

Berichte aus dem TFZ

Jahresbericht 2016

Jahresbericht 2016



Jahresbericht 2016

Autoren

Richard Röck
Uli Eidenschink
Stefanie Neumeier
Dr. Bernhard Widmann
Dr. Maendy Fritz
Dr. Hans Hartmann
Dr. Edgar Remmele
Emanuel Schlosser
Dr. Klaus Thuneke
Klaus Reisinger

Straubing, Februar 2018

Titel : Jahresbericht 2016 des Technologie- und Förderzentrums
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Autoren der Beiträge: Richard Röck, Ulrich Eidenschink, Stefanie Neumeier, Dr. Bernhard Widmann, Dr. Maendy Fritz, Dr. Hans Hartmann, Dr. Edgar Remmele, Emanuel Schlosser, Dr. Klaus Thuneke, Klaus Reisinger (alle TFZ)

© 2018
Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 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.

Unter Verwendung mineralölfreier Druckfarben (Mineralölanteil <1 %) gedruckt auf chlorfreiem Papier aus nachhaltiger, zertifizierter Waldbewirtschaftung.

ISSN: 1614-1008

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

E-Mail: poststelle@tfz.bayern.de

Internet: www.tfz.bayern.de

Redaktion: Richard Röck
Verlag: Eigenverlag
Erscheinungsort: Straubing
Erscheinungsjahr: 2018
Gestaltung: Richard Röck

Fotonachweis: Sporrer (10,21), sofern nicht anders angegeben alle Fotos TFZ

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	5
Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis.....	11
1 Aufgaben und Organisation des TFZ.....	13
1.1 Aufgaben	13
1.2 Organisation.....	13
2 Personelles	19
2.1 Zu- und Abgänge	19
2.2 Praktikanten, studentische Hilfskräfte und Gastwissenschaftler	19
2.3 Entwicklung der Beschäftigtenzahlen.....	20
3 Forschung.....	21
3.1 Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse.....	21
3.1.1 Gärrestversuch Bayern – Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und BtL (Gärrest Bayern)	21
3.1.2 Bioenergieträger mit Blühaspekt: Leguminosen-Getreide-Gemenge (LeguMix).....	22
3.1.3 Ausbau von LfL-Betrieben zu Informations- und Demonstrationszentren Energiepflanzenanbau (DemoAnbau)	24
3.1.4 Dauerkulturen – Aufzeigen der bayernweiten Anbaueignung (Dauerkulturen Bayern)	25
3.1.5 Auflockerung von Fruchtfolgen durch Kulturen mit kurzer Vegetationszeit (FF-Auflockerung).....	26
3.1.6 Ringversuch Bayern zur Verwendung mehrjähriger Wildpflanzenmischungen für die Biogasgewinnung (Phase II) (Wildartenreiche Mischungen 2).....	28
3.1.7 Amarant als spurenelementreiches Biogassubstrat: Selektion zur Erarbeitung praxistauglicher Amarantlinien für bayerische Standortbedingungen (AmarantSubstrat).....	29
3.1.8 Ölpflanzen als Zwischenfrüchte; Teilvorhaben 5: Feld- und Parzellenversuche unter bayerischen Standortbedingungen (FNR-Leindotter).....	30
3.1.9 Screening alternativer Ölpflanzen (Oilivia).....	31
3.1.10 Verbundvorhaben Sorghum III; Auftraggeber: Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB Potsdam-Bornim) (SorghumVerbund)	33
3.1.11 Schlempe Nutzung als Düngemittel; Auftraggeber: Clariant (Schlempe)	34
3.2 Biogene Festbrennstoffe	35
3.2.1 Fortentwicklung und Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) (Teilbereich kleine Biomassekessel bis 100 kW) (MAP-Evaluierung)	35

3.2.2	Versorgung des Nahwärmenetzes am TFZ mit KUP-Holz einschließlich Begleitforschung (KUP-TFZ).....	36
3.2.3	Qualitätserhaltende Hackschnitzzellagerung (Lagerung StMELF).....	37
3.2.4	Verbesserte Prüfmethode für die Bewertung der Alltagstauglichkeit von Einzelraumfeuerungen für Holzbrennstoffe (BeReal) (EU-BeReal).....	39
3.2.5	ERA-Net Bioenergy: Saubere und flexible Nutzung schwieriger Biobrennstoffe in kleinen bis mittelgroßen Verbrennungsanlagen – Leitfaden für fortschrittliche Kessel und Brennstoffdesigns sowie Verbreitung der Projektergebnisse und experimentelle Unterstützung (Eranet-BioFlex).....	41
3.2.6	Entwicklung der nächsten Generation sauberer Holzöfen (Eranet-Stove 2020).....	42
3.2.7	Entwicklung innovativer mini(micro) KWK-Technologien auf Biomasse-Basis (Eranet-CHP).....	44
3.2.8	QualiS – Brennstoff-Qualifizierung und Qualitätsmanagement in der Hackschnitzelproduktion als Beitrag zur Emissionsminderung und Nachhaltigkeit; Teilvorhaben 2: Qualitätssicherungssystem für bestehende HHS-Bereitstellungssysteme – Parameter und Faktoren (TFZ) (FNR-QualiS).....	45
3.2.9	Optimierung der Emissionen von Holzhackschnitzel-Kleinf Feuerungsanlagen durch geeignete Brennstoffauswahl und Verbrennungsführung (OptiChip) – Teilvorhaben 2: Experimentelle Unterstützung und Verbrennungsuntersuchungen (FNR-OptiChip).....	46
3.2.10	Einfluss von Baumart, Lagerung und Aufbereitung auf die Brennstoffqualität und das Emissionsverhalten von KUP-Hackschnitzeln (Mini-KUP StMELF).....	48
3.2.11	Effiziente Lagerungs- und Aufbereitungsverfahren für Holzhackschnitzel (Lagerung StMELF 2).....	49
3.2.12	Entwicklung eines Zertifizierungsprogramms für Holzhackschnitzel (HackZert); Teilvorhaben 2: Entwicklung des Zertifizierungsprogramms HackZert, Experimentelle Unterstützung (FNR-HackZert).....	50
3.3	Biogene Kraft-, Schmier-, und Verfahrensstoffe.....	51
3.3.1	Emissions- und Betriebsverhalten eines mit Biomethan betriebenen Traktors mit Zündstrahlmotor – Untersuchungen am Traktorenprüfstand und im Feldeinsatz (BiomeTrak).....	51
3.3.2	Expertengruppe Ressourcenmanagement Bioenergie in Bayern (ExpRessBio).....	52
3.3.3	Reale Abgasemissionen von Non-Road-Fahrzeugen und Maschinen – Inbetriebnahme eines neuen portablen Emissions-Messsystems (PEMS), Methodenevaluierung und Messungen (PEMS).....	54
3.3.4	Langzeitmonitoring von Abgasemissionen, Effizienz und Betriebssicherheit pflanzenölauglicher Traktoren auf den bayerischen staatlichen Versuchsbetrieben (MoniTrak).....	55
3.3.5	Zünd- und Verbrennungsverhalten alternativer Kraftstoffe (ZuendKraft).....	56
3.3.6	Überführung einer Siloabdeckung auf Basis nachwachsender Rohstoffe in die Praxis (SiloPrax).....	57
3.4	Übergreifende Projekte.....	59
3.4.1	Projektphase II: Konzeption, fachliche und bauliche Entwicklung des Informations- und Beratungszentrums für Erneuerbare Energien und Rohstoffe im Ländlichen Raum in Straubing (Konzept IBZ 2).....	59

3.4.2	Koordination des Leuchtturmprojektes "Straubing-Bogen und Umland – Musterregion der Nachwachsenden Rohstoffe" (Musterregion Straubing-Bogen)	60
4	Förderzentrum Biomasse	63
4.1	Förderauftrag	63
4.2	Arbeitsschwerpunkte und Tätigkeiten	63
4.3	Förderprogramme	64
4.3.1	Förderung von Biomasseheizwerken (RL BioKlima vom 22.04.2015)	64
4.3.2	Förderung der klimaschonenden Treibstoffversorgung land- und forstwirtschaftlicher Arbeitsmaschinen (Förderprogramm RapsTrak200)	65
4.4	Gesamtüberblick	66
5	Wissenstransfer	69
5.1	Information und Beratung zur Energiewende in Bayern – Aufgaben des Technologie- und Förderzentrums – Projektphase 2 (LandSchafttEnergie 2)	69
5.2	Besucher am TFZ	70
5.3	TFZ-Beteiligung an Messen und Veranstaltungen	70
5.3.1	Start der Freilandversuche durch Staatsminister Helmut Brunner zum Projekt "Überführung einer Siloabdeckung auf Basis Nachwachsender Rohstoffe in die Praxis – SiloPrax" am 18.02.2016	70
5.3.2	Informationsbesuch über das zukünftige Haus der nachhaltigen Rohstoffe und Energie durch MdL Josef Zellmeier, MdL Hans Ritt, Landrat Josef Laumer und OB Markus Pannermayr am 11.04.2016	71
5.3.3	LandSchafttEnergie auf der element-e in Hirschaid vom 12. bis 13.03.2016	72
5.3.4	LandSchafttEnergie auf der iloga in Wolfratshausen vom 22. bis 24.04.2016	73
5.3.5	TFZ-Feldtag: Bioenergieträger mit Blühaspekt am 31.05.2016	74
5.3.6	20. Sitzung des Arbeitskreises Holzfeuerung in Straubing am 01.06.2016	76
5.3.7	TFZ und LandSchafttEnergie auf der KWF-Tagung in Roding vom 09. bis 12.06.2016	76
5.3.8	DLG-Feldtage in Haßfurt vom 14. bis 17.06.2016	78
5.3.9	Dauerhafte Vielfalt: Vorstellung eines Dauerkulturenprojekts mit Staatssekretär Albert Füracker am 25.07.2016	79
5.3.10	Großer Feldtag des Technologie und Förderzentrums am 31.08.2016	80
5.3.11	Das TFZ am Zentral-Landwirtschaftsfest in der Halle "Sonderschau der Ministerien" vom 17.09.2016 bis 25.09.2016	82
5.3.11.1	LandSchafttEnergie vom 17.09.2016 bis 25.09.2016 als Fachbetreuer für das StMWi am Zentral-Landwirtschaftsfest (ZLF) in München	83
5.3.12	Sonderveranstaltung "Evolution im Heizungskeller – besser heizen mit Holz" am TFZ am 08.11.2016	84
5.3.13	Tag der Forschung im Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am 01.12.2016	86
5.3.14	Abschlusstagung ExpResBio im Bayerischen Landwirtschaftsministerium in München vom 07. bis 08.12.2016	87
5.4	Spatenstich und Baubeginn für das NAWAREUM am 25.07.2016	88

6	Preisverleihungen	91
6.1	Verleihung des Hanskarl-Goettling-Preises an Dr. Daniel Kuptz.....	91
6.2	Verleihung des Hochschulstadtpreises an Theresa Mendel	92
7	Veröffentlichungen und Vorträge	95
7.1	Veröffentlichungen	95
7.2	Schriftenreihe TFZ	101
7.2.1	Erschienene "Berichte aus dem TFZ" im Jahr 2016	102
7.2.2	Erschienene "TFZ-Wissen" im Jahr 2016	102
7.2.3	Erschienene "TFZ-Kompakt" im Jahr 2016.....	102
7.3	Vorträge	102
7.4	Fernseh- und Rundfunkbeiträge	104
8	Forschungskooperationen	105

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Organigramm des Technologie- und Förderzentrums (TFZ).....	14
Abbildung 2:	Entwicklung der Beschäftigungszahlen am TFZ von 2002 bis 2016.....	20
Abbildung 3:	Vom TFZ im Zeitraum 01.07.2001 bis 31.12.2016 in Bayern geförderte Biomasseheiz(kraft)werke	67
Abbildung 4:	Aufteilung der vom TFZ geförderten Biomasseheiz(kraft)werke auf die Regierungsbezirke	68
Abbildung 5:	Veronika Schreieder informierte Staatsminister Helmut Brunner über die Silageabdeckung aus Nachwachsenden Rohstoffen	71
Abbildung 6:	Informationsbesuch zum Haus der nachhaltigen Rohstoffe und Energie.....	72
Abbildung 7:	LandSchafttEnergie auf der element-e in Hirschaid	73
Abbildung 8:	LandSchafttEnergie auf der iloga in Wolfratshausen	74
Abbildung 9:	Getreide-Leguminosen-Gemengen auf einer TFZ-Versuchsfläche am südlichen Stadtrand von Straubing.....	76
Abbildung 10:	LandSchafttEnergie auf der KWF-Tagung in Roding	77
Abbildung 11:	Schaugarten und Rapsölschlepper des TFZ am Stand des StMELF auf den DLG-Feldtagen	78
Abbildung 12:	Vorstellung des Projektes "Dauerkulturen – Aufzeigen der bayernweiten Anbaueignung"	80
Abbildung 13:	Großer Feldtag des Sachgebietes Rohstoffpflanzen- und Stoffflüsse	82
Abbildung 14:	Das TFZ am Zentral-Landwirtschaftsfest.....	83
Abbildung 15:	Sonderveranstaltung "Evolution im Heizungskeller – besser heizen mit Holz".....	85
Abbildung 16:	Landwirtschaftsminister Helmut Brunner mit Amtschef Hubert Bittlmayer sowie den Behördenleitern und Referenten am Tag der Forschung im Ministerium.....	86
Abbildung 17:	Übergabe des "ExpRESSBio"-Abschlussberichts.....	88
Abbildung 18:	Spatenstich für das NAWAREUM.....	89
Abbildung 19:	Verleihung des Hanskarl-Goettling-Preises an Dr. Daniel Kuptz	92
Abbildung 20:	Große Freude herrschte beim Überreichen der Urkunden des Wissenschaftspreises Straubing 2016.....	93
Abbildung 21:	Karte der Kooperationspartner des TFZ 2016.....	105

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Personelle Abgänge im Jahr 2016.....	19
Tabelle 2:	Personelle Zugänge 2016.....	19
Tabelle 3:	Am TFZ tätige Praktikanten, studentische Hilfskräfte und Gastwissenschaftler 2016.....	19
Tabelle 4:	Arbeitsschwerpunkte Förderzentrum Biomasse (Auswahl).....	64
Tabelle 5:	Zusammenfassung wichtiger Daten für die im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2016 vom TFZ bewilligten Projekte.....	66
Tabelle 6:	Im Jahr 2016 erschienene Bände der Schriftenreihe "Berichte aus dem TFZ"	102
Tabelle 7:	Im Jahr 2016 erschienene Hefte der Schriftenreihe "TFZ-Wissen"	102
Tabelle 8:	Im Jahr 2016 erschienene Hefte der Schriftenreihe "TFZ-Kompakt"	102
Tabelle 9:	Vorträge des TFZ im Jahr 2016.....	102
Tabelle 10:	Fernseh- und Rundfunkbeiträge über das TFZ im Jahr 2016	104
Tabelle 11:	Kooperationspartner des TFZ in Wissenschaft und Wissenstransfer 2016.....	105

1 Aufgaben und Organisation des TFZ

1.1 Aufgaben

Das Technologie und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) ist eine Einrichtung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Seine Aufgabe ist es, vor allem für den ländlichen Raum, die Bereitstellung und Nutzung von Energieträgern und Rohstoffen aus Erntegütern und Reststoffen aus der Land- und Forstwirtschaft voran zu bringen. Angewandte wissenschaftliche Forschung, staatliche Förderung derartiger Projekte, sowie Technologie- und Wissenstransfer bilden dabei die Basis der Arbeit.

Das TFZ forscht für Landes- und Bundesministerien, für die EU sowie für verschiedenste Organisationen, Verbände und Unternehmen. Dabei kooperiert es mit zahlreichen Hochschulinstitutionen, Forschungsanstalten und Unternehmen im In- und Ausland. Seine Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind in Gremien auf nationaler und internationaler Ebene an Entscheidungsprozessen beteiligt.

Durch einen zielgerichteten Wissenstransfer mit Beratungsunterlagen, Internetinformationen, Seminaren, Ausstellungen und Messeauftritten profitieren land- und forstwirtschaftliche Praxis, ländlicher Raum, Handwerk, Industrie und Politik gleichermaßen von seiner Forschungsarbeit.

1.2 Organisation

Das Technologie- und Förderzentrum ist in sechs Sachgebiete gegliedert, ergänzt um die Geschäftsstelle des Forschungsnetzwerkes Biogene Kraftstoffe (ForNeBiK).

Das TFZ ist gemeinsam mit dem Wissenschaftszentrum Straubing und C.A.R.M.E.N. e.V. Teil des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRo) in Straubing. In diesem hat die Bayerische Staatsregierung im Jahr 2001 ihre bayernweiten Aktivitäten rund um die Biomasse gebündelt. TFZ, Wissenschaftszentrum Straubing und C.A.R.M.E.N. e.V. arbeiten im Rahmen des KoNaRo als selbstständige Institutionen mit eigenständiger Organisationsstruktur zusammen.

Im Jahr 2016 wurde das bisher als Stabsstelle organisierte Expertenteam LandSchafft-Energie in das neu geschaffene Sachgebiet W "Wissenstransfer" integriert. Leiter des Sachgebietes ist Klaus Reisinger.

Zudem wurde die Öffentlichkeitsarbeit mit ihrem Leiter Ulrich Eidenschink als Stabsstelle etabliert.

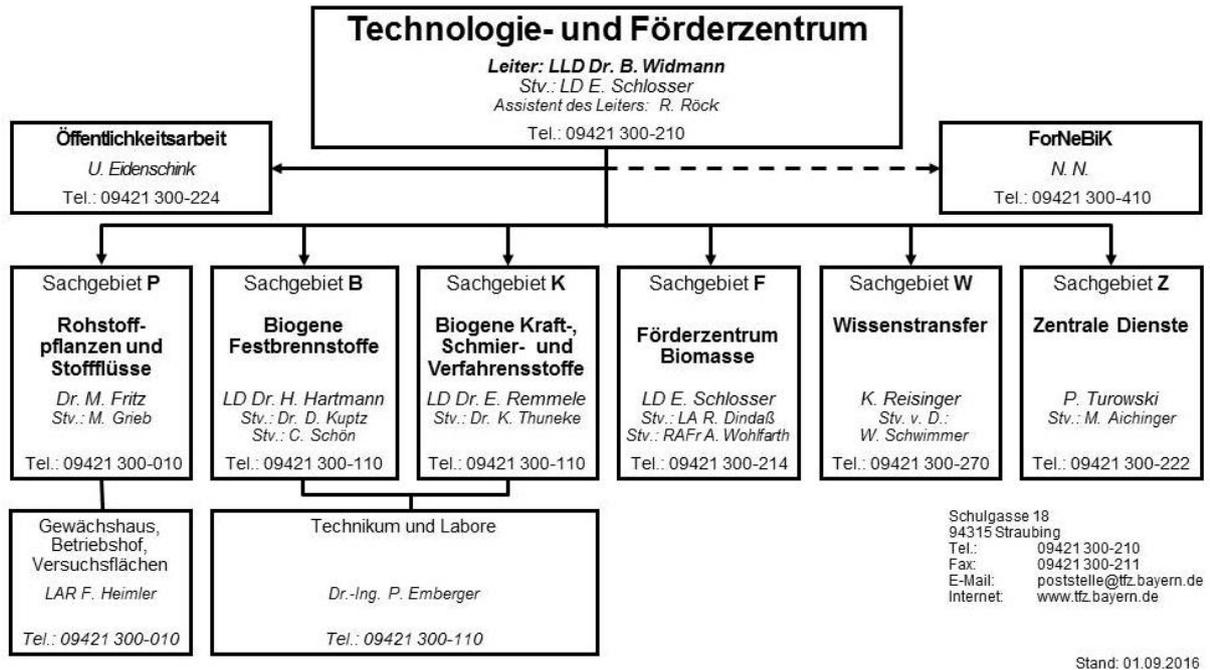


Abbildung 1: Organigramm des Technologie- und Förderzentrums (TFZ)

Zum 31.12.2016 waren am Technologie- und Förderzentrum 88 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt (siehe nachfolgende Liste).

Organisationseinheit/Funktion	Name, Titel, Dienstbezeichnung
Leitung	
Leiter	Widmann Bernhard, Dr., LLD
Leitungsbüro	Bogner Sandra
Poststelle	Eidenschink Ilka
Leiter Öffentlichkeitsarbeit	Eidenschink Ulrich
Ausstellungskurator	Engelskirchen Lutz, Dr.
Leitungsbüro	Kügler Claudia
Bauingenieurin	Mandl-Rödler Mirjam
Koordination Leuchtturmprojekt	Plank Annette
Assistent des Leiters	Röck Richard
Leitungsbüro	Späth Andrea
SG P: Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse	
Sachgebietsleiterin	Fritz Maendy, Dr.
stv. Sachgebietsleiter	Grieb Michael
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Eberl Veronika
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Haag Jonas
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Hartmann Anja, Dr.

