisinger, Klaus	Unser Land	Bayerisches Fernsehen	24.10.2003 25.10.2003	19:00 09:30

Rundfunkbeiträge

Name	Name/Inhalt der Sendung	Sender/Programm	Datum	Uhrzeit
Dr. Hartmann, Hans	Landfunk (Mittagsschau)	NDR – Radio Mecklenburg-Vorpommern	04.04.2003	12:46
Dr. Remmele, Edgar	Das 100-Traktoren Demonstrationsprojekt	Bayern 1, Landfunk	10.04.2003	11:00
Dr. Widmann, Bernhard und Mitarbeiter	IQ Wissenschaft und Forschung	Bayern 2 Radio	31.07.2003	18:06

9 Mitarbeit in Gremien

Name	Gremium, Organisation
Dr. Hartmann, Hans	VDI Fachausschuss "Regenerative Energien" (FaRe), Gesellschaft für Energietechnik (GET) im Verein Deutscher Ingenieure (VDI)
Dr. Hartmann, Hans	KTBL Arbeitsgemeinschaft Energie" (ArgeEn)
Dr. Hartmann, Hans	Internationaler Normungsausschuss CEN TC335, "Solid Biofuels" und CEN TC335 WG4: Physical/Mechanical Tests
Dr. Hartmann, Hans	DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP), Arbeitsausschuss NMP 582
Dr. Prestele, Helmar	Interessengemeinschaft Mischfruchtanbau
Dr. Prestele, Helmar	Internationale Vereinigung für Miscanthus und mehrjährige Energiegräser (MEG) e. V.
Dr. Remmele, Edgar	UA 632.2 „Prüfung von Rapsöl als Kraftstoff für pflanzenöлтаugliche Motoren“ des FAM im Deutschen Institut für Normung e.V. (Obmann)
Dr. Remmele, Edgar	KTBL Arbeitsgruppe "Qualitätsmanagement der dezentralen Ölsaatenverarbeitung"
Dr. Remmele, Edgar	Wissenschaftlicher Beirat des Bundesverbands Pflanzenöle e.V.
Dr. Widmann, Bernhard	Tagungsbeirat im Ostbayerischen Technologietransferinstitut (OTTI), Leiter der Sektion Flüssigkraftstoffe
Heimler, Franz	Interessengemeinschaft Mischfruchtanbau

10 Kooperationspartner

Kooperationspartner	Sachgebiet(e)
Arbeitsgruppe Miscanthus von Landwirten aus dem Raum Straubing, Dachau, Neustadt Aisch	SG 1
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Ökologischer Landbau und Bodenschutz (IAB), Freising	SG 1
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenschutz (IPS), Freising	SG 1
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung (IPZ), Freising	SG 1
Bayerischer Bauernverband	SG 1
Electro Farming Energie und Umwelttechnik (EFEU) Großberghofen	SG 1
Fachhochschule Weihenstephan	SG 1
Interessengemeinschaft Mischfruchtanbau	SG 1
Internationale Vereinigung für Miscanthus und mehrjährige Energiegräser (MEG) e. V.	SG 1
IWEST Dr. Meyer Hohenpeißenberg	SG 1
Landesanstalt für Wein- und Gartenbau (LWG), Veitshöchheim	SG 1
Landwirtschaftsamt Deggendorf, Abt. 2.1 P	SG 1
Landwirtschaftsämter in Bayern, Abt. 2	SG 1
Maschinenring Straubing	SG 1
Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn	SG 1
Trocknungsgenossenschaft Achsheim, Ellingen	SG 1
ASG Analytik-Service Gesellschaft mbH, Neusäß	SG 2
Association Foret Cellulose (AFOCEL), Frankreich	SG 2
Baltic renewable energy centre (BREC), Polen	SG 2
Bayerische Hauptversuchsanstalt (HVA)	SG 2
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Versuchsgut Dürnast	SG 2
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik (ILT), Freising	SG 2
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), Freising	SG 2
Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LFU), Augsburg	SG 2, SG 3
Biomassehof Kempten	SG 2
Bomat-Heiztechnik GmbH, Überlingen	SG 2
Bundesanstalt für Landtechnik (BLT), Wieselburg (Österreich)	SG 2
Bundesforschungsanstalt für Ernährung und Lebensmittel	SG 2
Bundesverband des Schornsteinfegerhandwerks (ZIV)	SG 2
Centre de Recherches Agronomique de Gembloux (CRA), Belgien	SG 2