Organisationseinheit/Funktion	Name, Titel, Dienstbezeichnung
Technischer Leiter Versuchswesen	Heimler Franz, LAR
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Hofele Julia
Versuchstechnik	Kandler Michael
Versuchstechnik	Krinner Markus
Versuchstechnik	Lehner Martina
Versuchstechnik	Leidl Daniel
Versuchstechnik	Loher Christian
Versuchstechnik	Lummer Heidelinde
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Lunenberg Tatjana
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Schumann Daniela
Versuchstechnik	Sötz Benno, LI
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Trauner Andreas
Sekretariat	Trottmann Nicole
Versuchstechnik	Völkl Florian
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Weidemann Timo
Versuchstechnik	Wiesent Stefan
Versuchstechnik	Wittmann Josef
SG B: Biogene Festbrennstoffe	
Sachgebietsleiter	Hartmann Hans, Dr., LD
stv. Sachgebietsleiter	Kuptz Daniel, Dr.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Bachmaier Hans, Dr.
Versuchstechnik	Haas Benedikt
stv. Sachgebietsleiterin	Schön Claudia
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Mack Robert
Versuchstechnik	Maierhofer Albert
Technischer Leiter Feuerungsprüfstand	Marks Alexander
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Mendel Theresa
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Rist Elisabeth
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Roßmann Paul
Sekretariat	Scherle Michaela
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Wiesbeck Markus
Werkstatt	Winter Stephan
SG K: Biogene Kraft-, Schmier-, und Verfahrensstoffe	
Sachgebietsleiter	Remmele Edgar, Dr., LD
stv. Sachgebietsleiter	Thuneke Klaus, Dr.

Organisationseinheit/Funktion	Name, Titel, Dienstbezeichnung
Labor	Bubalo Ivanisevic Mirjana
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Dressler Daniela, Dr.-Ing.
Leiter Technikum und Labore	Emberger Peter, Dr.-Ing.
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Ettl Johannes
Versuchstechnik	Fleischmann Roland
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Haas Rita
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Huber Georg
Werkstatt	Kießlinger Thomas
Versuchstechnik	Kirner Sebastian
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Mautner Sebastian
Versuchstechnik	Meyer Jakob
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Plank Matthias
Labor	Rocktäschel Anja
Wissenschaftliche Mitarbeiterin	Schreieder Veronika
Sekretariat	Siedersbeck Petra
Wissenschaftlicher Mitarbeiter	Witzelsperger Josef
SG F: Förderzentrum Biomasse	
Sachgebietsleiter	Schlosser Emanuel, LD
stv. Sachgebietsleiter	Dindaß Roland, LA
stv. Sachgebietsleiterin	Wohlfarth Angela, RAFr
Sekretariat	Faltl Sonja
Sachbearbeiterin	Pramenkovic Albina
Sekretariat	Scherl Roswitha
SG Z: Zentrale Dienste	
Sachgebietsleiter	Turowski Peter
stv. Sachgebietsleiter	Aichinger Markus
Verwaltung	Kammermeier Claudia
Hausmeister / IKT	Kupilik Jürgen
Verwaltung	Schiergl Rita
Bibliothek	Schnek Herbert
Hausmeister	Steiner Stefan
Technische Leiterin IKT	Wiesner Edith
SG W: Wissenstransfer	
Sachgebietsleiter	Reisinger Klaus
stv. Sachgebietsleiter v. D. / Koordination LSE	Schwimmer Wolfgang

Organisationseinheit/Funktion	Name, Titel, Dienstbezeichnung
Koordination LSE	Althammer Stefanie
Festbrennstoffe	Bruhn Kathrin
Energiemanagement und Effizienz	Eisel Daniel
Sekretariat	Faltl Sonja
Öffentlichkeitsarbeit	Hartl Jeannine
Energiepflanzen	Hartmann Annette
Regenerative Antriebssysteme und Mobilität mit Schwerpunkt Bioenergie	Kastl Johannes
Öffentlichkeitsarbeit	Neumeier Stephanie
Sekretariat	Scherl Roswitha
Sekretariat	Siedersbeck Petra
Energiemanagement und Effizienz	Tröger Svenja

2 Personelles

2.1 Zu- und Abgänge

Tabelle 1: Personelle Abgänge im Jahr 2016

Mitarbeiter/-in	Sachgebiet	Ende
Engelmann Karsten	K	15.09.2016
Enke Jens	B	15.03.2016
Günther Andreas	P	30.10.2016
Kastl Johannes	W	31.12.2016
Krinner Markus	P	31.12.2016
Mühlbauer Sonja	W	14.06.2016
Oehler Heike	B	30.11.2016
Plank Matthias	K	31.12.2016
Weidemann Timo	P	31.12.2016

Tabelle 2: Personelle Zugänge 2016

Mitarbeiter/-in	Sachgebiet	Beginn
Hofele Julia	P	01.08.2016
Mühlbauer Sonja	W	01.02.2016
Pramenkovic Albina	F	01.01.2016
Weidemann Timo	P	01.08.2016

2.2 Praktikanten, studentische Hilfskräfte und Gastwissenschaftler

Tabelle 3: Am TFZ tätige Praktikanten, studentische Hilfskräfte und Gastwissenschaftler 2016

Mitarbeiter/-in	Sachgebiet	Zeitraum
Blank Fabian (HiWi)	B	seit 04.02.2016
Busl Michael (Praktikant)	P	19.09.2016 – 07.10.2016
Frankl Maximilian	K	seit 01.11.2015
Lesche Simon (Masterand)	B	bis 29.02.2016

Mitarbeiter/-in	Sachgebiet	Zeitraum
Lesche Simon (Praktikant)	B	01.03.2016 – 31.08.2016
Nebel Fabian (Praktikant)	K	seit 01.09.2016
Pfaudler Alexander (Master- and und Praktikant)	B	14.03.2016 – 30.09.2016
Taustyka Viktor, Assco. Prof. K Dr. (Gastwissenschaftler)		01.07.2016 – 31.07.2016
Überreiter Andreas Josef (HiWi)		bis 29.02.2016

2.3 Entwicklung der Beschäftigtenzahlen

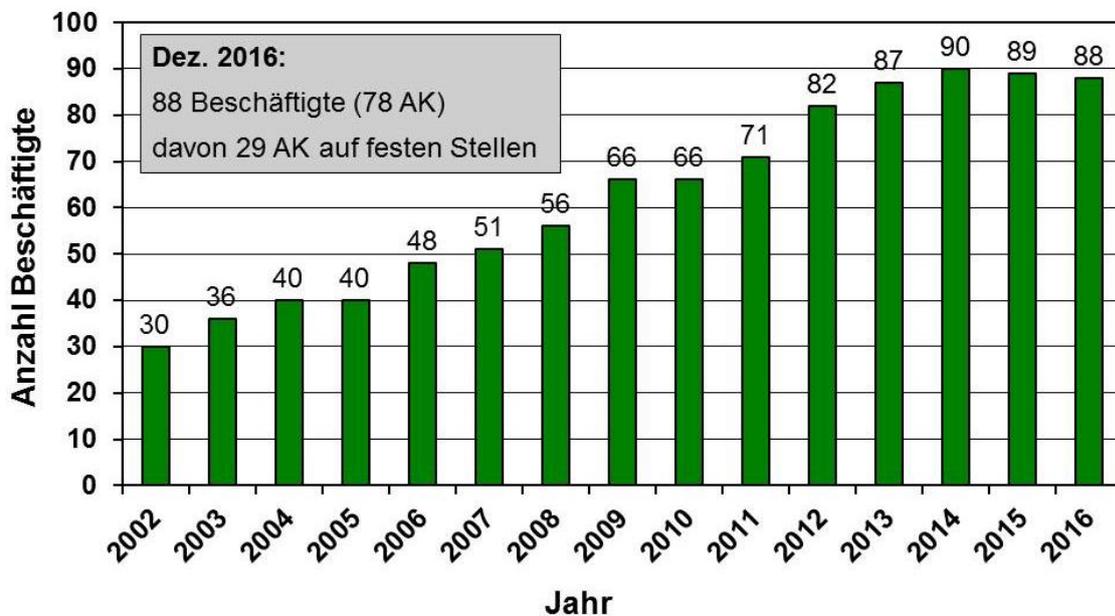


Abbildung 2: Entwicklung der Beschäftigungszahlen am TFZ von 2002 bis 2016

3 Forschung

Im Jahr 2016 wurden 30 Forschungsprojekte am TFZ bearbeitet. Viele davon sind auf eine Laufzeit von mehreren Jahren angelegt.

2016 konnte das TFZ ca. 3,65 Mio. Euro externe Forschungsmittel akquirieren, davon wurden zwei Drittel durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie zur Verfügung gestellt; die weiteren Mittel stammten vom Bund und der EU.

3.1 Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse

3.1.1 Gärrestversuch Bayern – Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und BtL (Gärrest Bayern)

Digestate Trial Bavaria – Assessment of the longterm sustainability of the conversion pathways biogas and biomass-to-liquid

Problemstellung und Zielsetzung

Die Bodenfruchtbarkeit hängt maßgeblich vom Humusgehalt ab, der eine bedeutende Rolle für Nährstoff- und Wasserspeicherung des Bodens übernimmt und als Kohlenstoffsenke dient. Bei der landwirtschaftlichen Produktion von Biomasse wird Humus abgebaut und Nährstoffe bei der Ernte vom Feld gefahren. Die Rückführung von Nährstoffen und humusbildenden Substanzen ist somit grundlegend für eine nachhaltige Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Flächen. Ob und in welcher Menge diese Rückführung in Form von Gärresten aus der Biogasproduktion langfristig ausreichend sein kann, ist derzeit noch offen.

Besonderes Augenmerk muss auf Nutzungsrichtungen wie BtL-Produktion (biomass to liquid) liegen, bei der keine humuswirksamen Reststoffe anfallen.

Das Ziel dieses 10-jährigen Versuchs ist die Überprüfung der langfristigen Nachhaltigkeit landwirtschaftlicher Produktion von Silomais und Weizen zur Verwertung als Ausgangssubstrate für Biogas und BtL. Dazu wird eine zweigliedrige Fruchtfolge mit und ohne Strohabfuhr mit unterschiedlichen Stufen organischer Düngung über Gärreste und Rindergülle sowie ausschließlich mineralischer Düngung verglichen. Umfangreiche Erhebungen zum Humusgehalt und den Humusfraktionen, den bodenphysikalischen Eigenschaften sowie dem Bodenleben stehen im Fokus. Zum Ende der Versuchslaufzeit sollten erwartete Veränderungen der Bodeneigenschaften messtechnisch nachweisbar sein, so dass die nutzungsbedingten Produktionstechniken auf ihre langfristige Anwendbarkeit bewertet werden können.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchung unterschiedlicher Stufen organischer Düngung im Vergleich zu ausschließlich mineralischer Düngung im Hinblick auf Langzeiteffekte an vier bayerischen Standorten
- Vergleich der Strohabfuhr bzw. Ganzpflanzenernte gegenüber dem Strohverbleib auf dem Feld
- Einfluss unterschiedlicher Düngevarianten und Nutzungspfade auf bodenphysikalische und -chemische Eigenschaften durch Untersuchungen hinsichtlich N_{\min} - und Humusgehalte zur Erstellung von Nährstoff- und Humusbilanzen sowie Aggregat- und Texturzuständen
- Effekte unterschiedlicher Düngevarianten und Nutzungspfade auf bodenbiologische Eigenschaften durch Untersuchungen der Meso- und Lumbricidenfauna sowie der mikrobiellen Aktivität

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Jonas Haag, Franz Heimler, Alois Aigner, Michael Kandler, Benno Sötz

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ansbach

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.2 Bioenergieträger mit Blühaspekt: Leguminosen-Getreide-Gemenge (LeguMix)

Renewable energy sources with flowers: legume-cereal-mixed crops

Problemstellung und Zielsetzung

Blühende Ackerkulturen sind in der Kulturlandschaft mittlerweile selten geworden. Früher war der Mischanbau von Leguminosen mit Wintergetreide zur Futternutzung weit verbreitet. Die blühenden Bestände bieten mit ihrem Nektar und Pollen auch den bestäubenden Insekten ein reichhaltiges Futterangebot und leisten einen wertvollen Beitrag zur Unterstützung deren Völker. Im Zuge der Eiweißstrategie scheint es interessant, solche Mischungen wieder verstärkt als proteinreiches Futter oder als ökologisch wertvolles Biogassubstrat zu nutzen. Dem ökologischen Nutzen stehen bei den derzeit üblichen Mischungsverhältnissen allerdings die hohen Saatgutkosten für den Anteil der Legumino-

sen gegenüber, so dass unter ökonomischen Gesichtspunkten von einem Anbau der Kultur aktuell noch abzuraten ist.

Gegenstand des Projektes ist deshalb die Untersuchung, inwieweit sich auch mit verringerten Leguminosen-Saatgutanteilen ausgewogene Mischungen etablieren lassen. Auf der Basis dreijähriger Feldversuche mit Nachbau einer Sommerung zur Erhebung des Vorfruchtwerts der Gemenge, sollen Anbauempfehlungen entwickelt werden, mit denen der hohe ökologische Nutzen mit möglichst geringem Zusatzaufwand zu erreichen ist. Denn neben einem Blütenangebot bis zur Ernte ist allen Mischungen auch der Vorteil eines geringen Unkrautbesatzes gemein. Ferner ergibt sich durch den Leguminosen-Mischungspartner ein etwas geringerer Stickstoffbedarf.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchung verschiedener Mischungen von Winterroggen, Wintertriticale und Wintergerste mit den Leguminosen Zottelwicke, Pannonische Wicke und Wintererbse unter Variation der Saatgutanteile der Leguminosen, um diesen wichtigen Kostenfaktor möglichst gering zu halten
- Prüfung des notwendigen Stickstoffniveaus mit ortsüblichen und reduzierten Düngevarianten
- Bonituren zu Deckungsgraden, Entwicklung der Bestandszusammensetzung über die Wachstumsperiode, Blühbeginn und -dauer sowie Erhebung von Frisch- und Trockenmasseerträgen
- Pflanzenanalysen zur Untersuchung der Gemengequalität im Hinblick auf Silierung, Nutzung als Biogassubstrat sowie als Futtermittel
- Nachbau einer einheitlichen Sommerung, um den Vorfruchtwert der Gemenge abzubilden

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Veronika Eberl, Christian Loher, Andreas Günther

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.3 Ausbau von LfL-Betrieben zu Informations- und Demonstrationenzentren Energiepflanzenanbau (DemoAnbau)

Energy crop information and demonstration centres

Problemstellung und Zielsetzung

Die Energiegewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen hat stark zugenommen, vor allem Silomais spielt dabei eine große Rolle. Aufgrund der Forderung nach nachhaltigeren Fruchtfolgen müssen jedoch neben dem Mais weitere attraktive und leistungsfähige Kulturen für einen wechselweisen Anbau zur Verfügung stehen.

Aus diesem Grund forschen das Technologie- und Förderzentrum (TFZ), die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) bereits seit vielen Jahren an ertragsstarken Energiepflanzen, die eine Alternative zu Mais bilden und die Energiefruchtfolgen auflockern. Um die Erkenntnisse nun an Landwirte, Berater oder interessierte Personen in der Bevölkerung weiterzugeben, wurde ein gemeinsames, bayernweites Projekt gestartet.

Ziel des Projektes ist der bayernweite Aufbau von Informations- und Demonstrationenzentren Energiepflanzenanbau, an denen Anbaukonzepte, die an TFZ, LfL und LWG für Energiepflanzen wie Getreideganzpflanzensilage, Gräserarten, Mais-Mischanbau, Sonnenblumen, Wildpflanzenmischungen und viele neue Energiepflanzenarten entwickelt wurden, demonstriert werden. Durch Schulungen und Führungen an den Informations- und Demonstrationenzentren soll das in der Forschung erworbene Wissen praxisgerecht an die verschiedenen Besuchergruppen weitergegeben werden. Gleichzeitig sollen in Zusammenarbeit mit dem Biogasforum Bayern zielgruppenangepasste Publikationen für Multiplikatoren, Berater, Landwirte, Jäger, Imker, Naturschutzverbände, Schulen und die breite Öffentlichkeit erarbeitet werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Anlage von Schauflächen an 10 ausgewählten Standorten in ganz Bayern
- Demonstration von 28 Rein- und Mischkulturen verschiedener Energiepflanzenarten, darunter sowohl einjährige als auch mehrjährige Kulturen
- Ausarbeitung und Bereitstellung von Informationsmaterial und Handreichungen für Multiplikatoren, Berater, Landwirte, Imker, Naturschutzverbände, Jäger und Schulen
- Ausarbeitung und Bereitstellung von Praxisleitfäden für Landwirte
- Erarbeitung eines Schulungskonzeptes für Berater und Multiplikatoren in Zusammenarbeit mit dem Biogasforum Bayern
- Schulungen und Führungen an den Informations- und Demonstrationenzentren in Zusammenarbeit mit dem Biogasforum Bayern und dem bayernweiten Expertenteam LandSchafttEnergie zur Weitergabe des erworbenen Wissens an die Zielgruppen

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Tatjana Lunenberg, Julia Haller

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Koordinator

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

3.1.4 Dauerkulturen – Aufzeigen der bayernweiten Anbaueignung (Dauerkulturen Bayern)

Permanent crops and their cultivation suitability in Bavaria

Problemstellung und Zielsetzung

Der Anbau von mehrjährigen Energiepflanzen ist aus arbeitswirtschaftlicher und ökologischer Sicht eine interessante Alternative zu klassischen einjährigen Pflanzen. Bisher kaum bekannte Dauerkulturarten wie z.B. Durchwachsene Silphie, Sida, Riesenweizen-gras, Switchgrass und Miscanthus haben nach Literaturangaben und den wenigen bisher durchgeführten Versuchen z.T. ein hohes Ertragspotential. Die Biomasseleistung ist jedoch immer auch standortabhängig, nicht jede Kultur ist für jeden Standort geeignet bzw. kann ihr Ertragspotential ausschöpfen. Auch hinsichtlich des Methanbildungspotentials oder der Brennstoffeigenschaften dieser Kulturen gibt es noch offene Fragen. Schwierigkeiten bereiten in der Praxis oft die fehlenden Kenntnisse zum Anbau/Etablierung und zur Unkrautkontrolle.

Das Ziel des Projektes ist es Fragen zum Ertragspotenzial und zur Anbauwürdigkeit verschiedener Dauerkulturen auf bayerischen Standorten mit unterschiedlichen bodenklimatischen Bedingungen zu beantworten. Ökologische Aspekte wie Bodenumusgehalt und Bodenleben werden ebenfalls betrachtet. Zusätzliche produktionstechnische Versuche am Standort Straubing zur Etablierung und Unkrautkontrolle werden helfen, die Anbauverfahren von Dauerkulturen zu optimieren. Um den Dauerkulturanbau hinsichtlich Energieeffizienz und THG-Emissionen bewerten zu können, sollen außerdem Bewirtschaftungsdaten erhoben werden, die bereits bestehende Datenbanken mit Informationen zu diesen Kulturen erweitern.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchungen zur Entwicklung und Biomasse-Ertragsleistung der Dauerkulturen.

- Bestimmung der Substratqualität, des Methanbildungspotentials (D. Silphie, Sida, Waldstaudenroggen, Riesenweizengras, Switchgrass) und der Brennstoffeigenschaften (Miscanthus, Switchgrass, Sida).
- Status-Erhebungen zum Kohlenstoffgehalt und Regenwurmbesatz im Boden als Indikator für Veränderungen des Bodenlebens im Zuge des Dauerkulturanbaus.
- Kulturverträglichkeit verschiedener Herbizide in D. Silphie, Sida und Switchgrass.
- Etablierung von Riesenweizengras und Switchgrass als Reinsaat sowie in Untersaat zu verschiedenen Saatzeitpunkten, im März, Juni und im Herbst.
- Erhebung von Bewirtschaftungsdaten als Datengrundlage für eine Bilanzierung der Nutzungspfade (Stoffkreisläufe, Energiebilanz, Treibhausgasbilanz) und Vergleich mit anderen etablierten Energiepflanzen.
- Beratungsarbeit zum Dauerkulturanbau durch Demonstration und Information vor Ort im Feld und Fortbildung von Multiplikatoren.

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Dr. Anja Hartmann, Markus Krinner, Josef Wittmann, Martina Lehner

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.5 Auflockerung von Fruchtfolgen durch Kulturen mit kurzer Vegetationszeit (FF-Auflockerung)

Crop rotations with crops requiring short growing periods

Problemstellung und Zielsetzung

Nach der Ernte von überwinternden und leistungsfähigen Erstkulturen, wie Ganzpflanzengetreide oder Ackerfuttermischungen als Biogassubstrat, öffnet sich im Sommer eine Vegetationslücke bis zur nachfolgenden Winterung. Diese Lücke ist oft zu kurz, um ein sicheres Erreichen der Siloreife für leistungsstarke Kulturen wie Mais und Sorghum zu gewährleisten. Zur Steigerung der Flächenproduktivität, Förderung abwechslungsreicher Fruchtfolgen, aus Gründen des Bodenschutzes und zur Steigerung der Biodiversität gilt es daher, geeignete Zweit- oder Zwischenfrüchte für diese kurze Zeitspanne zu integrieren. Zentrale Anforderungen an die Kulturarten sind dabei eine kurze Vegetationszeit sowie eine hohe Trockentoleranz.

Ausgewählte Sommerkulturen wie Quinoa, Sandhafer, Buchweizen, Sommergetreide-Leguminosen-Mischungen und Leindotter sollen auf ihre Anbaueignung als späte Zweit-

frucht nach Vorfrucht Getreide-GPS im Vergleich zu den Referenzen Mais, Sorghum und Raps untersucht werden. Wichtigste Kriterien für die Eignung sind Frühreife, Ertragspotenzial, Ertragssicherheit, Substrat- oder Ölqualität. Zusätzlich soll durch den Nachbau von Winterweizen zur Kornnutzung der Vorfruchtwert der Kulturen im Vergleich beurteilt werden. Nach der gesamten Projektdauer sollen Aussagen zu Integrierbarkeit, Anbauwürdigkeit und Energiebilanz der neuen Kulturen in Fruchtfolgen unter bayerischen Standortbedingungen getroffen werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Untersuchung von Quinoa, Sandhafer, Leindotter, Buchweizen, Raps, Mischungen von Sommertriticale mit Erbsen bzw. Wicken im Vergleich zu Mais, Sorghum und Raps in Hinblick auf Ertragspotenzial, Abreifeverhalten und Substrat- sowie Ölqualität
- Durch verschiedene Erntezeitpunkte der Vorfrucht prüfen, ob das vorhandene Zeitfenster ausreicht damit die Sommerkulturen sicher abreifen
- Analyse wertgebender Inhaltsstoffe und Berechnung der Methanhektarerträge der Energiepflanzenabfolgen
- Mengen- und Qualitätsermittlung von Körnern und Öl bei Leindotter und Sommerraps mit Fokus auf die Nutzung als Biokraftstoff
- Bewertung der Vorfruchtwirkung aller Sommerzweitfrüchte durch Nachbau von Winterweizen
- Umsetzung der Projektergebnisse in der Praxisberatung
- Wirtschaftlichkeitsberechnung der Fruchtfolgen sowie Betrachtung der Energiebilanzen

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Daniel Leidl

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.6 Ringversuch Bayern zur Verwendung mehrjähriger Wildpflanzenmischungen für die Biogasgewinnung (Phase II) (Wildartenreiche Mischungen 2)

Cooperative test Bavaria concerning the use of herb-rich sowings as biogas substrate (phase II)

Problemstellung und Zielsetzung

Der mit der steigenden Anzahl von Biogasanlagen zunehmende Silomaisanbau wird kritisch gesehen und mehr Biodiversität in der Kulturlandschaft gefordert. Durch mehrjährig nutzbare Mischungen von ertragreichen Wild- mit Kulturarten könnte ein Blütenangebot für Insekten, dauerhafte Bodenbedeckung und Stoppelbrache über Winter erreicht werden. Neben diesen Umweltvorteilen sollen solche Flächen auch als Biogassubstrat nutzbar sein, wobei die mehrjährig erzielbaren Biomasse- und Methanerträge noch offen sind. Im Projekt sollen die mehrjährig und je nach Standort erzielbaren Biomasse- und Methanerträge solcher Bestände mit Wildarten ermittelt werden. Dabei werden Ansaaten der wildartenreichen Mischung aus drei Jahren jeweils mit der Referenzkultur Silomais verglichen. Die Entwicklung der Bestandszusammensetzung, die Ertragsleistung älterer Bestände und die Substratqualität stehen in der Projektphase II im Vordergrund. Da bisher noch keine Kenntnisse zur Nachnutzung der Flächen vorliegen, wird am Standort Straubing und an einem weiteren Ort der Bestand von 2011 umgebrochen und die Entwicklung des Stickstoff-Vorrats im Boden durch engmaschige Analysen beobachtet. Ebenso wird das Auftreten von Beikräutern in der nachgebaute Kultur bonitiert und hinsichtlich des Kontrollaufwandes bewertet.

Arbeitsschwerpunkte

- Parzellenversuche an acht bayerischen Standorten mit einer wildartenreichen Mischung (Ansaaten 2011, 2012, 2013) und einer Fruchtfolge mit 50 % Silomais als Referenz
- Erarbeitung einer validen Datenbasis zu Ertrag und Qualität als Biogassubstrat (Trockenmasse, Trockensubstanzgehalt, Methanausbeute im Batchtest)
- TFZ: Beerntung der wildartenreichen Mischungen zu jeweils zwei Terminen zur Optimierung des Erntezeitpunktes
- Erhebungen zur Stickstoffmineralisation und Beikrautaufkommen nach Umbruch der Bestände aus wildartenreichen Mischungen

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Franz Heimler, Andreas Trauner, Florian Völkl

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Koordinator

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)

3.1.7 Amarant als spurenelementreiches Biogassubstrat: Selektion zur Erarbeitung praxistauglicher Amarantlinien für bayerische Standortbedingungen (AmarantSubstrat)**Problemstellung und Zielsetzung**

Aufgrund seiner hohen Erträge ist Mais im Moment die dominierende Kultur zur Erzeugung von Biomasse. Mais gilt jedoch als eher arm an den für die Methanproduktivität wichtigen Spurenelementen Nickel und Cobalt. In der Praxis müssen dadurch meist industriell erzeugte Zusätze dem Vergärungsprozess zugefügt werden, um einen Mangel während des Fermentationsprozesses zu vermeiden. Die Kulturpflanze Amarant hat gezeigt, dass sie deutlich höhere Konzentrationen dieser beiden Spurenelemente aufweist. Durch Zugabe von Amarant in zusätzlichem Substrat könnte somit die Prozessstabilität unterstützt und so der Methanertrag positiv beeinflusst werden. Amarant ist jedoch noch nicht an das in Bayern vorherrschende gemäßigte Klima angepasst, hat aber gezeigt, dass er durchaus ein großes Ertragspotential aufweist.

Zielsetzung dieses Projektes ist es, den Anbau, die Selektion und die Vermehrung von Amarantlinien als spurenelementreiches Biogassubstrat zu erarbeiten. Ausgehend von dem bereits 2013 durchgeführten Amarant-Screening soll diese Pflanze durch Selektion an hiesige Kulturbedingungen angepasst werden. Die wichtigsten Selektionskriterien sind dabei Trockenmasseertrag und Trockensubstanzgehalt, frühe Abreife, Standfestigkeit sowie ein möglichst hoher Gehalt an Spurenelementen und wertvollen Inhaltsstoffen.

Durch die insgesamt vier nutzbaren Vegetationsperioden innerhalb der geplanten Projektlaufzeit bis Ende 2018 steht ausreichend Anbau-, Vermehrungs- und Selektionszeit zur Verfügung, um zum Projektende deutlich verbesserte und an bayerische Anbaubedingungen angepasste Amarantlinien vorweisen zu können.

Arbeitsschwerpunkte

- Anbau von verschiedenen Amarantlinien und deren Untersuchung auf Ertragspotential, Abreifeverhalten, Standfestigkeit
- Selektion von Linien, die für das gemäßigte Klima in Bayern geeignet sind und deren Vermehrung

- Multi-Elementuntersuchungen zu Spurenelementgehalten in den Amarantlinien sowie von Bodenproben
- Einsatz und Bewertung von Amarantsubstrat im Langfristbetrieb von Durchflussfermentern im Rahmen eines kooperierenden Projektes an der an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft sind in Vorbereitung

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Andreas Trauner

Kooperationspartner

Interdisziplinäres Zentrum für Nachhaltige Entwicklung und Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.8 Ölpflanzen als Zwischenfrüchte; Teilvorhaben 5: Feld- und Parzellenversuche unter bayerischen Standortbedingungen (FNR-Leindotter)

Problemstellung und Zielsetzung

Die Pflanzenölnachfrage ist bisher jährlich gestiegen und wird nach Einschätzung der FAO weiter zunehmen – u.a. durch das globale Bevölkerungswachstum und die verstärkte Nutzung von Pflanzenölen als Rohölsubstitut. Zusätzliche Ölmengen nachhaltig und ohne negative Einflüsse auf bestehende Ökosysteme zu produzieren, stellt weltweit eine Herausforderung dar. Ein Lösungsansatz könnte die Nutzung temporärer Brachen in der Fruchtfolge für den Anbau schnellwachsender Ölpflanzen sein, was eine zusätzliche Rohstoffproduktion ohne Landnutzungsänderung ermöglichen würde. Solche nutzbaren Zeiträume entstehen z.B. zwischen Gerstendrusch und Aussaat von Wintergetreide. In dieser Zeit ist ein Anbau von Leindotter (*Camelina sativa*) oder Acker-Hellerkraut (*Thlaspi arvense*) grundsätzlich möglich.

Ziel dieses im Verbund geplanten Forschungsvorhabens ist es, den Anbau von Leindotter und Ackerhellerkraut als Zwischenfrüchte zu optimieren und die Marktfähigkeit der Produkte zu sichern. Dazu sollen mehrjährige Parzellenversuche mit nationalen und internationalen Leindotter- und Acker-Hellerkraut-Sorten sowie mit unterschiedlichen Saatgut-Vorbehandlungsmethoden durchgeführt werden. Diese Sortenvergleiche zielen darauf ab, geeignete Sorten mit kurzer Wachstumsperiode zu identifizieren sowie die Basis für eine Neuentwicklung geeigneter Sorten zu legen. Darüber hinaus ist die Entwicklung von Anbauempfehlungen geplant. Anhand von Marktstudien, Interviews und

Wirtschaftlichkeitsanalysen soll zudem die Umsetzbarkeit der erarbeiteten Anbaukonzepte sichergestellt werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Feldversuche zur grundsätzlichen Bewertung von Leindotter sowie Sommer- und Winter-Acker-Hellerkraut und ihres verfügbaren Sortenspektrums unter bayerischen Standortbedingungen
- Test diverser Saatzeitpunkte im Juli für das Sortenspektrum der Leindotter- und Sommer-Acker-Hellerkrautsorten
- Optimierung der Stickstoffdüngung zu Leindotter und Sommer-Acker-Hellerkraut zur Sicherstellung einer schnellen Abreife
- Optimierung des Säverfahrens für Leindotter und Sommer-Acker-Hellerkraut
- Test diverser Saatzeitpunkte im September für das Sortenspektrum von Winter-Acker-Hellerkraut mit Drusch im Folgejahr in allen Versuchen Ermittlung des Reifeverlaufs der Arten und Sorten sowie des Kornertrags mit ggf. anschließender Analyse des Ölgehalts
- Weitergabe der ermittelten Daten an die Verbundpartner für eine übergreifende Auswertung

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Geldgeber

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft über FNR

3.1.9 Screening alternativer Ölpflanzen (Oilivia)

Screening of alternative oil plants – Oilivia

Problemstellung und Zielsetzung

Mit Blick auf eine Verknappung der fossilen Ressourcen steigt der Bedarf der Industrie, bei der Herstellung von verschiedensten Produkten auf die Verwendung von Pflanzenölen umzustellen. Neue Ölpflanzen könnten für die Industrie eine Alternative zu Raps darstellen und gleichermaßen die Notwendigkeit des Palmölimports verringern. Die Etablierung neuer Ölpflanzen im landwirtschaftlichen Artenspektrum könnte langfristig eine Palette verschiedener Spezialöle regional verfügbar machen. Bestehende Fruchtfolgen und das Kulturlandschaftssystem würden durch neue Kulturpflanzen bereichert. Je nach Ölpflanzenart könnten eventuell ökologische Vorteile wie Blütenangebot, Bodenbedeckung oder geringer Produktionsmitteleinsatz genutzt werden.

Ziel ist es, die Anbaueignung von alternativen Ölpflanzen in Bayern zu untersuchen. An erster Stelle steht dabei eine umfassende Literatur- und Datenbankrecherche, bei der exakt herausgearbeitet wird, welche Kulturen für einen Anbau in Bayern und Ölverwertungspfade prädestiniert sind. Die Kenntnisse aus beispielsweise der Datenbank "Seed Oil Fatty Acids" (SOFA) sind teilweise veraltet oder nicht auf bayerische Anbaubedingungen übertragbar. Ferner sind keine klaren Entscheidungshilfen verfügbar, die aufzeigen, welche Kulturen unter bayerischen Bedingungen anbauwürdig sind. Auf Basis einer aktuellen Marktanalyse sollte eine Übersicht erarbeitet werden, mit welcher Verwertungsrichtung das Öl genutzt werden und unter welchen Bedingungen es wirtschaftlich sein könnte.

Arbeitsschwerpunkte

- A) Literatur- und Marktrecherche
- B) Auswahl der Kulturarten und Saatgutbeschaffung
- C) Einjähriger Testanbau

Die Datenerhebungen während der Vegetationszeit umfassen:

- Datum und Bonitur Feldaufgang,
- Deckungsgradbonituren zu verschiedenen Entwicklungsstadien,
- Datum Blühbeginn,
- laufend sowie zur Ernte Entwicklungsstadium (BBCH) als Hinweis zur Frühreife,
- Pflanzenhöhe zur Ernte,
- Standfestigkeit zur Ernte (Lagerbonitur),
- Mängel wie Kälteschäden, Krankheiten, Unkrautbesatz etc.,
- Kornertrag und/oder ersatzweise Frisch- und Trockenmasseertrag,
- Wassergehalt Korn und Besatzanteil,
- Analyse des Ölgehaltes,
- Qualitative Analyse der Pflanzenöle durch Herrn Prof. Dr. Herbert Riepl, Leiter des Fachgebiets für Organische und Analytische Chemie am Wissenschaftszentrum Straubing der Technischen Universität München.

D) Datenauswertung und Erstellung Abschlussbericht sowie Beratungsbroschüre

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Michael Grieb

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.10 Verbundvorhaben Sorghum III; Auftraggeber: Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB Potsdam-Bornim) (SorghumVerbund)

Optimisation of sorghum growth and transfer of knowledge to farmers

Problemstellung und Zielsetzung

Sorghumhirsen besitzen ein hohes Biomassepotenzial und zählen wie Mais zu den C4-Pflanzen. Die nicht bestehende Anfälligkeit von Sorghum gegenüber dem westlichen Maiswurzelbohrer macht den Anbau in Regionen mit erhöhtem Aufkommen dieses Mais-schädlings interessant. Sorghum weist als Pflanze subtropischer Herkunft, ähnlich wie der Mais vor 50 Jahren, eine geringe Kühletoleranz auf, was den Anbau unter den klimatischen Bedingungen Deutschlands zum Teil erschwert. Möglichkeiten der Optimierung des Anbauverfahrens in Bezug auf die geringe Kühletoleranz von Sorghum wurden durch eine standortangepasste Wahl des Saatzeitpunktes und der Sorten bereits erfolgreich untersucht. Die Ergebnisse von Umfragen sowie Gespräche mit Landwirten zeigen jedoch, dass das vielversprechende Potenzial von Sorghum im Praxisanbau aufgrund von Unsicherheiten bei der Produktionstechnik oft noch nicht ausgeschöpft wird.

Im Rahmen eines Feldversuchs an sieben Standorten soll ein ausgewähltes Spektrum etablierter Sorghumsorten zu unterschiedlichen Ernteterminen geprüft werden. In Abhängigkeit von den spezifischen Standortbedingungen sollen die angebauten Sorten eine bestmögliche Kombination von Ertrag und Qualität bei insgesamt hohen Methanerträgen aufweisen. Daraus werden konkrete Empfehlungen erarbeitet, die den Landwirt bei der Sortenwahl unter Berücksichtigung angestrebter Ernteterminen unterstützen. Weiterhin wird der späte Zweitfruchtanbau von Sorghum untersucht. Neben der energetischen Verwertung können auch andere Nutzungsformen interessant sein, daher wird auch die Körner-, Faser- und Kaskadennutzung von Sorghum überprüft. Als Synergieeffekt zu den Sortenversuchen wird die Fasernutzung für zukünftige Kaskaden-Konzepte bzw. die Verwertung der Restpflanze nach der Körnerernte von Körnerhirse geprüft.

Arbeitsschwerpunkte

- Pflanzenbauliche Versuche zur Optimierung der Biogasausbeute und -ertragsleistung von am Markt etablierten Sorghumsorten und Maisreferenzen zu verschiedenen Ernteterminen
- Optimierung der Rohstoffausbeute und Ertragsleistung von Sorghum im Zweitfruchtanbau nach Vornutzung der Fläche mit Ganzpflanzen-Getreide

- Kaskadennutzung von Faser- und Körnersorghumsorten im Vergleich zur Ganzpflanzennutzung als Biogassubstrat

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Michael Kandler, Benno Sötz, Franz Heimler

Geldgeber

Leibniz-Institut für Agrartechnik und Bioökonomie e.V. (ATB Potsdam-Bornim)

Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWKNS)

3.1.11 Schlempe­nutzung als Düngemittel; Auftraggeber: Clariant (Schlempe)

Usage of ethanol production digestate as organic fertiliser

Problemstellung und Zielsetzung

Bioethanolanlagen der zweiten Generation, wie das Verfahren unseres Kooperationspartners Clariant, erzeugen aus den landwirtschaftlichen Reststoffen Weizen- und Maisstroh Ethanol. Dadurch ist eine Flächenkonkurrenz zum Anbau von Nahrungs- und Futtermitteln nicht gegeben. Allerdings kann die Abfuhr der Reststoffe vom Acker zu einem Entzug von Nährstoffen und organischem Material aus dem Anbausystem führen. Ein Nebenprodukt der Bioethanolherstellung ist der Fermentationsrückstand oder Gärrest, der Nährsalze und organische Substanz enthält. Im Sinne einer möglichen Kreislaufschließung soll dieser Gärrest auf die Flächen zurückgeführt werden. Dafür muss die noch unbekannt­e Nutzbarkeit des Gärrückstandes als Düngemittel und Bodenverbesserer untersucht werden.

Ziel ist es, Düngestrategien für die Verwendung von Gärrückständen aus der Bioethanolproduktion zu erarbeiten. Im Feldversuch soll die Düngewirkung auf die Kulturen Mais und Weizen sowie die Bodenstruktur im Vergleich zu mineralischer Düngung untersucht werden. Zusätzlich soll die Pflanzenverträglichkeit und der Düngeeffekt an weiteren Kulturen im Gewächshausversuch betrachtet werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Analysen des Gärrestes zur Düng­eplanung und Einschätzung der Bodenwirkung
 - Enthaltene organische Substanz
 - Enthaltene anorganische Elemente
- Gewächshausversuche mit den Kulturen Weizen, Mais, Gerste, Weidelgras, Raps und Sonnenblume

- Unterschiedliche Aufwandmengen
- Unterschiedliche Erden
- Verschiedene Applikationstechniken
- Untersuchungen bezüglich Nährstoffverfügbarkeit, Pflanzenwachstum und Rhizosphäre
- Feldversuch mit den Kulturen Mais und Weizen in randomisierter Blockanlage mit vier Wiederholungen
 - Faktor Düngung mit drei Dünge­stufen Gärrest und drei mineralisch gedüngten Kontrollstufen
 - Erfassung der Ertragsdaten
 - Beprobung des Bodens und der Pflanzeninhaltsstoffe
 - Bestimmung des Trockensubstanz­gehalts
 - Regelmäßige Bonituren der Bestände
 - Statistische Auswertung und Berichterstattung über die gewonnenen Erkenntnisse und angewandten Methoden in einem Endbericht

Projektleiter

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Jonas Haag

Geldgeber

Clariant Produkte (Deutschland) GmbH

3.2 Biogene Festbrennstoffe

3.2.1 Fortentwicklung und Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) (Teilbereich kleine Biomassekessel bis 100 kW) (MAP-Evaluierung)

Evaluation of the German market stimulation programme for renewable energies (MAP) (Here: sector of residential biomass combustion up to 100 kW)

Problemstellung und Zielsetzung

Im Rahmen der Weiterentwicklung der Förderbedingungen und der Förderwürdigkeit müssen die Wirkungen des Bundes-Marktanreizprogramms für Erneuerbare Energien

(MAP) überprüft und unter den sich ständig ändernden Rahmenbedingungen neu bewertet werden. Die Evaluierung soll die Ableitung von Empfehlungen zur Anpassungen der Förderbedingungen ermöglichen.