Centro de investigaciones energeticas, medioambientales y tecnologicas (CIEMAT), Spanien	SG 2
Comitato Termotecnico Italiano, Energia e ambiente, Italien (CTI)	SG 2
Danish Forest and Landscape Research Institute (DFLRI), Dänmark	SG 2
Departamento de Engenharia Energética e Controlo Ambiental /Instituto Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial (INETI), Portugal	SG 2
Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Schweiz	SG 2
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR), Gülzow	SG 2
Fachhochschule Bern	SG 2
Forestry Contracting Association Ltd. (FCA), Großbritannien	SG 2
Fröling, Grieskirchen (Österreich)	SG 2
Greenpower GmbH (Österreich)	SG 2
HDG, Massing	SG 2
Hochschule für Technik und Wirtschaft, Dresden	SG 2
Holzforschung Austria (HFA), Österreich	SG 2
Ingenieurbüro HERSERNER, Schweiz	SG 2
Ingenieurbüro Kanak	SG 2
Institut für Energetik und Umwelt (IE), Leipzig	SG 2
Kaminkehrerinnung Niederbayern, Rimbach	SG 2
Konrad Weigel Energietechnik	SG 2
Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft	SG 2
Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern	SG 2
Landtechnischer Verein in Bayern e.V.	SG 2
NH Consult, Schweden	SG 2
Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Schweden	SG 2
Technische Universität München, Institut für Holzkunde und Holztechnik	SG 2
Technische Universität München, Lehrstuhl für Landtechnik	SG 2
Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues	SG 2
Technische Universität Wien (Österreich)	SG 2
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft	SG 2
Universität Hohenheim, Landesanstalt für Landwirtschaftliches Maschinen- und Bauwesen	SG 2
Universität Rostock, Lehrstuhl für Kolbenmaschinen und Verbrennungsmotoren	SG 2
Universität Stuttgart, Institut für Energetik und Umwelt (IER), Stuttgart	SG 2
Universität Stuttgart, Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen (IVD), Stuttgart	SG 2
Wiener Stadtwerke GmbH (Österreich)	SG 2

Wöhler MGKG GmbH, Bad Wünnenberg	SG 2
C.A.R.M.E.N. e.V.	SG 3, SG 1, SG 2
Regierungen der Bezirke Oberbayern, Niederbayern, Oberpfalz, Oberfranken, Mittelfranken, Unterfranken und Schwaben	SG 3

Liste der Ausstellungspartner des TFZ:

Ausstellung "Nachwachsende Rohstoffe - von der Pflanze bis zur Nutzung" (Erdgeschoss SAZ)

Amafilter b. v. NL – Alkmaar (Niederlande)
 Amafilter Deutschland GmbH, Laichingen
 Aumer Josef, Kirchroth
 BayWa AG, München
 CTL Technology GmbH, Sehmatal/Ot
 DIAS Fuhrpark- und Tanksysteme GmbH, München
 Elsbett AG, Thalmässing
 Hayward Industrial Products GmbH, Nettersheim
 Hausmann Lackiererei Karosserie, Wülfershausen
 HDG Bavaria GmbH, Massing
 IBG Monforts Oekotec GmbH & Co., Mönchengladbach
 Karl Strähle GmbH, Dettingen/Teck
 Land- u. Forstwirtschaftl. Berufsgenossensch., Landshut
 Olsberg Herman Everken GmbH, Olsberg
 Pall Seitz Schenk, Waldstetten
 Pflanzen Leibl, Straubing
 UFOP e. V., Berlin
 Umdasch AG, Amstetten (Österreich)
 Verband Deutscher Ölmühlen e. V., Berlin

Ausstellung "Biomasseheizung" (Untergeschoss SAZ)

Ammboss Holzspalter, Surberg-Oed
 ARCA Heizkessel GmbH, Lauf
 Atmos Vertrieb, Mettenheim
 Biotech GmbH, Freilassing
 Brugg Nahwärme-Rohrsysteme, Augsburg
 Buderus Heiztechnik GmbH, Barbing
 Cronspisen Skanwood GmbH, Lohr am Main
 Eder, Nürnberg
 Energienetz, Vohenstrauß