Arbeitsschwerpunkte

Insbesondere für den Bereich der im MAP stark nachgefragten Biomasse-Kleinf Feuerungen liegen der bewilligenden Behörde (BAFA) umfangreiche Originalunterlagen der Antragsteller vor. Im Rahmen einer 1000-Anlagenstichprobe sollen Fragen nach der Marktstruktur der Herkunftsländer und Herstellerzusammensetzung aber auch technische Fragen (z.B. Pufferspeichereinbau, Zuordnung zu Schadstoffhäufigkeitsklassen) sowie die leistungsabhängigen Teilkosten (Feuerung, Montage, Raumaustrag, Peripherie, Wärmespeicher) festgestellt werden. Letztere dienen als Grundlage für allgemeine Kostenvergleichsrechnungen und zur Identifikation eventueller Kostentrends.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Klaus Reisinger, Dr. Hans Hartmann

Geldgeber

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Koordinator

Fichtner GmbH & Co. KG

3.2.2 Versorgung des Nahwärmenetzes am TFZ mit KUP-Holz einschließlich Begleitforschung (KUP-TFZ)

Organising a supply chain with short rotation forestry wood for the TFZ district heating system, with accompanying research

Problemstellung und Zielsetzung

Projekte mit Kurzumtriebsplantagen (d. h. schnellwachsende Baumarten wie z. B. Pappel oder Weide) scheitern in der Regel an der Tatsache, dass für die notwendigen Investitionen (Bestandsetablierung, Erntetechnik) keine oder nur geringe Abnahmemengen für den produzierten Brennstoff garantiert werden, sodass die kritische Masse nicht erreicht wird und die Wirtschaftlichkeitsschwelle nicht überschritten werden kann. Somit lohnt auch die hierzu notwendige Investition in eine Spezialerntetechnik und Logistik sowie ggf. in die Aufbereitung, Trocknung und Lagerung des Brennstoffs inkl. der energetischen Umwandlung oft nicht.

Ziel des Vorhabens ist daher die praxisgerechte Realisierung einer Wärmeversorgung mit Kurzumtriebsplantagenholz in einer wirtschaftlich darstellbaren Größenordnung. Da-

bei soll die gesamte Verfahrenskette von der Pflanzung bis zur Nutzung unter Praxisbedingungen aufgebaut werden. Wegen der gewünschten Demonstrationswirkung (Publikumsverkehr) wird hierfür das Kompetenzzentrum am Standort Straubing und das vom TFZ bereits betriebene Holzheizwerk mit Nahwärmeverteilung gewählt. Das Kompetenzzentrum und seine Partner begleiten die Planung und den Praxisbetrieb fachkundig und mit öffentlichkeitswirksamen Veranstaltungen.

Arbeitsschwerpunkte

- Standort- und Arten-/Sortenwahl für die Anlage von Kurzumtriebsplantagen mit einer Gesamtfläche von ca. 30 bis 50 ha in der Region Straubing
- Erprobung und Optimierung der Ernteverfahren und der Nachernteverfahrenskette unter besonderer Berücksichtigung der teilweise erforderlichen, möglichst verlustarmen und qualitätserhaltenden Langzeitlagerung (z. B. absätziges Ernteverfahren)
- Durchführung von Feuerungsversuchen mit definierten Qualitätsabstufungen beim Erntegut
- Organisation und Durchführung von Veranstaltungen zur Information und wissenschaftlichen Begleitung

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Markus Wiesbeck, Dr. Daniel Kuptz

Kooperationspartner

Wald 21 GmbH

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.2.3 Qualitätserhaltende Hackschnitzellagerung (Lagerung StMELF)

Quality conserving wood chip storage

Problemstellung und Zielsetzung

Waldhackschnitzel stellen eine zunehmend knappe Energieressource dar, sodass neben einer möglichst effizienten Gewinnung und Nutzung auch der verlustarmen und qualitätserhaltenden Lagerung zukünftig erhöhte Bedeutung zukommen wird. Zudem sind im Zuge der europäischen Normungsarbeit neu definierte und teilweise gestiegene Qualitätsanforderungen einzuhalten, während gleichzeitig bei der Lagerung ein hohes Qualitäts- und Verlustrisiko besteht.

Da die Ausgangsmaterialien (Waldrestholz, Energierundholz) für Hackschnitzel zunehmend ganzjährig anfallen, kommt der Frage nach der Lagerung und den damit verbundenen Risiken erhebliche Bedeutung zu.

Ziel des Vorhabens ist die Erarbeitung umfassender Verfahrensdaten zur Lagerung und Qualitätssicherung bei Holzhackschnitzeln. Dabei sollen neben den Substanzverlusten insbesondere die verschiedenen Wirkungen der Lagerung auf die Hackschnitzelqualität bestimmt werden. Zu den betrachteten Qualitätsparametern zählen Aschegehalt, Wassergehalt, Heizwert und die Korngrößenverteilung sowie weitere Formparameter aus der Bildanalyse. Das Vorhaben ergänzt somit ein derzeit bearbeitetes Forschungsvorhaben, das die Ermittlung der Verfahrenskenndaten und Einflussgrößen bei der Hackschnitzelgewinnung und Lagerbelüftung beinhaltet.

Arbeitsschwerpunkte

- Erfassung und Bewertung bereits erprobter Methoden zur Bewertung der Trockenmasseverluste bei der Lagerung von Biomasse in großen Haufwerken.
- Entwicklung eines Versuchsprogramms zur Bewertung der rohstoff- und aufbereitungsbedingten Einflussgrößen der Lagerfähigkeit
- Durchführung von Behälterversuchen zur Lagerung von Hackschnitzeln und Waldholz unter definierten Klimabedingungen
- Durchführung von Praxisversuchen zur Lagerung von Hackschnitzeln und Energieholzsorimenten mit verschiedenen Materialvarianten jeweils für Buche und Fichte
- Erprobung verschiedener Abdeckmaterialien

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dr. Daniel Kuptz, Theresa Mendel

Kooperationspartner

Bayerische Staatsforsten, Zentrum für Energieholz

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.2.4 Verbesserte Prüfmethode für die Bewertung der Alltagstauglichkeit von Einzelraumfeuerungen für Holzbrennstoffe (BeReal) (EU-BeReal)

Advanced Testing Methods for Better Real Life Performance of Biomass Room Heating Appliances (BeReal)

Problemstellung und Zielsetzung

Kleine Holzfeuerungen stellen derzeit und in näherer Zukunft die bedeutendste Technologie zur Bereitstellung regenerativer Wärme in Europa dar. Die jährlichen Verkaufszahlen belaufen sich auf nahezu 1,85 Millionen Einheiten, die den meist kleinen und mittleren Herstellerunternehmen einen Umsatz von etwa 2,6 Mrd. €/a einbringen. Jedoch rücken mit der verstärkten Nutzung von Holzöfen verschiedene Umweltaspekte zunehmend in den Fokus der Diskussion. Hohe Feinstaubkonzentrationen werden oft vor allem den kleinen Einzelraumfeuerungen angelastet. Die bestehenden Prüfnormen haben die technologische Weiterentwicklung solcher Feuerungen in den vergangenen Jahren zwar deutlich vorangebracht, jedoch erlauben sie heute kaum noch eine sinnvolle Differenzierung zwischen guten und weniger guten Feuerungen.

Ziel der Arbeiten ist es daher, aussagefähige Messabläufe und Prüfmethode für die Bewertung der Alltagstauglichkeit von Einzelraumfeuerungen (d. h. Kaminöfen, Kachelöfeneinsätze und Pelletöfen) festzulegen. Technologisch anspruchsvolle Konzepte und Lösungen, die darauf abzielen den Einfluss unsachgemäßer Bedienung oder ungeeigneter Brennstoffe zu kompensieren, sollen dadurch anhand der zukünftigen Messergebnisse, d. h. beim Wirkungsgrad und bei den Schadstoffemissionen (Staub-, CO- und flüchtige Kohlenstoffverbindungen), identifizierbar werden und sich besser von den übrigen Feuerungen abheben können. Aufbauend auf den Prüfmethode soll gemeinsam mit der im Projekt beteiligten Ofenindustrie und mit den Verbänden ein Gütesiegel für besonders geeignete Einzelraumfeuerungen geschaffen werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Entwicklung aussagefähiger Prüfmethode (für Pelletöfen, Scheitholz-Kaminöfen und Kachelöfeneinsätze), die den tatsächlichen Ofenbetrieb bewerten können.
- Entwicklung eines zentralen standardisierten Auswertetools zur Datenauswertung der Prüfstandsmessungen (als Qualitätssicherungsmaßnahme).
- Frühzeitige Validierung der entwickelten Methode.
- Durchführung von Feldversuchen, um die Relevanz der Methode für den tatsächlichen Ofenbetrieb zu verifizieren.
- Durchführung von Ringversuchen.
- Entwicklung und Einführung eines Gütesiegels, basierend auf der neuen Prüfmethode.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Claudia Schön, Robert Mack, Dr. Hans Bachmaier, Heike Oehler

Kooperationspartner

SCAN AS

Nibe Aktiebolag

HETAS LTD

HWAM A/S

Österreichischer Kachelofenverband

Stöv SA

Interfocos

ATech elektronika d.o.o.

SP Technical Research Institute of Sweden – SP Energiteknik

Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg (HFR)

Danish Technological Institute – DTI

Bioenergy 2020+ GmbH

EFA – Europäische Feuerstätten Arbeitsgemeinschaft e.V.

HKI Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e. V.

AIEL – Associazione Italiana Energie Agroforestali

Geldgeber

EU-Kommission

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

3.2.5 ERA-Net Bioenergy: Saubere und flexible Nutzung schwieriger Biobrennstoffe in kleinen bis mittelgroßen Verbrennungsanlagen – Leitfäden für fortschrittliche Kessel und Brennstoffdesigns sowie Verbreitung der Projektergebnisse und experimentelle Unterstützung (Eranet-BioFlex)

Innovative measures and technologies for clean small-scale fixed-bed and pulverized combustion of difficult biomass fuels (Clean-Flexi-Fuel-Combustion)

Problemstellung und Zielsetzung

Kleine bis mittelgroße Feuerungsanlagen werden immer häufiger eingesetzt, jedoch sind diese nur für unbehandeltes Stammholz geeignet. Die Brennstoffflexibilität und das Entwicklungspotenzial für schwierige Biobrennstoffe in kleinen bis mittelgroßen Verbrennungsanlagen soll erweitert werden. Dabei erfolgt eine Weiterentwicklung sowohl der Brennstoffe als auch der Feuerungssysteme.

Kleine/mittelgroße Feuerungsanlagen werden immer häufiger eingesetzt. Eine flexible Nutzung von neuen und gleichzeitig "schwierigen" Brennstoffen ist eine Herausforderung für die kommenden Jahre, denn die bisherigen Anlagen sind nur für unbehandeltes Stammholz (Scheitholz, Hackschnitzel, Pellets) geeignet. Auch hier werden Brennstoffe aus Kurzumtriebsplantagen oder andere Agrarbiobrennstoffe immer wichtiger werden. Jedoch neigen diese Brennstoffe verstärkt zur Verschlackung/Emissionserhöhung während des Betriebs der Anlage.

Daher soll die Brennstoffflexibilität/Entwicklungspotenzial für schwierige Biobrennstoffe in kleinen/mittelgroßen Verbrennungsanlagen erweitert werden. Dabei erfolgt eine Weiterentwicklung der Brennstoffe und Feuerungssysteme.

Arbeitsschwerpunkte

- Herstellung von pelletierten Biobrennstoffen
- Im Rahmen des ersten Arbeitspaketes führt das TFZ umfangreiche Pelletierversuche an der neu errichteten Pelletieranlage durch. Diese Anlage wird hinsichtlich der neuen Brennstoffe und der Beimengung von Additiven optimiert.
- Thermische Umwandlung und Bewertung der Brennstoffe
- Die selbst hergestellten Brennstoffe werden zum einen hinsichtlich ihrer Verschlackung am Schlackeanalysator durch das TFZ untersucht.
- Erstellung von Leitfäden
- Alle erzielten Ergebnisse aus den Pelletierversuchen und den Untersuchungen aller Projektpartner zur thermischen Nutzung werden verwendet, um entsprechende Schlussfolgerungen bezüglich verbesserten Verbrennungsprozessen für diese neuen Biobrennstoffe zu ziehen.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Heike Oehler, Dr. Hans Bachmeier, Benedikt Haas

Kooperationspartner

KWB Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH

POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH (POLYTECHNIK)

Graz University of Technology (TUG)

BIOS BIOENERGIESYSTEME GMBH

Wektor Marek Gasiorowski

Instytut Energetyki (IEN) - Institute of Power Engineering

AMANDUS KAHL GmbH & Co. KG

Opcon AB

Chalmers University of Technology, Division of Fluid Dynamics (CTH)

Luleå University of Technology – Division of Energy Engineering (LTU)

Umeå Universitet – Applied Physics and Electronics

Geldgeber

EU-Kommission

Koordinator

SP Technical Research Institute of Sweden – SP Energiteknik

3.2.6 Entwicklung der nächsten Generation sauberer Holzöfen (Eranet-Stove 2020)

Development of next generation and clean wood stoves (Wood Stoves 2020)

Problemstellung und Zielsetzung

Wegen Feinstaub- und Geruchsemissionen sind insbesondere die kleinen Einzelraumfeuerungen (d.h. Kamin- oder Kachelöfen) in jüngster Zeit vermehrt in die Kritik geraten. Gesetzliche Emissionsanforderungen sind gestiegen und technologische Verbesserungen sind erforderlich. Das Projekt zielt darauf ab, umfassende Verbesserungen bei kleinen Holzöfen herbeizuführen und die angewendeten Technologien hinsichtlich des Schadstoffausstoßes und des Wirkungsgrades der Brennstoffausnutzung deutlich und nachhaltig weiterzuentwickeln. Dabei steht nicht nur die eigentliche Ofentechnik sondern das gesamte System im Blickpunkt. Das heißt, dass auch technologische Verbesserun-

gen zur automatischen Luftmengenregelung, zur Wärmespeicherung, zur Schornsteinzugregelung aber auch die Minimierung des Bedienerinflusses und der Stillstandverluste angestrebt werden, sodass Lösungen für eine erfolgreiche Systemeinbindung von Holzöfen mit hohem Wirkungsgrad angeboten werden.

Arbeitsschwerpunkte

Die Arbeiten werden in 4 technisch-wissenschaftlichen Arbeitspaketen sowie je einem Arbeitspaket für die Koordination/Administration und die Ergebnisverwertung durchgeführt:

- Automatische Prozesskontrolle für Öfen
- Maßnahmen zur Emissionsminderung
- Verbesserung der Effizienz und der Anwendbarkeit
- Ausarbeitung und Verbreitung von Leitlinien für emissionsarme Öfen
- Projektmanagement und -koordination

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Robert Mack, Heike Oehler

Kooperationspartner

Technical University of Denmark (DTU)

HWAM A/S

Nibe Aktiebolag

SP Technical Research Institute of Sweden – SP Energiteknik

RIKA Innovative Ofentechnik GmbH

BIOS BIOENERGIESYSTEME GMBH

Kutzner + Weber GmbH

Geldgeber

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

3.2.7 Entwicklung innovativer mini(micro) KWK-Technologien auf Biomasse-Basis (Eragnet-CHP)

Development of innovative small(micro)-scale biomass-based CHP technologies (Small-scale BM based CHP)

Problemstellung und Zielsetzung

Biomasse Brennstoffe sind knapp, daher ist eine möglichst effiziente Energienutzung geboten. Eine kombinierte Wärme- und Stromerzeugung steigert den Gesamtwirkungsgrad und könnte zudem bei Stromausfällen die Eigenstromversorgung wichtiger Aggregate (z.B. Lüftung, Kreislaufpumpen) in Haushalten und kleinen Gewerbebetrieben absichern helfen. Neuere KWK-Systeme und Technologien wurden aber bisher noch nicht ausreichend auf Ihre Übertragbarkeit für Biomasse-Anwendungen im kleinen Leistungsbereich geprüft und weiterentwickelt.

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung, Prüfung und Optimierung neuer KWK-Technologien, die in Verbindung mit kleinen Biomasse-Feuerungen den Leistungsbe- reich von < 1 kW bis ca. 100 kW abdecken, da es in diesem Leistungssegment bis heute keine zuverlässige und wirtschaftlich betreibbare Technik angeboten wird. Es werden daher 3 verschiedene KWK-Konzepte untersucht: Ein thermoelektrischer Generator (TEG) in Verbindung mit einem Pelletofen (25 – 50 W); Eine Mikro-ORC-Anlage in Ver- bindung mit einem Hackschnitzel- oder Pelletkessel (ca. 1 kW) sowie eine extern beheiz- te Gasturbine in Verbindung mit einem innovativen Hochtemperaturwärmetauscher (5 – 100 kW).

Arbeitsschwerpunkte

Die Arbeiten werden in 6 technisch / wissenschaftlichen Arbeitspaketen sowie je einem Arbeitspaket für die Koordination / Administration und die Ergebnisverwertung durchge- führt:

- Definition der Rahmenbedingungen
- Grundlegende Untersuchungen zu ascheabhängigen Problemen bei Hochtempera- turwärmetauschern
- Entwicklung und Prüfung der TEG-Technologie
- Entwicklung der Mikro-ORC-Technologie
- Entwicklung eines Hochtemperaturwärmetauschers für Gasturbinen-Anwendungen
- Techno-Ökonomische Analyse der neuen Mikro-KWK-Technologien für Biomasse
- Ergebnisverwertung
- Projektmanagement und -koordination

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Paul Roßmann

Kooperationspartner

Wektor Marek Gasiorowski

Instytut Energetyki (IEN) - Institute of Power Engineering

Orcan Energy GmbH

Ecergy AB

Enertech AB / Osby Parca (EOP)

Chalmers University of Technology, Division of Fluid Dynamics (CTH)

Luleå University of Technology – Division of Energy Engineering (LTU)

Umeå Universitet – Applied Physics and Electronics

SP Technical Research Institute of Sweden – SP Energiteknik

Geldgeber

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

Koordinator

BIOS BIOENERGIESYSTEME GMBH

3.2.8 QualiS – Brennstoff-Qualifizierung und Qualitätsmanagement in der Hackschnitzelproduktion als Beitrag zur Emissionsminderung und Nachhaltigkeit; Teilvorhaben 2: Qualitätssicherungssystem für bestehende HHS-Bereitstellungssysteme – Parameter und Faktoren (TFZ) (FNR-QualiS)

QualiS – Development of a Quality Management System for Wood Chip Production. Subproject 2: Quality Management Systems for Wood Chip Production – Parameters and Variables (TFZ)

Problemstellung und Zielsetzung

Das Verbundvorhaben "QualiS" setzt sich zum Ziel, die Branche zu befähigen, das Potential des Brennstoffs Hackschnitzel zur Emissionsminderung und Wertschöpfung zu realisieren. Es erarbeitet dazu eine fachliche Grundlage für zukünftige Qualitätssicherungs- und Nachweissysteme, die eine hohe Anschlussfähigkeit an die Praxis besitzt und von ihr getragen wird. Die Zielstellung dieses Teilvorhabens 2 ist die Analyse bestehen-

der Bereitstellungsketten zur Produktion qualitativ hochwertiger Holzhackschnitzel aus Waldrestholz, Vollbäumen und Energierundholz für Kleinfeuerungsanlagen < 200 kW Leistung.

Arbeitsschwerpunkte

- Analyse bestehender Herstellungswege und Bereitstellungsketten von Qualitätshackschnitzeln
- Bestandsaufnahme der Bereitstellung von HHS im Wald
- Wissenschaftliche Analyse der sekundären Hackschnitzelaufbereitung
- Verbrennungsversuche an ausgewählten Heizkesseln (Vergleichsversuche zu den in UAP 3.2.2 durchgeführten Versuchen des DBFZ)
- Testläufe mit optimierten Bereitstellungsketten und Maßnahmen der QS aus TV 4 (Vergleichsversuche zu den aufgeführten Versuchen in AP 4.5 des TV 4 der HAWK)

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dr. Daniel Kuptz, Paul Roßmann, Robert Mack

Kooperationspartner

DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH

Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst Hildesheim/Holzminde/Göttingen
– Fakultät Ressourcenmanagement

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)

Geldgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Koordinator

Bundesverband BioEnergie e.V.

3.2.9 Optimierung der Emissionen von Holzhackschnitzel-Kleinfeuerungsanlagen durch geeignete Brennstoffauswahl und Verbrennungsführung (OptiChip) – Teilvorhaben 2: Experimentelle Unterstützung und Verbrennungsuntersuchungen (FNR-OptiChip)

Problemstellung und Zielsetzung

Auf dem Fachgespräch der FNR "Nutzung fester Biobrennstoffe im Rahmen der 1. BImSchV – Herausforderungen und Handlungsbedarf" sowie im Lenkungsausschuss "Maß-

nahmen zur Weiterentwicklung von automatisch beschickten Kleinf Feuerungsanlagen für biogene Festbrennstoffe zur Einhaltung der Emissionsanforderungen der 2. Stufe der 1. BImSchV" wurde die Notwendigkeit formuliert, Möglichkeiten zur Optimierung der Emissionen von Kleinf Feuerungsanlagen nach 1. BImSchV zu untersuchen und die Ergebnisse kurzfristig in die Praxis umzusetzen.

Ziel des Projektes ist die Optimierung der Verbrennungsführung von Kleinf Feuerungsanlagen für unterschiedliche Brennstoffqualitäten mit dem Ziel der Einhaltung der Grenzwerte der 1. BImSchV für Kohlenmonoxid und Staub, die seit dem 01.01.2015 gültig sind, ohne zusätzliche Filteranlagen einzusetzen.

Es ergeben sich folgende Teilziele:

- Identifizierung geeigneter Holzhackschnitzelqualitäten für den Einsatz in Kleinf Feuerungsanlagen ohne zusätzliche Filteranlagen.
- Etablierung von Verbrennungseinstellungen, mit denen die Staub und CO-Grenzwerte der 1. BImSchV unter Praxisbedingungen eingehalten werden.
- Erstellen von Empfehlungen für die Brennstoffauswahl sowie die Regelung der
- Feuerung zur Einhaltung der Grenzwerte der 1. BImSchV.
- Veröffentlichung der Handlungsempfehlungen

Arbeitsschwerpunkte

Das Arbeitspaket 2.1 umfasst Verbrennungsversuche an zwei Kleinf Feuerungsanlagen einschließlich der Emissionsmessungen zur Erfassung der nach der 1. BImSchV relevanten Parameter, sowie der Bestimmung der Leistungsdaten der Anlage. Dabei werden die Emissionsmessungen zur Optimierung der Verbrennungsparameter genutzt, mit dem Ziel, die Emissionen so weit wie möglich zu verringern und die Emissionswerte der 1. BImSchV einzuhalten. Bei den Anlagen, die im Rahmen des Projektes untersucht werden sollen, handelt es sich zum einen um eine Praxisanlage mit einer Leistung von 75 kW und zum anderen um eine Anlage mit einer Leistung von ca. 50 kW. Die kleinere Anlage soll auf einem Prüfstand des TFZ untersucht werden.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dr. Daniel Kuptz, Robert Mack

Kooperationspartner

von Kaufmann GbR Domäne Schladen-Achim

3N Kompetenzzentrum e. V.

Ostfalia – Hochschule für angewandte Wissenschaften, Fakultät Versorgungstechnik

Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst

Geldgeber

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

3.2.10 Einfluss von Baumart, Lagerung und Aufbereitung auf die Brennstoffqualität und das Emissionsverhalten von KUP-Hackschnitzeln (Mini-KUP StMELF)

Problemstellung und Zielsetzung

Bei der Produktion von Hackschnitzeln aus Kurzumtriebsplantagen (KUP) kommt es je nach verwendeter Baumart, Klon, Standort, Umtriebszeit, Erntetechnik und Brennstoffaufbereitung zu einer großen Bandbreite an unterschiedlichen Brennstoffqualitäten. Die Hackschnitzel unterscheiden sich dabei hinsichtlich ihres Wassergehalts, Aschegehalts, Heizwerts, Schüttdichte, Partikelgröße, Partikelform und hinsichtlich ihrer inhaltstofflichen Zusammensetzung. Gerade Kleinf Feuerungsanlagen sind für den emissionsarmen und störungsfreien Betrieb jedoch auf eine definierte, gleichbleibende und hohe Brennstoffqualität angewiesen.

Die Brennstoffqualität (physikalisch, inhaltstofflich) von KUP Hackschnitzeln und ihr Emissionsverhalten soll in Fallstudien abgeschätzt werden. Zur Beurteilung der Brennstoffqualität, v. a. der Herkunft der Inhaltsstoffe des Brennstoffes und der Ableitung möglicher Empfehlungen für die Praxis ist unter anderem eine Analyse des Standortes (Elementgehalte, Verfügbarkeit dieser im Boden) notwendig. Daneben werden Hackschnitzel von KUP-Flächen der LWF gewonnen und teilweise durch Trocknung und Siebung aufbereitet. Anschließend werden die Brennstoffe hinsichtlich ihrer Qualität mittels Normverfahren analysiert, klassifiziert und im Feuerungsprüfstand des TFZ auf ihr Emissionsverhalten hin getestet.

Arbeitsschwerpunkte

- Brennstoffaufbereitung (Trocknung und Siebung)
- Probenaufbereitung für Laboruntersuchungen
- Untersuchung brennstofftechnischer und physikalischer Qualitätsparameter der KUP-Hackschnitzel
- Messung der Emissionen bei Verbrennungsversuchen im Volllastbetrieb

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dr. Daniel Kuptz, Robert Mack, Elisabeth Rist, Albert Maierhofer, Benedikt Haas

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.2.11 Effiziente Lagerungs- und Aufbereitungsverfahren für Holzhackschnitzel (Lagerung StMELF 2)**Problemstellung und Zielsetzung**

Die verlustfreie und qualitätserhaltende Hackschnitzellagerung hat als Prozessschritt in der Brennstoffbereitstellungskette aufgrund zahlreicher aktueller Entwicklungen im Freistaat Bayern stark an Bedeutung gewonnen. Das hier dargestellte Projekt befasst sich dabei mit bislang offenen Fragen zur Lagerung und Qualitätssicherung von Holzhackschnitzeln. Die Arbeiten finden in Zusammenarbeit mit der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) statt und bauen auf das ebenfalls mit der LWF bearbeitete und bereits abgeschlossene Forschungsvorhaben "Qualitätserhaltende Hackschnitzellagerung" (EW/13/53) auf.

Ziel des Projektes ist die Erarbeitung detaillierter Verfahrensdaten zur Lagerung und Qualitätssicherung bei Holzhackschnitzeln. Dabei sollen bisher geleistete Arbeiten sinnvoll ergänzt, offen gebliebene Fragen beantwortet und gezielt auf aktuelle Problemstellungen eingegangen werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Identifikation des maximalen Wassergehalts für volle Lagerstabilität
- Qualitätserhalt vorgetrockneter Hackschnitzel bei der Lagerung im Freien mittels Vliesabdeckung als Alternative zur Hallenlagerung
- Lagerung von Hackholz im ungehackten Zustand mit und ohne Abdeckung
- Energieeffiziente technische Trocknung für einen homogenen Wassergehalt
- Besondere Konservierungsmethoden für die qualitätserhaltende Lagerung von Holzhackschnitzeln
- Fließ- und Verbrennungsverhalten von gelagerten und technisch getrockneten Hackschnitzeln
- Verbesserte Lagerbedingungen durch Siebung von Hackschnitzeln
- Lagerung von Hackholz und frischen Hackschnitzeln aus dem Kurzumtrieb

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Dr. Daniel Kuptz, Theresa Mendel

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

3.2.12 Entwicklung eines Zertifizierungsprogramms für Holzhackschnitzel (HackZert); Teilvorhaben 2: Entwicklung des Zertifizierungsprogramms HackZert, Experimentelle Unterstützung (FNR-HackZert)

Development of a certification scheme for wood chips

Problemstellung und Zielsetzung

Das geplante Vorhaben zielt auf eine Vereinheitlichung der in Hackschnitzelfeuerungsanlagen eingesetzten Brennstoffqualitäten ab. Diese ist notwendig, um die Steuerungsparameter der Feuerungsanlage optimal einstellen zu können und dadurch die Emissionen (v. a. Staub und Kohlenmonoxid) zu minimieren. Damit erhöht sich die Chance, dass die Grenzwerte der 2. Stufe der 1. BImSchV ohne Sekundärmaßnahmen (wie z. B. Einbau von Filtersystemen) eingehalten werden können.

Arbeitsschwerpunkte

Das Projekt ist auf eineinhalb Jahre Laufzeit angelegt. Es ist in zwei Projektphasen gegliedert. In der ersten Phase werden die Grundlagen erhoben und eine erste Version des Handbuchs für das Zertifizierungsprogramm erstellt werden. In der zweiten Phase wird die Praxistauglichkeit im Rahmen einer Probezertifizierung geprüft, das endgültige Handbuch erstellt und das Programm gestartet.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Theresa Mendel

Geldgeber

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

3.3 Biogene Kraft-, Schmier-, und Verfahrensstoffe

3.3.1 Emissions- und Betriebsverhalten eines mit Biomethan betriebenen Traktors mit Zündstrahlmotor – Untersuchungen am Traktorenprüfstand und im Feldeinsatz (BiomeTrak)

Emission and operation characteristics of a biomethane fueled tractor with pilot injection engine – Investigation on a tractor test stand and in practice

Problemstellung und Zielsetzung

Biokraftstoffe können einen Beitrag zur Verminderung von Treibhausgasemissionen und zur Erhöhung der Versorgungssicherheit leisten. Letzteres hat besondere Relevanz im Bereich der Landwirtschaft, da sich hier die Chance ergibt, die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln durch Nutzung heimischer Energieträger aus landwirtschaftlichen Rohstoffen sicherzustellen. Für Biodiesel und Pflanzenölkraftstoff konnte in der Vergangenheit die Eignung als Kraftstoff für landwirtschaftliche Maschinen unter Beweis gestellt werden. Für die Nutzung von Biomethan als Kraftstoff für landwirtschaftliche Maschinen liegen keine Erfahrungen vor. Als erster Landmaschinenhersteller stellt Valtra eine Klein-Serie an Biomethan-Traktoren her.

Ziel des Untersuchungsvorhabens ist, den ersten in Deutschland erhältlichen Klein-Serien-Biomethan-Traktor am Traktorenprüfstand des TFZ hinsichtlich seines Emissionsverhaltens während eines zweijährigen Einsatzes wiederholt zu untersuchen. Zudem soll der Traktor im Feldeinsatz begleitet werden, um die Praxistauglichkeit auf einem landwirtschaftlichen Betrieb zu demonstrieren und weitere detaillierte Erkenntnisse zu Betriebssicherheit und Umweltverträglichkeit von Biomethan-Traktoren zu gewinnen.

Arbeitsschwerpunkte

- Das Untersuchungsvorhaben besteht aus folgenden vier wesentlichen Arbeitspaketen:
- Ermittlung von Leistung, Kraftstoffverbrauch und Emissionen des Biomethan-Traktors am Traktorenprüfstand des TFZ
- Feldeinsatz des Biomethan-Traktors auf einem landwirtschaftlichen Betrieb
- Erfassung des Motorenzustandes sowie der Emissionen, der Leistung und des Kraftstoffverbrauchs zum Ende des Feldeinsatzes
- Wissenstransfer in die Praxis

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Sebastian Mautner

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) – AVB 2

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) – Versuchsstation Grub

AGCO Deutschland GmbH – Geschäftsbereich Valtra

Afcon Oy

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

3.3.2 Expertengruppe Ressourcenmanagement Bioenergie in Bayern (ExpRessBio)

Expert group resource management bioenergy in Bavaria

Problemstellung und Zielsetzung

Nachwachsende Rohstoffe (NawaRo) tragen zur Einsparung fossiler Energie und zur Minderung von Treibhausgasen (THG) bei. Aus vergleichenden Analysen von Produktions- und Nutzungssystemen von NawaRo geht jedoch hervor, dass die CO₂-Vermeidungsleistungen sehr unterschiedlich sind. Die THG-Emissionen sind daher ein wichtiges Bewertungskriterium von Wertschöpfungsketten Nachwachsender Rohstoffe. THG-Flüsse sind standort- und bewirtschaftungsabhängig und unterliegen einer enormen räumlichen und zeitlichen Variabilität. Zudem ist die THG-Bilanzierung von NawaRo aufgrund der fehlenden Standardisierung der Bilanzmethoden noch nicht zufriedenstellend realisiert. Die Vergleichbarkeit von Bilanzergebnissen ist aufgrund unterschiedlicher Systemgrenzen und methodischer Ansätze nicht immer gegeben.

Ziel des Vorhabens ExpRessBio ist die effiziente Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Ressourcen in Bayern durch Analyse von Energie- und Stoffströmen sowie die Optimierung der land- und forstwirtschaftlichen Produktion von Biomasse in Bayern unter den Aspekten der Nachhaltigkeit und THG-Einsparung zur Bereitstellung von

- Bioenergie (Wärme, Strom und Mobilität)
- Rohstoffen
- Nahrungsmitteln
- Futtermitteln.

Gleichzeitig soll eine volks- und betriebswirtschaftliche Bewertung der THG-optimierten Verfahrensketten auf unterschiedlichen Betrachtungsebenen erfolgen.

Arbeitsschwerpunkte

- Abstimmung und Harmonisierung der Methoden zur THG-Bilanzierung von Biomasse aus land- und forstwirtschaftlicher Produktion in Bayern
- Erhebung relevanter Daten – regionalspezifisch und einzelbetrieblich für Anbau, Konversion, Logistik und Nutzung
- Aufbau und Pflege des bayerischen Datenpools
- Berechnung von THG-Bilanzen an Fallbeispielen unter Berücksichtigung regionaltypischer und modellbetrieblicher Einflüsse
- Volks- und betriebswirtschaftliche Bewertung
- Ableitung von Maßnahmen zur Reduktion der THG-Emissionen durch die Land- und Forstwirtschaft
- Erstellung von Handlungsempfehlungen für Produzenten, Verbraucher, Entscheidungsträger
- Vernetzung nach Außen und Kommunikation bayerischer Interessen
- Stetiger Wissenstransfer in die Praxis über Multiplikatoren und in die Politik

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Dr. Daniela Dressler

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Kooperationspartner

Wissenschaftszentrum Straubing – Hochschule Weihenstephan-Triesdorf

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) – Institut für Landtechnik und Tierhaltung

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet Ökonomie mit Schwerpunkt Nachhaltige Rohstoffe

Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme

Technische Universität München, Holzforschung München

3.3.3 Reale Abgasemissionen von Non-Road-Fahrzeugen und Maschinen – Inbetriebnahme eines neuen portablen Emissions-Messsystems (PEMS), Methodenevaluierung und Messungen (PEMS)

Real driving emissions of non-road mobile machinery – Commissioning of a new portable emission measurement system, evaluation of methods and measurements

Problemstellung und Zielsetzung

Seit Anfang der 1990er Jahre gibt es eine einheitliche Abgasgesetzgebung in der EU. Seitdem wurden die Grenzwerte bei vorgegebenen Prüfzyklen kontinuierlich verschärft. Trotzdem zeigt die kontinuierliche Überwachung der Luftqualität keine wesentliche Verbesserung, und für manche Komponenten (z. B. das stark toxische NO₂) sogar einen Anstieg. Es ist wahrscheinlich, dass sich die tatsächlich ausgestoßenen Emissionen immer mehr von den am Prüfstand ermittelten unterscheiden. Herkömmliche Testzyklen liefern keine Realemissionen, weil sie die realen Fahrbedingungen nicht voll abdecken können und am Prüfstand idealisierte Testbedingungen vorherrschen. Um die realen Emissionen zu messen, sollen aus Sicht des Gesetzgebers zukünftig portable Emissionssysteme (PEMS) eingesetzt werden.

Ziel des Projektes ist es, ein portables Emissions-Messsystem (PEMS) zum Einsatz an mobilen landwirtschaftlichen Maschinen in Betrieb zu nehmen und eine Auswertemethode der Messdaten zu erarbeiten und zu evaluieren, die auch für Biokraftstoffe geeignet ist. Des Weiteren sollen RDE Messungen an unterschiedlichen Maschinen durchgeführt werden, wobei auch die Betriebsbedingungen variiert und verglichen werden sollen. Neben Dieselkraftstoff sollen die Realemissionen auch mit Rapsölkraftstoff ermittelt werden. Anhand der erhobenen Daten kann ein Beitrag zur Bestimmung der tatsächlichen Emissionen von mobilen Arbeitsmaschinen geleistet, die Weiterentwicklung biokraftstofftauglicher Antriebssysteme unterstützt und Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität und zum Klimaschutz abgeleitet werden.

Arbeitsschwerpunkte

Die wesentlichen Arbeitsschwerpunkte des Projektes sind die Erhebung des Standes des Wissens im Bereich der Messung von Realemissionen von Non-Road-Fahrzeugen, die Inbetriebnahme eines portablen Emissions-Messsystems, Erarbeitung und Evaluierung einer Auswertemethodik, Testmessungen an ausgewählten Fahrzeugen und die Auswertung sowie Veröffentlichung der Ergebnisse.

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Georg Huber

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

3.3.4 Langzeitmonitoring von Abgasemissionen, Effizienz und Betriebssicherheit pflanzenöлтаuglicher Traktoren auf den bayerischen staatlichen Versuchsbetrieben (MoniTrak)**Problemstellung und Zielsetzung**

Pflanzenöl-Traktoren besitzen einen hohen Stand technischer Reife. Dennoch gibt es Fragestellungen in Bezug auf Langlebigkeit sowie der Kompatibilität neuerer Abgas- und Pflanzenöltechnik.

- Wie verändern sich Abgasemissionen und Effizienz des Pflanzenölmotors bei zunehmender Nutzungsdauer?
- Wie beeinflusst der dauerhafte Betrieb mit Pflanzenölkraftstoff die Funktion von Abgasnachbehandlungssystemen?
- Ist die Betriebssicherheit verschiedener Pflanzenöltraktoren bei zunehmender Lebensdauer gewährleistet?
- Wie ist die Partikelgrößenverteilung im Pflanzenölbetrieb im Vergleich zum Dieselmotorbetrieb?
- Welchen Einfluss hat der transiente Motorbetrieb mit Pflanzenöl auf die Abgasemissionen im Kalt- und Warmstart?
- Wie hoch sind die Emissionen während des realen Feldeinsatzes mit Rapsölkraftstoff?

Das Vorhaben soll die Begleitforschung an Pflanzenöl-Traktoren auf den staatlichen Versuchsgütern fortführen. Ziel ist dabei moderne Pflanzenöl-Traktoren mit Abgasnachbehandlung auf Funktionalität, Effizienz und Umweltwirkung im Feldeinsatz und am Prüfstand zu untersuchen. Leistungstests sowie stationäre Messungen sollen die Auswirkung zunehmender Betriebsstunden auf das Emissions- und Leistungsverhalten zeigen. Zusätzlich soll mit transienten Test-Zyklen geprüft werden, wie sich Drehzahl- und Laständerungen auf das Abgasverhalten auswirken. Weiteres Ziel ist es, mit portablen Messsystemen (PEMS) die realen Emissionen am Traktor für verschiedene Arbeiten zu ermitteln. Auch nicht limitierte aber gesundheitsrelevante Emissionskomponenten (z.B. Partikelanzahl) sollen mit erfasst werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Wiederkehrende Ermittlung von Leistung, Verbrauch und limitierten Emissionen von sechs Pflanzenöl-Traktoren im stationären und transienten Betrieb mit Kalt- und Warmstart sowie Begutachtung von Motorkomponenten bzgl. Ablagerungen und Verschleiß
- Messung von realen Emissionen und Kraftstoffverbrauch an zwei Pflanzenöl-Traktoren im Feldeinsatz
- Begleitforschung von Pflanzenöl-Traktoren der Abgasstufen I bis IV im Feldtest auf den Versuchsgütern mit Erhebung von Einsatzprofil, Kraftstoffeinsatz, Wartungsaufwand, Störung und Reparaturen mittels Betriebstagebuch
- Aufbereitung von Informationen zur Beratung der Versuchsbetriebe, von Landwirten und der Landmaschinenindustrie auch im Rahmen des Programms RapsTrak200 sowie Präsentationen auf Tagungen und Anfertigung von Veröffentlichungen

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Dr. Edgar Remmele, Dr. Klaus Thuneke, Johannes Ettl

Kooperationspartner

John Deere European Technology Innovation Center

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

BayWa AG

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

Koordinator

John Deere European Technology Innovation Center

3.3.5 Zünd- und Verbrennungsverhalten alternativer Kraftstoffe (ZuendKraft)

Analysis of the ignition and combustion characteristics of alternative fuels

Problemstellung und Zielsetzung

Derzeit angewandte Prüfverfahren zur Bestimmung der Zündwilligkeit von Kraftstoffen eignen sich vorwiegend für mineralische, konventionelle Dieselkraftstoffe. Erste Untersuchungen zur Zündwilligkeit von alternativen Kraftstoffen wurden zwar in der Vergangenheit durchgeführt, die Ableitung einer Prüfmethode unter der Berücksichtigung moderner Einspritztechnologien steht hingegen noch aus. Neue sogenannte Constant-Volume-Messgeräte zum Testen der Zündwilligkeit von Kraftstoffen mit den heute relevanten

Piezzo-Injektoren als Einspritzeinheit ermöglichen die Entwicklung von geeigneten kraftstoffunabhängigen Prüfmethode unter Common-Rail-Einspritzung-Bedingungen.