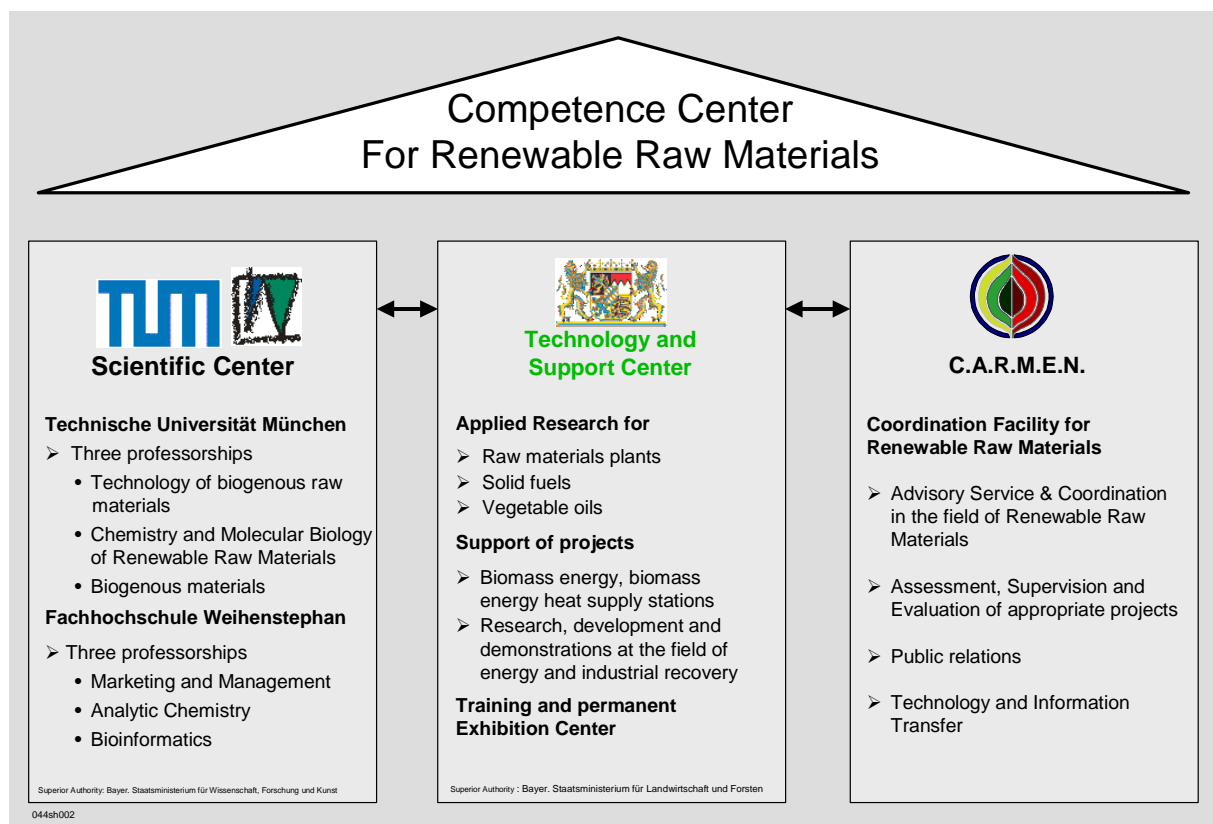
FÖBI-Zentralheizungsherde GmbH, Bichl
Fröling GmbH & Co. Heizsysteme, Overath
Fröling Heizkessel und Behälterbau GmbH, Grieskirchen (Österreich)
Georg Fischer GmbH & Co., Günzburg
Grimm GmbH & Co. KG, Amberg
Guntamatic-Heiztechnik GmbH, Pfeuerbach (Österreich)
Gürtner GmbH, Hohenwarth
Hagassner Gesellschaft mbH, Wenig (Österreich)
HDG Bavaria GmbH, Massing
Heima Heizungs- und Maschinenbau, Surberg-Surtal
Heizomat GmbH, Gunzenhausen
Herlt Sonnen-Energie-Systeme, Vielst
Herz Feuerungstechnik GmbH, Sebersdorf
Hoval GmbH, Aschheim-Dornach
Isopus Fernwärmetechnik mbH, Rosenheim
Karl Strähle GmbH, Dettingen/Teck
KAWA GmbH Kachelofenbau Wanninger, Haselbach
Köb und Schäfer OHG, A – Wolfurt/VBG.
KWB Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH, Margarethen
Lögstör Rör Deutschland, Harrislee
Lohberger Heiz- und Kochgeräte GmbH, Mattighofen (Österreich)
Lopper Kesselbau GmbH, Rohr/Alzhausen
ÖkoFen Heiztechnik GmbH, Reicherthofen
ÖkoTherm Projekt GmbH, Greiz
Palax Vertrieb Hans Seibold, Baiernrain
Paul Künzel GmbH & Co., Prisdorf
Primdal & Haugesen A/S, Skive (Dänemark)
Reflex GmbH, Ahlen
Rösler – Kamine GmbH, Dreieich-Offenthal
sht – Heiztechnik aus Salzburg GmbH, Salzburg (Österreich)
Skanwood GmbH, Lohr am Main
Sommerauer & Lindner, St. Pantaleon (Österreich)
Thermostrom Handelsvertretung, München
Umdasch AG, Amstetten (Österreich)
Unical, Kessel- und Apparate GmbH, Schkenditz
UTC Fahrzeug- und Maschinenbau GmbH, SehmatalViessmann Werke GmbH, Allendorf
Wamsler GmbH, Garching
Windhager Zentralheizung, Meitingen
Wodtke GmbH, Tübingen
Woodmax – Weiss, Bühler/Suisse (Schweiz)
WVT Wirtschaftliche Verbrennungstechnik, Overath
Zimmer Johann KG, Beilngries