Ziel dieses Vorhabens ist die Analyse des Zünd- und Verbrennungsverhaltens alternativer Kraftstoffe mit Hilfe des Messgeräts AFIDA – Advanced Fuel Ignition Delay Analyzer. Dabei sollen Zusammenhänge zwischen charakteristischen Kraftstoffeigenschaften, dem Zünd- und Verbrennungsverlauf sowie dem Emissionsverhalten aufgezeigt werden. Mithilfe dieser Erkenntnisse soll eine Methode zur Bestimmung der Zündwilligkeit von Pflanzenölkraftstoffen entwickelt werden, die in den Kraftstoff-Normen DIN 51605 und DIN SPEC 51623 Eingang finden soll. Außerdem soll davon eine verbrauchs- und emissionsoptimierte Motoreneinstellung für alternative Kraftstoffe abgeleitet werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Literaturrecherche zur Zündwilligkeit alternativer Kraftstoffe für Selbstzündungsmotoren
- Beschreibung derzeitiger Prüfmethode zur Bestimmung der Zündwilligkeit von Kraftstoffen
- Untersuchung von Zündwilligkeit und Verbrennungsverhalten von alternativen Kraftstoffen im Advanced Fuel Ignition Delay Analyzer (AFIDA) im Vergleich zu Referenzkraftstoffen
- Weiterentwicklung einer Prüfmethode zur Bestimmung der Zündwilligkeit (bzw. abgeleiteten Cetanzahl) von verschiedenen alternativen Kraftstoffen (v. a. Pflanzenöle)

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Matthias Plank

Kooperationspartner

Analytik-Service Gesellschaft mbH

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

3.3.6 Überführung einer Siloabdeckung auf Basis Nachwachsender Rohstoffe in die Praxis (SiloPrax)

Problemstellung und Zielsetzung

Mit Beenden der Laborarbeiten zur "Weiterentwicklung einer Siloabdeckung auf Basis Nachwachsender Rohstoffe" (Förderkennzeichen N/12/19) können drei favorisierte Rezepturen bereitgestellt werden. Die Untersuchungen der Materialeigenschaften im Labor

lassen schließen, dass voraussichtlich alle Anforderungen an eine Silageabdeckung erfüllt werden könnten. Die Eignung dieser favorisierten Rezepturen für den Einsatz in der Praxis konnte jedoch noch nicht geprüft werden.

Die zum Patent angemeldete, weiterentwickelte Rezeptur für eine Silageabdeckung aus nachwachsenden Rohstoffen soll in Freilandversuchen unter praxisnahen Bedingungen getestet werden, um den Einfluss auf den Silierprozess und die Silagelagerung zu untersuchen. Daneben soll auch ein Konzept für eine geeignete Applikationstechnik für die neuen Rezepturen erarbeitet und geprüft werden. Des Weiteren soll die Verfütterbarkeit, die Kompostierbarkeit und das Verhalten in Biogasanlagen untersucht werden.

Anhand von Literaturstudium, Expertengesprächen und ersten Voruntersuchungen sollen auch weitere aussichtsreiche Einsatzfelder des Abdeckmaterials identifiziert werden. Abschließend soll eine Wirtschaftlichkeitsberechnung durchgeführt und Hinweise zur Verwertung der Ergebnisse und zur möglichen Praxiseinführung erstellt werden.

Arbeitsschwerpunkte

Um die Projektziele zu erreichen sind folgende Arbeitsschwerpunkte vorgesehen. Versuche soll es geben zu:

- Entwicklung einer geeigneten Applikationstechnik
- Versuche zum Einfluss auf den Silierprozess und die Silagelagerung unter realen Witterungsbedingungen
- Kompatibilität des Abdeckmaterials im Prozess der Biogaserzeugung
- Abbaubarkeit des Materials unter anaeroben Bedingungen
- Verfütterbarkeit
- Recherche und Beurteilung alternativer Verwendungsmöglichkeiten
- Wirtschaftlichkeitsabschätzung
- Hinweise zu einer möglichen Praxiseinführung

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Veronika Schreieder, Jakob Meyer, Mirjana Bubalo Ivanisevic

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft ITE 1b

Technische Universität München, Fachgebiet Biogene Polymere

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.4 Übergreifende Projekte

3.4.1 Projektphase II: Konzeption, fachliche und bauliche Entwicklung des Informations- und Beratungszentrums für Erneuerbare Energien und Rohstoffe im Ländlichen Raum in Straubing (Konzept IBZ 2)

Problemstellung und Zielsetzung

Für die Energiewende in Bayern spielt der ländliche Raum eine bedeutende Rolle. Bioenergie stammt aus Land- und Forstwirtschaft, die Flächen für Fotovoltaik und Windkraftanlagen finden sich vorwiegend im ländlichen Raum. Die Versorgung der Städte mit regenerativer Energie wird künftig ebenfalls überwiegend vom Land stammen. Die Information der Bevölkerung ist dabei eine außerordentlich wichtige Aufgabe.

Ab dem Doppelhaushalt 2013/14 ist die Planung des Neubaus eines Informations- und Beratungszentrums für Erneuerbare Energien und Rohstoffe im Ländlichen Raum in Straubing vorgesehen. Dies soll als ein repräsentatives Gebäude in Straubing mit Ausstellungsflächen und Tagungsräumen errichtet werden. In diesem Informations- und Beratungszentrum sollen einzigartig für ganz Bayern mit dauerhaften und wechselnden Ausstellungen die Systeme der erneuerbaren Energien und Rohstoffe demonstriert und mit Beratung, Seminaren, Workshops und Tagungen Wissen vermittelt werden. Dabei soll bereits das Bauwerk selbst mit vorbildlicher nachhaltiger Bauweise aus Holz, extrem niedrigem (regenerativem) Energiebedarf etc. wichtiges Exponat sein.

Arbeitsschwerpunkte

- Gründung einer Arbeitsgruppe aus TFZ und CARMEN, ergänzt um WZS und ggf. externe Partner
- Durchführung von Gesprächen und Exkursionen mit/zu bestehenden Einrichtungen (WELIOS, Walderlebniszentren, Deutsches Museum, etc.)
- Erarbeitung der Konzeptionen für Dauerausstellung und wechselnde Ausstellungen, Seminarreihen, Veranstaltungen etc. (Inhalte, Öffnungszeiten, Zielgruppen etc.)
- Planung von Exponaten, Erarbeitung von Texten, Bild- und Filmmaterial
- Identifizierung eventueller Auswirkungen auf die bauliche Planung/Ausführung, daher enge Vernetzung mit Bauplanungsgruppe
- Mitarbeit in der baulichen Grundkonzeption von Nutzerseite
- Recherchen zu innovativen baulichen Energiekonzepten und Dämmmaßnahmen

- Implementierung der inhaltlichen Anforderungen seitens des Ausstellungskonzepts

Projektleiter

Dr. Bernhard Widmann

Bearbeiter

Dr. Lutz Engelskirchen, Mirjam Mandl

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.4.2 Koordination des Leuchtturmprojektes "Straubing-Bogen und Umland – Musterregion der Nachwachsenden Rohstoffe" (Musterregion Straubing-Bogen)

Problemstellung und Zielsetzung

Gemeinsam mit den Partnern in der Region und dem so entstandenen gemeinsamen Netzwerk "Straubing – Region der Nachwachsenden Rohstoffe" ist es seit Beginn des Leuchtturmprojektes 2009 gelungen, den Einsatz von Energie aus Nachwachsenden Rohstoffen zu forcieren, die Identifikation der Bürgerinnen und Bürger im Großraum Straubing zu stärken und damit gleichzeitig die Region mit der Verknüpfung zum Thema Nachwachsende Rohstoffe bekannter zu machen.

Das Projekt soll diese Aktivitäten mit dem Schwerpunkt Energie weiterführen. Ziel des Leuchtturmprojektes "Straubing-Bogen und Umland – Musterregion der Nachwachsenden Rohstoffe" ist es einerseits in der Musterregion eine besonders hohe CO₂-Einsparung zu realisieren und andererseits durch eine starke Außenwirkung Vorbild für andere Regionen zu sein.

Arbeitsschwerpunkte

- Verstärkter Einsatz von Biomasse in privaten, kommerziellen und öffentlichen Liegenschaften in der Stadt Straubing sowie in den Landkreismunicipalitäten
- Verstärkung der Tankstelleninfrastruktur für Biokraftstoffe (Erdgas/Biogas, E 85, Biodiesel, Rapsölkraftstoff)
- Verstärkter Einsatz von Rapsöltraktoren in der Region "Straubing-Bogen" im Rahmen des Projektes "RapsTrak200"
- Schaugärten zur Demonstration der Vielfalt an Energie- und Rohstoffpflanzen
- Bildungsprojekt "Energiepflanzen und deren Nutzung" für Grundschüler im Schaugarten
- Lehrerqualifikation "Erneuerbare Energien und Nachwachsende Rohstoffe"

- Regionale Informationskampagne über Bioenergie
- Verknüpfung mit Tourismus
- Öffentlichkeitswirksame Darstellung der Musterregion
- Netzwerkarbeit, Koordination des Leuchtturmprojektes und technische Unterstützung

Projektleiter

Dr. Bernhard Widmann

Bearbeiter

Annette Plank

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

4 Förderzentrum Biomasse

4.1 Förderauftrag

Das Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) in Straubing war im Berichtszeitraum die zuständige Stelle zur Abwicklung von Förderprogrammen im Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe in Bayern.

Für Interessierte war das Förderzentrum Biomasse daher erste Anlaufstelle, um sich über Fördermöglichkeiten zu informieren. Die allgemeinen Förderanfragen erstreckten sich über ein sehr breites Spektrum, von biogenen Kraftstoffen, innovativen Biogasverfahren über die energetische Nutzung von fester Biomasse bis hin zur stofflichen Verwertung Nachwachsender Rohstoffe.

Vom Förderzentrum Biomasse konnten im Jahr 2016 für zwei Bereiche Förderprogramme angeboten werden.

Einen Schwerpunkt bildete die Förderung von automatisch beschickten Biomasseheizanlagen nach der Richtlinie BioKlima.

Mit dem Förderprogramm RapsTrak200, soll der Einsatz von Rapsöl- bzw. von Pflanzenölkraftstoffen in modernen land- und forstwirtschaftlichen Traktoren und beweglichen Arbeitsmaschinen gesteigert werden.

4.2 Arbeitsschwerpunkte und Tätigkeiten

Die Bearbeitung und Bewilligung der eingereichten Förderanträge sowie die Auszahlung der beantragten Zuschüsse zählten zu den Kernaufgaben des Förderzentrums Biomasse. Beratung und Information in Förderfragen zu nachwachsenden Rohstoffen war eine weitere begleitende Dienstleistung.

Zur Unterstützung von neuen Entwicklungen sind die Fördermaßnahmen einem kontinuierlichen Anpassungs- und Weiterentwicklungsprozess unterworfen. Das Förderzentrum Biomasse arbeitet an der Neukonzeption von Förderprogrammen, Strategiepapieren und Leitlinien mit und erstellt weitgehend selbstständig die zur Antragstellung notwendigen Formulare, Merkblätter und Checklisten.

Im Jahr 2016 wurde an einem Entwurf zur Neuausrichtung des Förderprogramms BioKlima gearbeitet, der u.a. eine Wiederaufnahme der Förderung von Holzvergasungsanlagen vorsieht.

Durch die Plausibilitätsprüfung der Jahresberichte sowie die Vor-Ort-Kontrollen zur Überprüfung der Förderauflagen bei Biomasseheiz(kraft)werken wurde die zweckgebundene und richtlinienkonforme Verwendung der ausgereichten Fördermittel sichergestellt.

Das Förderzentrum Biomasse trug mit Vorträgen und Veröffentlichungen zur Bekanntmachung der einschlägigen Förderprogramme in Bayern bei.

Tabelle 4: Arbeitsschwerpunkte Förderzentrum Biomasse (Auswahl)

	Anzahl
Projektbesprechungen	14
Vorträge	8
Antragsbearbeitung, Genehmigungen zum vorzeitigen Maßnahmenbeginn, Bewilligungen, Ablehnungen, Änderungsbescheide, Widerspruchsverfahren	44
Auszahlungen	17
Vor-Ort-Kontrollen	20
Prüfung Jahresberichte	151

4.3 Förderprogramme

4.3.1 Förderung von Biomasseheizwerken (RL BioKlima vom 22.04.2015)

Die Förderung von Biomasseheizwerken erfolgte im Jahr 2016 auf Grundlage der Richtlinie BioKlima vom 22.04.2015. Auf Grund der anhaltend niedrigen Preise für fossile Brennstoffe war auch im Jahr 2016 eine deutliche Abschwächung der Bereitschaft, in moderne Biomasseheizwerke zu investieren, festzustellen. Die Wettbewerbsfähigkeit von Biomasseheizwerken gegenüber Heizanlagen auf Basis fossiler Brennstoffe gestaltete sich weiterhin sehr ungünstig. Die schwierigen Rahmenbedingungen schlugen sich letztendlich auch auf die Nachfrage nach dem Förderprogramm BioKlima und die Anzahl der geförderten Projekte nieder.

Der Förderschwerpunkt lag im Berichtszeitraum auf der Förderung von automatisch beschickten Biomasseheizanlagen mit einer kalkulatorischen CO₂-Einsparung von mehr als 600 Tonnen in 8 Jahren.

Die Förderung konnten natürliche und juristische Personen sowie Personengesellschaften beantragen. Um in den Genuss der Förderung zu kommen, mussten u. a. folgende Fördervoraussetzungen vorliegen:

Die Wärmebelegungsdichte muss mindestens 1,5 MWh pro Jahr und Meter neu errichteter Wärmetrasse betragen. Der Biomassekessel muss mindestens 2.500 Vollbetriebsstunden (Vbh) pro Jahr erreichen. Bei monovalenten Anlagen muss die Auslastung mindestens 2.000 Vbh pro Jahr betragen. Ausnahmen sind bei reiner Prozesswärmeerzeugung möglich.

Ein Wärmespeicher mit einem Mindestspeichervolumen von 30 l/kW NWL ist grundsätzlich zu installieren.

Alle Anlagen müssen mit einer Einrichtung zur Abscheidung partikelförmiger Emissionen ausgestattet werden.

Sofern alle Fördervoraussetzungen vorlagen, konnte für die beantragten Projekte eine Förderung von 33 € pro Jahrestonne kalkulatorisch eingespartem CO₂ bewilligt werden. Die Förderung wurde auf eine Laufzeit von 8 Jahren berechnet.

Zusätzlich bestand die Möglichkeit für Effizienzmaßnahmen (Einbau eines Abgaswärmetauschers oder einer Abgaskondensationsanlage) einen Zuschuss in Höhe von bis zu 30 % der Investitionskosten zu beantragen. Die maximale Zuschusshöhe für diese Maßnahme lag bei 50.000 €.

4.3.2 Förderung der klimaschonenden Treibstoffversorgung land- und forstwirtschaftlicher Arbeitsmaschinen (Förderprogramm RapsTrak200)

Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi) fördert bis Ende 2017 Neuanschaffungen oder Umrüstungen von Forst- und Landwirtschaftsmaschinen, die mit klimaschonendem Rapsölkraftstoff betrieben werden. Das Förderzentrum Biomasse am TFZ wurde mit der gesamten Abwicklung der Fördermaßnahme beauftragt.

Als Antragsteller kommen land- und forstwirtschaftliche Betriebe, Lohnbetriebe oder Maschinengemeinschaften in Frage, die zur Entlastung von der Energiesteuer berechtigt sind. Sie können mit einer maximalen Fördersumme von 7.500 € bei einem Fördersatz von 80 % rechnen. Gefördert werden können die Investitions- und Wartungsmehrkosten der Anschaffung bzw. der Umrüstung eines mit Rapsölkraftstoff betriebenen Schleppers oder Arbeitsmaschine.

Die Traktoren oder Arbeitsmaschinen müssen mindestens die Abgasstufe IIIB (ab 01.04.2016 mind. Abgasstufe IV) aufweisen. Eine Umrüstung darf nur durch vom Hersteller autorisierte Fachwerkstätten erfolgen.

Insgesamt sieht das Investitionsprogramm die Förderung von bis zu 200 Arbeitsmaschinen vor. Ziel ist es, den Land- und Forstwirten einen dauerhaften Umstieg auf umweltschonende und heimische Biokraftstoffe zu ermöglichen.

Neben der positiven Klimabilanz von Rapsölkraftstoff – seine Verwendung bewirkt Treibhausgasemissionseinsparungen von rund 60 bis 80 % – sind vor allem seine geringe Ökotoxizität und hohe biologische Abbaubarkeit maßgeblich für den Einsatz in umweltsensiblen Bereichen.

Ein weiterer Zusatznutzen ist in den bei der Erzeugung von Rapsölkraftstoff anfallenden Nebenprodukten wie z. B. Rapskuchen zu sehen. Zum einen lassen sich damit Importe von gentechnisch verändertem Sojaschrot verringern und zum anderen wird der Einsatz heimischer Eiweißfuttermittel in der bayerischen Tierhaltung gefördert.

Das TFZ verfügt über langjährige und umfangreiche eigene Forschungsergebnisse zum Einsatz von Rapsölkraftstoff in Traktoren. So werden die 15 Rapsöl-Traktoren, die vom

Freistaat Bayern auf den Versuchsgütern eingesetzt werden, vom TFZ in regelmäßigen Abständen am Prüfstand getestet. Hierbei werden die Motorleistung, der Kraftstoffverbrauch und die Emissionen gemessen. In Einzelfällen wird auch eine Motorbefundung durchgeführt. In den letzten Jahren konnte bei keinem der am Monitoring beteiligten Schlepper ein nennenswerter Schaden festgestellt werden. Dies ist nicht zuletzt auf die kontinuierliche technische Weiterentwicklung und auf die hohen Anforderungen an die Kraftstoffqualität, die über die DIN 51605 sichergestellt wird, zurückzuführen.

Zur betriebsindividuellen Berechnung der Wirtschaftlichkeit steht das Rechentool "RALF" online zur Verfügung.

Die anhaltend niedrigen Preise bei fossilem Dieselmotorkraftstoff bei gleichzeitig konstanten Preisen für Pflanzenöl, hat die Nachfrage nach pflanzenöлтаuglichen Schleppern negativ beeinflusst und dazu geführt, dass die Nachfrage nach diesem Programm die Erwartungen bei weitem nicht erfüllen konnte.

4.4 Gesamtüberblick

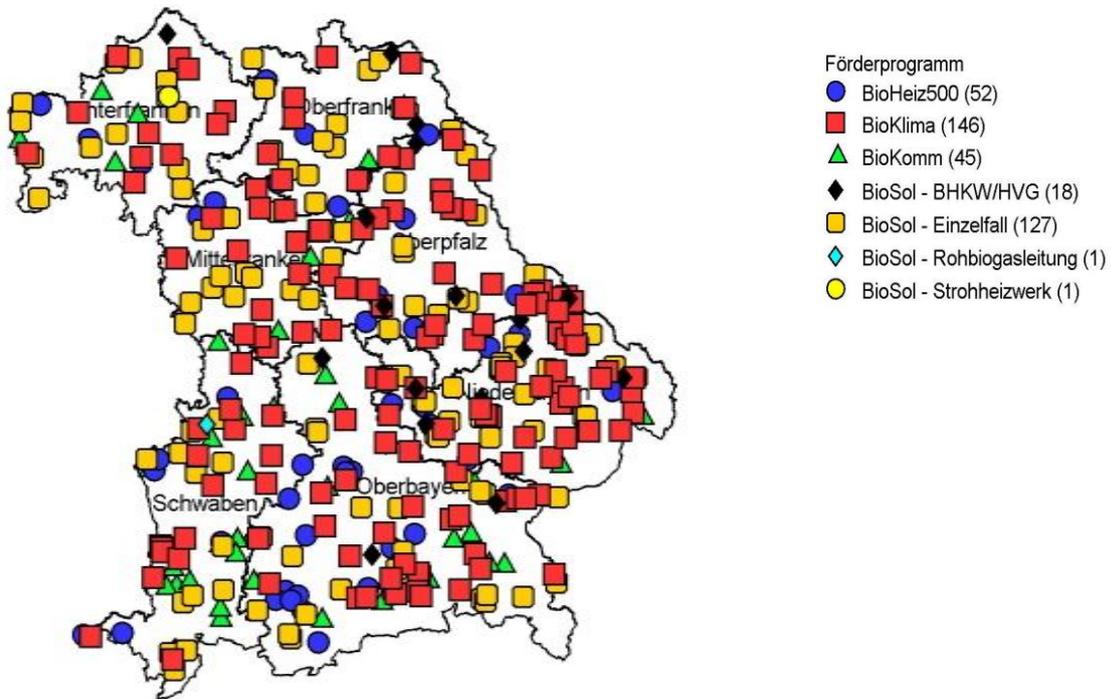
Das TFZ hat seit 01.07.2001 für 410 Vorhaben, davon 374 aus dem Bereich der Biomasseheiz(kraft)werke, insgesamt Mittel in Höhe von rund 38,4 Mio. € bewilligt bzw. ausgereicht. Davon wurden 32,1 Mio. € aus Mitteln des Freistaates Bayern sowie 6,3 Mio. € aus Mitteln der Europäischen Union im Rahmen des Phasing-Out/Ziel 2-Programms bereitgestellt. In der nachstehenden Tabelle sind ausgewählte Daten für die vom TFZ im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2016 bewilligten Projekte zusammengefasst.

Tabelle 5: Zusammenfassung wichtiger Daten für die im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2016 vom TFZ bewilligten Projekte

	Anzahl	mit Biomassefeuerungs- anlagen installierte Nennwärmeleistung (kW)	bewilligte (bzw. ausgezahl- te) Fördersumme (EUR)
BioKomm	45	4.665	291.591
BioHeiz500	52	11.019	1.351.970
Einzelfallentscheidungen (Biomasse- heiz(kraft)werke)	277	182.474	33.402.155
Einzelfallentscheidungen (Sonstige Projekte)	31	3.817	3.276.201
RapsTrak200	5	-	37.403
Summe	410	201.975	38.359.320

Mit den vom TFZ seit 01.07.2001 bewilligten Projekten werden gegenüber fossilen Energieträgern jährlich rund 188.000 Tonnen CO₂ eingespart.

In der nachfolgenden Bayernkarte sind alle vom TFZ im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2016 bewilligten Biomasseheiz(kraft)werke eingezeichnet.



© Technologie- und Förderzentrum, Straubing
Stand: 31.12.2016

Abbildung 3: Vom TFZ im Zeitraum 01.07.2001 bis 31.12.2016 in Bayern geförderte Biomasseheiz(kraft)werke

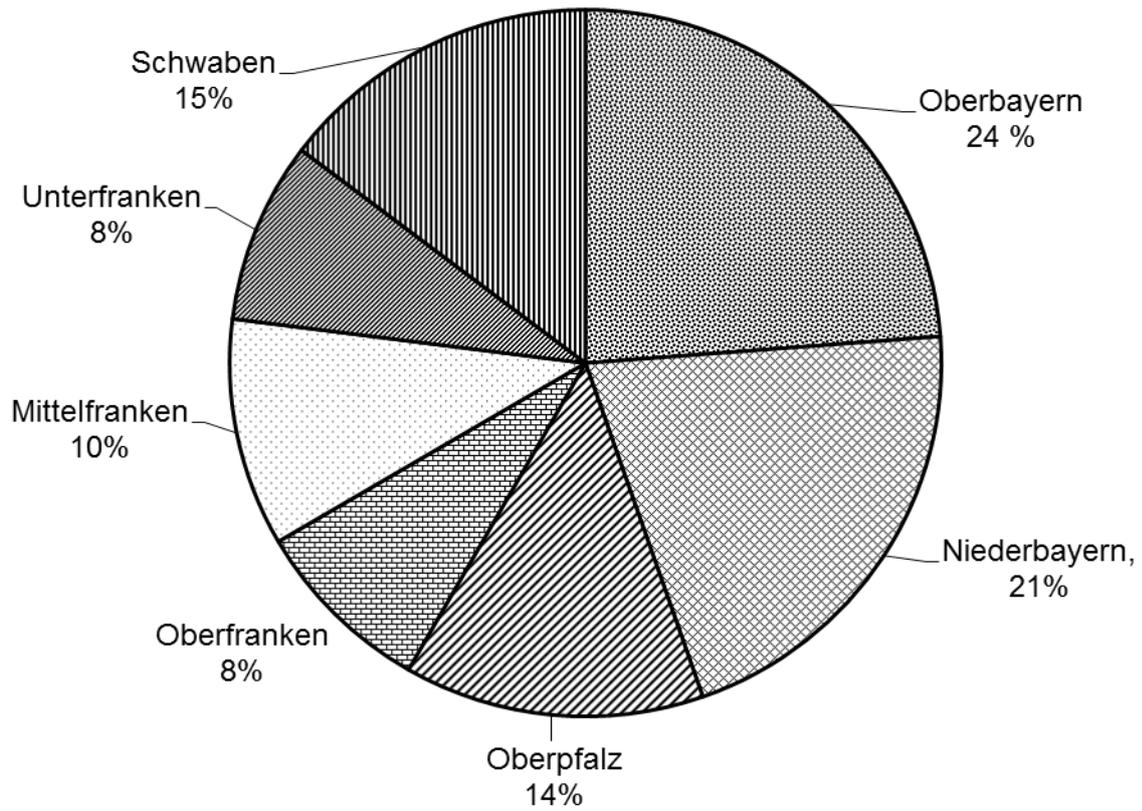


Abbildung 4: Aufteilung der vom TFZ geförderten Biomasseheiz(kraft)werke auf die Regierungsbezirke

5 Wissenstransfer

5.1 Information und Beratung zur Energiewende in Bayern – Aufgaben des Technologie- und Förderzentrums – Projektphase 2 (LandSchafttEnergie 2)

Problemstellung und Zielsetzung

LandSchafttEnergie ist ein ressortübergreifendes Informations- und Beratungsnetzwerk zur Umsetzung der Energiewende in Bayern. Als gemeinsames Projekt der Bayerischen Staatsministerien für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi) sowie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) bietet das Netzwerk LandSchafttEnergie eine kostenfreie und produktneutrale Information und Beratung rund um die Energiewende im ländlichen Raum. Ziel des Projektes ist, die effiziente Erzeugung und den verantwortungsvollen Verbrauch von Strom und Wärme zu fördern, die Umsetzung von Projekten rund um erneuerbare Energie voranzutreiben und klimaschonende Mobilitätskonzepte zu unterstützen.

Arbeitsschwerpunkte

Durch den strukturellen Aufbau von LandSchafttEnergie und die Verteilung der Mitarbeiter auf

- die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF) mit den Fachzentren für Diversifizierung und Strukturentwicklung (FZD),
- die Ämter für Ländliche Entwicklung (ÄLE),
- die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL),
- die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF),
- die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG),
- C.A.R.M.E.N. e.V. und
- das Technologie- und Förderzentrum (TFZ)

sind für alle Zielgruppen und Organisationseinheiten regional vor Ort kompetente Ansprechpartner vorhanden, deren breiter fachlicher Hintergrund alle relevanten Themenbereich der Energiewende abdeckt.

Die Aufgaben von LandSchafttEnergie am TFZ liegen neben der Spezialberatung zu den Themen "Biogene Festbrennstoffe", "Biogene Mobilität", "Energiepflanzenanbau" und "Energiemanagement und Effizienz" auch in der Koordination sowie in der Öffentlichkeitsarbeit des Gesamtprojekts.

Projektleiter

Klaus Reisinger

Koordination des Gesamtprojekts

Wolfgang Schwimmer, Stefanie Althammer, Daniel Eisel

Kooperationspartner

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Fachzentren für Diversifizierung an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

Ämter für Ländliche Entwicklung

C.A.R.M.E.N. e.V.

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie

5.2 Besucher am TFZ

Im Jahr 2016 war das TFZ Ziel für ca. 950 Besucher. Davon besuchten über 650 Personen die Vortragsreihe "Wärmegewinnung aus Biomasse". Das gesamte Kompetenzzentrum wurde von ca. 4400 Gäste besucht.

5.3 TFZ-Beteiligung an Messen und Veranstaltungen**5.3.1 Start der Freilandversuche durch Staatsminister Helmut Brunner zum Projekt "Überführung einer Siloabdeckung auf Basis Nachwachsender Rohstoffe in die Praxis – SiloPrax" am 18.02.2016**

Bereits seit mehrere Jahren forscht das Technologie- und Förderzentrum an einer Alternative zu den aus fossilen Rohstoffen bestehende Silageabdeckungen. Im aktuellen Projekt "Überführung einer Siloabdeckung auf Basis Nachwachsender Rohstoffe in die Praxis (SiloPrax)" sollen die erfolgversprechendsten Varianten nun unter möglichst realen Bedingungen in Feldversuchen getestet werden. Hierbei muss die neu entwickelte Folie vielfältigste Anforderungen erfüllen. Neben den konservierenden Eigenschaften für den Silostock soll sie biologisch abbaubar und in einer Biogasanlage vergärbar sein, im Idealfall sogar an Rinder verfütterbar. Um die gefährlichen Arbeiten beim Auf- und Abdecken des Silagestocks mit herkömmlichen Folien zu vermeiden, soll die vom TFZ entwickelte Abdeckung zudem aufspritzzbar sein.

Staatsminister Helmut Brunner startete nun zweijährigen Testversuche bei der die bisher vorrangig im Labor geprüften Abdeckungsrezepte auf ihrer Tauglichkeit im Praxiseinsatz getestet werden.



Abbildung 5: Veronika Schreieder informierte Staatsminister Helmut Brunner über die Silageabdeckung aus Nachwachsenden Rohstoffen

5.3.2 Informationsbesuch über das zukünftige Haus der nachhaltigen Rohstoffe und Energie durch MdL Josef Zellmeier, MdL Hans Ritt, Landrat Josef Laumer und OB Markus Pannermayr am 11.04.2016

Nachdem sich bereits Ende 2015 Staatsminister Brunner über den Fortschritt der Planungen zum Bau des Hauses der nachhaltigen Rohstoffe und Energie informiert hatte, kamen am 11. April auch die regionalen Mandatsträger um auf den aktuellen Stand gebracht zu werden.

Neben den Landtagsabgeordneten Markus Zellmeier und Hans Ritt verfolgten auch der Landrat von Straubing-Bogen Josef Laumer sowie der Oberbürgermeister der Stadt Straubing Markus Pannermayr den Vortrag von Kurator Lutz Engelskirchen, der Anhand eines 3D-Modells die zukünftige Ausstellung erklärte.

Übereinstimmend betonten alle Mandatsträger die Wichtigkeit des Projektes und sicherten ihre Unterstützung für die kommenden Jahre zu.



Von links: Kurator Dr. Lutz Engelskirchen, Landrat des Landkreises Straubing-Bogen Josef Laumer, C.A.R.M.E.N.-Geschäftsführer Edmund Langer, Mitglied des Landtages Josef Zellmeier, Ltd. MR Dr. Rupert Schäfer vom Staatsministerium für Wirtschaft, Mitglied des Landtages Hans Ritt, Dr. Bernhard Widmann, Oberbürgermeister der Stadt Straubing Markus Pannermayr und Prof. Dr. Klaus Menrad vom Wissenschaftszentrum Straubing

Abbildung 6: Informationsbesuch zum Haus der nachhaltigen Rohstoffe und Energie

5.3.3 LandSchafttEnergie auf der element-e in Hirschaid vom 12. bis 13.03.2016

Im Rahmen der Energiemesse element-e in Hirschaid stellten die Experten des staatlichen Beraternetzwerks LandSchafttEnergie ihr umfassendes Informations- und Beratungsangebot vor. Zentrale Themen dabei waren aktuelle Neuigkeiten in der Energie- und Umwelttechnik.

Mit über 70 Ausstellern konnte die 3. Energiemesse element-e 2016 einen neuen Besucherrekord aufweisen. Über 2.400 Besucher informierten sich auf dem 5.000 m² großen Messegelände im Energiepark Hirschaid.



Abbildung 7: LandSchafttEnergie auf der element-e in Hirschaid

5.3.4 LandSchafttEnergie auf der iloga in Wolfratshausen vom 22. bis 24.04.2016

Die Isar-Loisach-Gewerbe-Ausstellung (iloga) fand bereits zum siebten Mal in Wolfratshausen statt. In der Loisachhalle, auf dem Gelände rund um die Loisachhalle, in der Dreifachturnhalle am Hammerschmiedweg und auf dem Multifunktionsplatz vor der Loisach informierten rund 140 Aussteller unter anderem zu folgenden Themen: Energiesparen, Energieberatung, Regenerative Energie und Alternative Antriebe (CNG, LPG, E85, PÖL, Elektro). Auch Mitarbeiter von LandSchafttEnergie waren vor Ort und gaben Auskunft zur Energiewende in Bayern.



Abbildung 8: LandSchafttEnergie auf der iloga in Wolfratshausen

5.3.5 TFZ-Feldtag: Bioenergieträger mit Blühaspekt am 31.05.2016

Blühende Energiepflanzen standen beim Feldtag an diesem Tag in Straubing im Fokus. Wissenschaftler des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) und des Landesbunds für Vogelschutz (LBV) Ingolstadt informierten auf den Versuchsflächen des TFZ in Straubing über verschiedene Leguminosen-Getreide-Gemenge, die unter anderem Hummeln anlocken. Rund 25 Besucher ließen sich von schlechter Witterung nicht abschrecken und besichtigten am Stadtrand von Straubing die Parzellen mit unterschiedlichen Gemengevarianten und ließen sich dabei deren Eigenschaften im Hinblick auf die Biogasproduktion erklären. Mitarbeiter des bayernweiten Beraternetzwerks LandSchafttEnergie, das vom TFZ in Straubing aus koordiniert wird, unterstützten den Feldtag.

Auf den Straubinger TFZ-Versuchsfeldern konnten sich die Besucher davon überzeugen, dass sich im Energiepflanzenbau jederzeit auch blühende Kulturarten integrieren lassen. In einem dreijährigen Projekt, das durch das Bayerische Landwirtschaftsministerium finanziert wird, wurden Parzellen mit insgesamt 31 verschiedenen Mischungen von Getreide und Leguminosen bepflanzt. Neben dem klassischen Wickroggen wurden dort als Getreidemischungspartner auch Gerste und Triticale gewählt. Als Leguminosen sind auf den Versuchspartellen Wintererbse, Pannonische Wicke und Zottelwicke zu sehen. "Die blühenden Kulturen bieten mit ihrem Nektar und Pollen bestäubenden Insekten ein

reichhaltiges Futterangebot", erklärte Veronika Eberl, Wissenschaftlerin im Sachgebiet Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse am TFZ, die das Projekt zusammen mit Christian Loher unter Leitung von Dr. Maendy Fritz betreut. Ziel des Projekts ist, zu untersuchen, welche Trockenmasse- und Energieerträge die Gemenge unter den Gegebenheiten von zwei Standorten liefern und ob sie eine echte Alternative zu reinen Getreiden sein können. "Durch unsere umfassenden Versuche wollen wir zeigen, inwieweit sich auch mit verringerten Leguminosen-Saatgutanteilen ausgewogene Mischungen etablieren lassen. Vor allem Landwirte wollen wir darüber informieren", betonte Eberl.

"Die Leguminosen sollen das Getreide aufwerten. Ziel der Kombination ist, die Biodiversität auf den Feldern in der Region voranzutreiben", erläuterte die TFZ-Wissenschaftlerin. Durch die bekannte Produktionstechnik sichere das etablierte Getreide den Ertrag, die beigemengten Leguminosen sorgen für Artenvielfalt und die Blüten bereichern die Landschaft. Durch ihre tiefreichenden Wurzeln verbessern Leguminosen die Bodenstruktur und unterdrücken Unkraut. Zudem können sie mithilfe von Knöllchenbakterien Luftstickstoff binden und so zu pflanzenverfügbarem Stickstoff umbilden. Wegen ihres hohen Proteingehalts können die Leguminosen, auch "Eiweißpflanzen" genannt, außerdem gut als Tierfutter eingesetzt werden und helfen auf diese Weise, Sojaimporte aus dem Ausland zu reduzieren. Deshalb bezeichnete Eberl das Getreide-Leguminosen-Gemenge auch als "Bioenergieträger mit Mehrwert".

Kerstin Kellerer vom LBV Ingolstadt betonte, dass Leguminosen ein reichhaltiges Nahrungsangebot für bestäubende Insekten bieten. In ihrem Vortrag ging sie ausführlich auf die Hummeln ein, von denen es in Europa 53 verschiedene Arten gibt, 36 davon kommen im deutschsprachigen Raum vor. "22 Arten befinden sich auf der Roten Liste, obwohl Hummeln im Bundesnaturschutzgesetz bereits zu den besonders geschützten Arten gehören. Es ist verboten, Hummeln zu fangen, zu töten oder auch zu stören", erläuterte die Hummelexpertin. Kellerer erklärte anschaulich, wie ein Hummelstaat entsteht und wie sich kurz- und langrüsseligen Hummelarten voneinander unterscheiden. Zur Demonstration hatte Kellerer für die Teilnehmer des Feldtags Hummeln in Puppengröße mitgebracht.

"Pflanzen mit einer speziellen Blütenform wie beispielsweise Wicken sind darauf angewiesen, dass sie durch langrüsselige Hummelarten bestäubt werden", erklärte die Hummelexpertin. Kellerer machte deutlich, warum Hummeln für den Pflanzenbau eine nicht zu unterschätzende Rolle spielen und warum es sich lohnt, Hummeln zu schützen: "Hummeln sind hervorragende Pollenboten, ihr dichtes Haarkleid nimmt große Mengen an Pollen auf und verteilt ihn gleichmäßig auf den Blütennarben", sagte sie. Ein weiterer Pluspunkt von Hummeln sei, dass sie bereits bei Temperaturen ab null Grad ihren Sammelflug starten und so in Jahren mit ungünstiger Witterung größere Ernteauffälle verhindern. Zudem bestäuben Hummeln vom Morgengrauen bis zum Einbruch der Dunkelheit, fliegen eher und länger als Honigbienen. Und: Hummeln bestäuben in der gleichen Zeit deutlich mehr Blüten als Bienen.



Abbildung 9: Getreide-Leguminosen-Gemengen auf einer TFZ-Versuchsfläche am südlichen Stadtrand von Straubing

5.3.6 20. Sitzung des Arbeitskreises Holzfeuerung in Straubing am 01.06.2016

In diesem Jahr feierte der Arbeitskreis Holzfeuerung sein 20-jähriges Jubiläum. Nachdem der Leiter des TFZ Dr. Bernhard Widmann die vergangenen Jahre und Erkenntnisse in der Holzfeuerungsforschung Revue passieren ließ, referierten zahlreiche Vertreter aus Wirtschaft und Wissenschaft vor 80 Teilnehmern zu Themen aus den Schwerpunkten Brennstoff, Einzelraumfeuerungen und Zentralheizungen.

5.3.7 TFZ und LandSchafttEnergie auf der KWF-Tagung in Roding vom 09. bis 12.06.2016

Bei der 17. KWF-Tagung in Roding, dem weltgrößten Forsttechnik-Event des Jahres, informierte das Informations- und Beraternetzwerk LandSchafttEnergie die Zielgruppe der Land- und Forstwirte zu Fragen der Energiewende, speziell zu biogenen Festbrennstoffen. Dabei konnten ca. 51.000 Besucher erreicht werden, die an vier Tagen auf dem Rodinger Messegelände zu Gast waren.



Abbildung 10: LandSchafttEnergie auf der KWF-Tagung in Roding

Gemeinsam mit der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft informiert das Sachgebiet Biogene Festbrennstoffe auf der Tagung mit einer eigenen Exkursionsstation zum Thema "Nährstoffschonende Waldhackschnitzelbereitstellung durch grobes Entasten von Kronen".

Bei der Energieholzernte spielt die Nährstoffnachhaltigkeit eine wichtige Rolle. Für Nadelholzbestände auf mäßig versorgten Standorten wurde in der Praxis über die letzten Jahre ein Ernteverfahren entwickelt, bei dem zu hackende Kronen grob entastet werden. Im Exkursionsbestand wurde die klassische Bereitstellung von Waldrest- und Kronenholz mit diesem "grob entasteten Energierundholz" verglichen. Durch einen Standard-Harvester wurde im Anschluss an die Aushaltung stofflicher Sortimente die Krone durch das Aggregat beschleunigt und dabei grob entastet. Neben arbeitswissenschaftlichen und verfahrenstechnischen Aspekten von Ernte, Aufarbeitung und Rückung wurden Auswirkungen auf Hackschnitzelausbeute und -qualität sowie auf den Nährstoffentzug thematisiert. Am Beispiel der vor Ort produzierten Hackschnitzel wurden verschiedene Qualitätsparameter und Einflussmöglichkeiten bei der Produktion erläutert.

Allein in Bayern werden jährlich über 4 Millionen Schüttraummeter Waldhackschnitzel produziert. Durch zeitliche und räumliche Unterschiede in Angebot und Nachfrage ist eine direkte Auslieferung an Verbraucher nicht immer möglich. Hackschnitzel sind wald-

frisch jedoch nur eingeschränkt lagerfähig. Je nach Sortiment und Lagerbedingungen ist mit unterschiedlichen Auswirkungen auf Masse und Qualität des gelagerten Brennstoffs zu rechnen. Anhand verschiedener Live-Messungen wurden daher die Prozesse in Hackschnitzelmieten veranschaulicht. Die Präsentation wurde durch Ergebnisse aus einem aktuellen Forschungsprojekt zur Hackschnitzzellagerung ergänzt.