11 Information about the Center of Competence for Renewable Raw Materials

The scarcity of both, fossil fuels and raw materials and the adverse effects on climate and environment call for the use of renewable energy and natural resources. One of the most promising options is the use of renewable materials from agriculture or forestry; they can provide resources for either solid, liquid or gaseous fuels or basic material for non-energetic uses.

At the Competence Centre for Renewable Raw Materials in Straubing the Bayerische Staatsregierung (Bavarian State Government) has bundled all its activities in the field of renewable raw materials. Our intention is to support applications of renewable raw materials by basic or applied research. This includes the development and testing of equipment as well the technology and knowledge transfer. Assistance is also given for the opening up of new markets, project's evaluation and for support programs execution.

At the Competence Centre these goals are achieved by co-operation of three organisationally independent facilities, the Scientific Centre, the Technology and Support Centre and CARMEN e.V. Each of the institutions has a specific task profile and the mentioned aims are achieved by making use of synergy effects in the best.



The Scientific Centre is in the constitutional phase. It is founded by the Technische Universität München (Munich University of Technology, TUM) and the Fachhochschule Weihenstephan

(Agricultural College, FH). Both institutions will transfer three professorships into the Competence Centre for Raw Materials (including 25 governmental staff plus more staff members on research fund basis).

The Scientific Centre of the Technische Universität München is focussing on the processing and intermediation of scientific questions in the field of renewable raw materials including also an interdisciplinary oriented basic research. Key aspects of the activities are for example

- the investigation of the identification of biogene compounds, their mechanism of actions and their characteristics,
- analytic and extraction methods of renewable raw materials,
- process technology for renewable raw materials,
- application of renewable raw materials as innovative materials.

The Technology and Support Centre (TFZ), which is situated in Straubing since 2002, is an institution of it's own legal status. It belongs to the Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (Bavarian Ministry of Agriculture and Forestry). The staff comprises 25 persons plus several additional employees, which are financed by external sources (research funds).

At the TFZ two long term experienced applied research groups were combined from either the State Research Centre of Agriculture or the Centre of Agricultural Engineering, respectively. In these institutions the basic research on this specific field had already been started 20 or 30 years ago. Additionally to these research units a Support Centre was established at the TFZ.

The main goals of the TFZ are the support of the agricultural production, the processing and utilisation of renewable raw materials by applied research, the development and testing of products and methods and the technology transfer by demonstration and education. In particular the tasks are briefly listed in the following:

- development of agricultural production technology including plant breeding for new raw material crops, which shall be used for both, energetic and non-energetic applications,
- conduction and evaluation of agricultural precision field trials and execution of respective model projects,
- onward development and testing of technologies and methods for the provision of renewable biomass fuels and raw materials with particular focus on applications in the rural areas,
- provision of consultancy services to the agricultural sector and to companies, politicians and administration,
- demonstration of practical applications, including permanent and non-permanent exhibitions and regular training activities,
- the granting of governmental subsidies for biomass-based raw material applications.

C.A.R.M.E.N. e. V. (Central Agrarian Raw Material Marketing and Evolution Network) (situated in Straubing since 2001) is a private non-profit organization which was founded in 1992. Before the relocation into the Centre of Competence in 2000 the headquarters with 20 staff members were situated at Rimpar near Würzburg.

The main of C.A.R.M.E.N. e. V. are

- compilation, processing and analysis of information about the utilisation and applications of renewable raw materials,
- information transfer by consulting, training or education activities,
- public relations for the renewable raw materials by brochures, events, fairs and exhibitions,
- preparation of site-specific analyses for decision makers,
- the initiation and coordination of demonstration projects,
- the assessment and evaluation of projects in the field of research and developmental for renewable raw materials.

Permanent Joint Activities. TFZ and C.A.R.M.E.N. e. V. are jointly operating a permanent Training and Exhibition Centre (SAZ) including a comprehensive exhibition on renewable raw material applications in general. This exhibition was opened in summer 2003.

Moreover, TFZ organises a combined seminar and exhibition tour on domestic applications for solid biofuels in a regular cycle. It is conducted weekly during the winter or monthly during summertime. The attendance of the seminar and the visit to the exhibition where around 100 domestic biomass combustion units are displayed, is free of charge.

The three institutions of the Competence Centre are internally co-ordinating their annual project schedules (work programs) and are adjusting their numerous external national and international cooperation with universities, academies and other research facilities.

The Three-Pillar-Model of the Competence Centre is a proven combination which has facilitated the co-operation among the already existing institutions. In this configuration the role of the Science Centre lies in basic research and teaching, while the TFZ conducts applied research and support and C.A.R.M.E.N. e. V. provides project evaluation services and information transfer. Due to their structural independence and the defined specific tasks each institution can develop its own profile, while at the same time the vicinity facilitates a close interdigitation and cooperation among the institutions. This is already practised by intensive exchange of information or expert knowledge; however, redundancies are avoided.

The tasks of the Competence Centre are accompanied and assisted by a Coordinating Council where representatives from sciences, industry, practise and from local politics are associated. The Coordination Council is participating in the annual work scheduling of the three institutions and it advises the heads of institutions in all important matters concerning renewable raw material. Furthermore it identifies useful R&D focusses and helps allocating the limited public resources in an efficient and topic-related manner.

In order to achieve a full working status – particularly in research – new buildings are required for the Scientific Centre (administration and research departments) as well as for the Technology and Support Centre (maintenance and storage facility, green houses, pilot plant station). While building construction activities for the TFZ have already begun, the Scientific Centre has now launched the planning phase for new buildings.

Until the completion of the building for the Scientific Centre the first professorship of the Technische Universität (“Technology of bio-based raw materials”) and of the Fachhochschule Weihenstephan (“Marketing and Management”) are temporarily accommodated in the main building of

the Competence Centre and also in a neighbouring building. Nevertheless, full activities can not be achieved before the new buildings for the Scientific Centre are available.

The cost plan for the new buildings of the TFZ has passed the budget committee of the Bavarian Parliament in March 2003, when a total allowance of 11,9 Million Euros was released. These funds were partly made available from the High Tech Offensive (High Tech Initiative) of the Bavarian State (5,9 Million Euros); the remaining sum is planned for the budget 2005/06. In the first construction phase, which is now ongoing, the technology and laboratory building of the TFZ is being erected for a total budget of 5,9 Million Euro. The remaining second phase of construction (maintenance and storage facility, green houses and outside facilities) will be started in 2005. After the completion of the technology and laboratory building the TFZ Department "Technology of Renewable Raw Materials" with about 15 staff members shall be relocated from their preliminary location in Freising to Straubing, where all running research projects shall be continued.

In the course of the new building constructions a biomass combusting plant shall be built on the area of the Competence Centre. This large wood chip furnace (about 1200 kW heat power output) shall provide the heating energy for all institutions involved. By doing so the Competence Centre sets a good example and demonstrates the feasibility of larger biomass installation in urban areas. Further use of the produced energy shall be made when the heating circulation of the Centre is coupled to the district heating network of the City of Straubing.

Berichte im Rahmen dieser Schriftenreihe

Berichte aus dem TFZ:

1	Qualitätssicherung bei der dezentralen Pflanzenölerzeugung für den Nicht-Nahrungsbereich Projektphase 1: Erhebung der Ölqualität und Umfrage in der Praxis
2	Erprobung der Brennwerttechnik bei häuslichen Holzhackschnitzelheizungen mit Sekundärwärmetauscher
3	Daten und Fakten zur dezentralen Ölgewinnung in Deutschland