5.3.8 DLG-Feldtage in Haßfurt vom 14. bis 17.06.2016

Die zweijährig stattfindenden DLG-Feldtage fanden 2016 auf dem Gut Mariaburghausen in Haßfurt statt. Es beteiligen sich insgesamt 309 Unternehmen, Verbände und Institutionen aus 15 Ländern. Neben der DLG wurden die Tage in Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, der BayWa AG und der Vereinigten Hagelversicherung VVaG durchgeführt.



Abbildung 11: Schaugarten und Rapsölschlepper des TFZ am Stand des StMELF auf den DLG-Feldtagen

Das StMELF war mit einem 6.000 m² großen "Versuchsfeld" vertreten, das sich unter dem Motto "BAYERN BIETET VIELFALT" präsentierte. Das TFZ gestaltete auf dem Gelände einen Schaugarten mit alternativen Energiepflanzen wie Getreide-Leguminosen-Gemenge, Durchwachsene Silphie, Sida, Miscanthus, Buchweizen, Leindotter sowie

Amarant und Sorghum. Außerdem wurde ein Rapsölschlepper mit einem Anbaugerät für Live-Emissionsmessungen (PEMS) bei Feldarbeiten vorgestellt.

5.3.9 Dauerhafte Vielfalt: Vorstellung eines Dauerkulturenprojekts mit Staatssekretär Albert Füracker am 25.07.2016

Die Potenziale und Vorteile neuer Energiepflanzen für die bayerische Landwirtschaft stellten Wissenschaftler des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) im oberpfälzischen Markt Lupburg vorgestellt. Im Fokus standen dabei mehrjährige Kulturen, die im Rahmen eines Forschungsprojekts auf Versuchspartellen des Energiehofs Labertal angebaut werden. Neben den Betreibern der Biogasanlage nutzten auch Vertreter des Fachverbands Biogas, der Lokalpolitik sowie der Stimmkreisabgeordnete von Neumarkt in der Oberpfalz und Staatssekretär Albert Füracker die Gelegenheit, sich über aktuelle Forschungsergebnisse bei Dauerkulturen zu informieren.

Dr. Maendy Fritz, Projektleiterin am TFZ, führte die Gruppe in den Versuchsfeldern an den gelben Blüten der Durchwachsenen Silphie vorbei: "Wir arbeiten zusammen mit den Betreibern des Energiehofs Labertal daran, die Kulturartenvielfalt in der Region zu erweitern." Mit aufwändigen Parzellenversuchen analysierten Wissenschaftler des TFZ Erträge und Qualitäten vieler neuer Pflanzenarten. "Von Durchwachsener Silphie, Sidamalve, Riesenweizengras, Waldstaudenroggen und Switchgras können wir deshalb standortbezogen konkrete Ertragserwartungen ableiten", so Fritz weiter.

Durch die im Versuch mitangebauten Referenzkulturen Ganzpflanzen-Roggen und Silomais können die Forscher für alle Standortbedingungen auch Aussagen zur Wirtschaftlichkeit treffen. Nicht zu unterschätzen sei laut Fritz vor allem der Wert für die Umwelt: "Dauerkulturen sind als alternative Biogassubstrate deshalb so interessant, weil sie durch ihre lange Standdauer und die Bodenruhe besonders boden- und gewässerschonend sind". Dr. Claudius da Costa Gomez, Hauptgeschäftsführer vom Fachverband Biogas, ging in seinen Ausführungen auf einen weiteren Aspekt ein: "Energiepflanzen wie Durchwachsene Silphie oder Sidamalve bringen ein langandauerndes Blütenangebot mit – das freut Imker, weil es Honigbienen und andere Insekten ernährt."

Das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten fördert diese bayernweiten Forschungsarbeiten bisher mit fast 2,4 Millionen Euro.



Dr. Maendy Fritz vom TFZ (4.v.l.) stellte das Dauerkulturenprojekt am Energiehof Labertal vor: Vertreter aus Politik, u.a. der Stimmkreisabgeordnete von Neumarkt in der Oberpfalz und Staatssekretär Albert Füracker (1.v.l.), der Bürgermeister aus Markt Lupburg Manfred Hauser (2.v.r.) sowie die Vorsitzenden des Fachverbands Biogas.

Abbildung 12: Vorstellung des Projektes "Dauerkulturen – Aufzeigen der bayernweiten Anbaueignung"

5.3.10 Großer Feldtag des Technologie und Förderzentrums am 31.08.2016

Über alternative Energiepflanzen haben Wissenschaftler des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) beim Feldtag am 30. August am Stadtrand von Straubing informiert. An zwei verschiedenen Versuchsflächen des TFZ besichtigten rund 25 Teilnehmer verschiedene ein- und mehrjährige Kulturen und ließen sich dabei deren Eigenschaften im Hinblick auf die Biogasproduktion oder auch die thermische Nutzung erklären. Infolge des Klimawandels und der zunehmenden Extremwetterereignisse ist der Ertrag oft unsicher und die Substratqualität gefährdet. Durch ihre Versuche sorgen die TFZ-Wissenschaftler dafür, dass sich langfristig neue und wiederentdeckte Energiepflanzen etablieren können. "Vor allem Landwirten wollen wir Alternativen aufzeigen und über die Vorzüge der einzelnen Kulturen informieren", betonte Dr. Maendy Fritz, Leiterin des Sachgebiets Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse des TFZ. Mitarbeiter des bayernweiten Beraternetzwerks LandSchafttEnergie, das vom TFZ in Straubing aus koordiniert wird, unterstützten den Feldtag.

Im Fokus des Feldtags in Straubing standen die Vorteile der einjährigen Kulturen wie Acker-Hellerkraut, Amarant, Buchweizen, Leindotter, Quinoa, Sandhafer und Sorghum. Durch diese Energiepflanzen sind abwechslungsreiche Fruchtfolgen möglich, die sich in

ökologischer als auch produktionstechnischer Hinsicht auszeichnen. Als mehrjährige Kulturen werden auf den Straubinger Versuchsflächen Durchwachsene Silphie, Miscanthus, Riesenweizengras, Sidamalve und Wildpflanzenmischungen angebaut. "Haben sich diese Pflanzenarten erst einmal etabliert, sind sie pflegeleicht und schützen den Boden und Gewässer durch ihre lange Standdauer", so Dr. Fritz.

Auf den Versuchspartellen konnten sich die Besucher zu verschiedenen alternativen Kulturen hinsichtlich Vegetationszeitbedarf, Trockentoleranz, Ertragssicherheit, Ertragsstabilität und Substratqualität unter bayerischen Standortbedingungen und damit auch zu Anbauempfehlungen informieren. "Auflockerung von Fruchtfolgen durch Kulturen mit kurzer Vegetationszeit" war ein Projekt, das die TFZ-Wissenschaftlerin Daniela Schumann vorstellte. "Nach der Ernte von überwinterten und leistungsstarken Erstkulturen wie Ganzpflanzengetreide oder Ackerfuttermischungen zur Nutzung als Biogassubstrat öffnet sich im Sommer eine Vegetationslücke bis zur nachfolgenden Hauptkultur. Dieses Zeitfenster ist normalerweise für leistungsstarke Sommerkulturen wie Mais und Sorghum zu kurz, um entsprechend hohe und silierfähige Erntemengen zu erreichen", erklärte Schumann. Als späte Zweitfrüchte wurden daher unter anderem Buchweizen, Quinoa, Sandhafer und Leindotter angebaut, die sich durch einen kurzen Vegetationszeitbedarf sowie eine hohe Trockentoleranz auszeichnen. "Damit sollen zum einen abwechslungsreiche Fruchtfolgen gefördert und zum anderen die Flächenproduktivität gesteigert werden. Durch die Zweit- bzw. Zwischenfrüchte wird auch der Bodenschutz gefördert und die Biodiversität erhöht", betonte Schumann.

Am Versuchsfeld "Schaugarten" war unter anderem die Durchwachsene Silphie mit ihren leuchtend gelben Blüten zu bewundern. Der mehrjährige Korbblütler stammt ursprünglich aus Nordamerika. Sie ist mehrjährig und wird mehr als zwei Meter hoch. Verwachsene Blattpaare am vierkantigen Stängel bilden kleine Becher, in denen sich Tau und Regenwasser sammelt, weswegen sie auch als Becherpflanze bezeichnet wird. Für hohe Erträge braucht sie ausreichend Wasser und Nährstoffe. Da sie von Juli bis September blüht, bietet sie ausreichend Nahrung für Insekten. Geerntet wird Ende August bis Anfang September. "Ab dem zweiten Jahr wird die Durchwachsene Silphie als Biogassubstrat genutzt. Ein hoher Flächenertrag mit Energieerträgen bis zu 42.000 kWh je Hektar machen die Pflanze interessant für die Biogasproduktion", erklärte TFZ-Wissenschaftlerin Dr. Anja Hartmann.

Der Schaugarten in Straubing gehört zu den zehn Informations- und Demonstrationen Energiepflanzenanbau, die 2013 bayernweit errichtet wurden. Bei dem Projekt arbeiten die drei Forschungseinrichtungen des bayerischen Landwirtschaftsministeriums (Landesanstalt für Landwirtschaft, Landesanstalt für Wein- und Gartenbau sowie das TFZ) intensiv zusammen und bündeln ihr Fachwissen. Landwirte, Jäger, Berater, Grundeigentümer oder Privatpersonen können sich auf den frei zugänglichen Flächen an Praxisbeispielen jederzeit kostenlos zu möglichen Alternativen zum Mais informieren. Fest installierte Schautafeln liefern das ganze Jahr über Informationen zu den einzelnen Energiepflanzen.



Abbildung 13: Großer Feldtag des Sachgebietes Rohstoffpflanzen- und Stoffflüsse

5.3.11 Das TFZ am Zentral-Landwirtschaftsfest in der Halle "Sonderschau der Ministerien" vom 17.09.2016 bis 25.09.2016

Traditionell nimmt das TFZ am Bayerischen Zentral-Landwirtschaftsfest (ZLF), teil. Das 126. ZLF fand von 17. bis 25.09.2016 in München statt. Trotz verregnetem Beginn und der im Vorfeld geführten Sicherheitsdiskussion zog der Veranstalter, der Bayerische Bauernverband, eine positive Bilanz. Nach den Aussagen von Bauernpräsident Walter Heidl nutzten rund 280.000 Besucher aus dem In- und Ausland die Gelegenheit, sich direkt neben dem Oktoberfest über die Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft zu informieren. Im Rahmen der Sonderschau der Ministerien in Halle 6 informierte das TFZ die Besucher über seine zahlreichen Forschungs-, Förder- und Beratungsdienstleistungen. Im Mittelpunkt standen Fragestellungen wie: "Welche Energiepflanzen schaffen nachhaltig Vielfalt?", "Wie heizt man richtig mit Holz?", „Welche Biokraftstoffe haben Zukunft?“, "Welche Förderprogramme gibt es für das Heizen mit Biomasse?" Mit anschaulichen Exponaten und den Auskünften durch wissenschaftliches Fachpersonal erfuhren die Besucher wie praxisbezogene Forschung sein kann. Mit einem Glücksrad, das verschiedene Fragen der Energiewende behandelt, zogen die Mitarbeiter von LandSchafttEnergie viele Kinder und Eltern an, die spielerisch Wissenswerte über Erneuerbare Energien in Erfahrung bringen konnten. Das geplante Informations- und Beratungszentrum bewarb Kurator Dr. Lutz Engelskirchen, der Einblicke in die Ausstellungseinheiten des Zukunftsmuseums gewährte.

Im Außengelände des ZLF präsentierte das TFZ die neuesten Traktoren namhafter Hersteller, die mit Rapsölkraftstoff betrieben werden. Ilse Aigner, stellvertretende Ministerpräsidentin und Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, ließ es sich nicht nehmen und steuerte diese direkt nach ihrer Eröffnungsrede beim offiziellen Rundgang an. Im Beisein von Dr. Bernhard Widmann, Leiter des TFZ, Walter Heidl, Präsident des BBV, Joachim Reisinger, BayWa AG, Christian Schmid, Bundesminister für Ernährung und Landwirtschaft, Anneliese Göller, Landesbäuerin, Dr. Edgar Remmele, Sachgebietsleiter Biokraftstoffe am TFZ, Helmut Brunner, bayerischer Landwirtschaftsminister, Ulrike Scharf, bayerische Umweltministerin sowie André Rupprechter, österreichischer Landwirtschaftsminister, stellte sie das von ihrem Haus finanzierte Förderprogramm RapsTrak200 vor. Es wird vom TFZ betreut und fördert die Anschaffung von land- und forstwirtschaftlichen Arbeitsmaschinen, die Rapsölkraftstoff tanken.



Von links: Dr. Bernhard Widmann, Leiter des TFZ, Walter Heidl, Präsident des BBV, Joachim Reisinger, BayWa AG, Ilse Aigner, stellvertretende Ministerpräsidentin und Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, Christian Schmid, Bundesminister für Ernährung und Landwirtschaft, Anneliese Göller, Landesbäuerin, Dr. Edgar Remmele, Sachgebietsleiter Biokraftstoffe am TFZ, Helmut Brunner, bayerischer Landwirtschaftsminister, Ulrike Scharf, bayerische Umweltministerin sowie André Rupprechter, österreichischer Landwirtschaftsminister

Abbildung 14: Das TFZ am Zentral-Landwirtschaftsfest

5.3.11.1 LandSchafttEnergie vom 17.09.2016 bis 25.09.2016 als Fachbetreuer für das StMWi am Zentral-Landwirtschaftsfest (ZLF) in München

Wie bereits im Rahmen der Messtour "Energie für Bayern: sicher, bezahlbar, sauber" des Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie (StMWi) von Oktober 2014 bis Oktober 2015 wurden die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter von

LandSchafttEnergie am TFZ im September 2016 auch am Zentral-Landwirtschaftsfest in München am Stand des StMWi als Fachbetreuerinnen und Fachbetreuer eingesetzt.

Die Aufgabe der Fachbetreuer bestand darin, den Standbesuchern die Inhalte des Messestandes nahebringen, sie über den Stand führen und ihnen die Aktionsmodule und interaktive Anwendungen zu zeigen, sowie in der Moderation der Bühnenspiele. Zusätzlich wurden noch Umfragen unter den Passanten und Standbesuchern durchgeführt.

5.3.12 Sonderveranstaltung "Evolution im Heizungskeller – besser heizen mit Holz" am TFZ am 08.11.2016

Rund 90 Teilnehmer haben sich zum Thema "Besser heizen mit Holz" informiert. In der Veranstaltung "Evolution im Heizungskeller" zeichnete LandSchafttEnergie-Mitarbeiterin Kathrin Bruhn die historische Entwicklung zu den heutigen komfortablen Holzheizungen nach. Die Veranstaltung des bayernweiten Beraternetzwerks LandSchafttEnergie fand im Rahmen der Seminarreihe "Wärmegewinnung aus Biomasse" statt, die bereits seit vielen Jahren am Technologie- und Förderzentrum (TFZ) veranstaltet wird, und ist Teil der Veranstaltungsreihe "Wärmewende mit Holz".

Bruhn benannte in ihrem Vortrag die Meilensteine der Wärmebereitstellung mit Festbrennstoffen: Kohleöfen wurden um 1900 überwiegend zu Heizzwecken genutzt. Mitte des letzten Jahrhunderts wurden sie von Zentralheizungen, die meistens mit Öl oder Gas betrieben wurden, nach und nach abgelöst. Biomassefeuerungen wurden hingegen kaum noch genutzt, bis in den 70er-Jahren die Ölkrise zu einer kleinen Renaissance der Kaminöfen führte. Heutzutage bieten Zentralheizungen, die mit Holz beschickt werden, neben hohem Komfort und Verlässlichkeit auch einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz.

Eine der wichtigsten Neuerungen bei der Heizwärmeerzeugung sei gewesen, die Heizung vom Wohnraum in den Keller zu verlagern, so Bruhn: "Es wurde vom Zimmerofen auf eine Zentralheizung umgestellt und dafür wurde als Wärmeträger zunächst Dampf und später Wasser verwendet." In den 50er-Jahren seien dann auch Heizungsumwälzpumpen eingeführt worden, wodurch deutlich mehr Komfort möglich war als bei einer Schwerkraftheizung, die ohne Pumpen auskommt.

Für den Nutzer wurde es nach und nach komfortabler: Heute muss er nicht mehr manuell Kohle oder Holzzscheite in den Ofen legen und regelmäßig die Asche entsorgen. Moderne Biomasse-Zentralheizungen regeln einen Abbrand vollelektronisch und können dadurch hohe Wirkungsgrade und niedrige Emissionen erreichen. Automatisch beschickte Kessel, die mit Hackgut befeuert werden, gibt es erst seit Mitte der 80er-Jahre und Pelletkessel seit Mitte der 90er-Jahre.

"Die heutigen Holzheizungen sind hocheffizient, technisch ausgereift, zuverlässig und klimafreundlich. Im Vergleich zu Ölheizungen gelangen vom Treibhausgas Kohlendioxid bis zu 95 Prozent weniger Emissionen in die Atmosphäre", betonte die Wissenschaftlerin. Ohnehin würde die Klimafreundlichkeit der Holz-Zentralheizungen durch die geltenden gesetzlichen Vorgaben (wie die Verordnung zur Durchführung des Bundes-

Immissionsschutzgesetzes, 1. BImSchV) stetig vorangetrieben, so Bruhn. Die Referentin ging auch darauf ein, welche Förderungen für Holzheizungen infrage kommen und wie die Antragstellung erfolgt.

Die Wissenschaftlerin stellte daneben wichtige Aspekte zum effizienten Heizen mit Holz bei den unterschiedlichen modernen Verbrennungstechniken vor. Dabei wurde deutlich, wie wichtig die Qualität des Brennstoffs (niedriger Wassergehalt, ausschließlich naturbelassenes Holz verwenden) ist und was der Nutzer optimieren kann (beispielsweise kein Papier zum Anzünden im Kaminofen verwenden). Bruhn ging außerdem auf Fragen zu Wirtschaftlichkeit und Effizienz ein und zeigte auf, dass sich vor allem hinsichtlich des Wirkungsgrads von modernen Scheitholz-, Hackschnitzel- und Pelletfeuerungen einiges getan hat: "1980 lag der Wirkungsgrad gerade einmal bei rund 50 Prozent, aktuell sind es durchschnittlich 92 Prozent. Durch die ausgereifte Technik ist also viel weniger Holz nötig", machte Bruhn deutlich.



Abbildung 15: Sonderveranstaltung "Evolution im Heizungskeller – besser heizen mit Holz"

Nach dem Vortrag öffnete die Dauerausstellung "Biomasseheizungen" mit mehr als 70 modernen Zentralheizungsanlagen ihre Tore. Anhand von wesentlichen ausgewählten Informationen konnten die Besucher auch über Details der einzelnen Kessel sowie der ausgestellten Einzelraumfeuerstätten mehr erfahren. Einige Vertreter der Kesselhersteller standen für Fragen zur Verfügung. Insgesamt umfasst die Ausstellung rund 120 Ex-

ponate, darunter Kaminöfen, Scheitholzherde, elektrostatische Abscheider, Fernwärmeleitungen, Pufferspeicher, Pelletlager und Solarkollektoren.

5.3.13 Tag der Forschung im Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am 01.12.2016

Mit den Zielen der Öffentlichkeit die Forschungsaktivitäten des bayerischen Landwirtschaftsressorts näherzubringen und innerhalb des Hauses für einen größeren Austausch darüber zu sorgen, veranstaltete das Landwirtschaftsministerium 2016 zum ersten Mal einen "Tag der Forschung".



Bild: LfL

Landwirtschaftsminister Helmut Brunner (M.) mit Amtschef Hubert Bittlmayer (3.v.r.) sowie den Behördenleitern und Referenten

Abbildung 16: Landwirtschaftsminister Helmut Brunner mit Amtschef Hubert Bittlmayer sowie den Behördenleitern und Referenten am Tag der Forschung im Ministerium

Neben der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), dem bayerischen Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht (ASP), dem Kompetenzzentrum für Ernährung (KErn) und der Verwaltung für Ländlichen Entwicklung stellte auch das Tech-

nologie- und Förderzentrum (TFZ) seine Arbeit mit Vorträgen und einem Informationsstand dar.

Neben einer allgemeinen Vorstellung der Forschungstätigkeiten des TFZ durch TFZ-Leiter Dr. Bernhard Widmann hielt Dr. Edgar Remmele einen Vortrag mit dem Titel "Silage abdecken? Aber bitte ohne Folien! – Projekt SiloPrax".

5.3.14 Abschlusstagung ExpRessBio im Bayerischen Landwirtschaftsministerium in München vom 07. bis 08.12.2016

Nach mehr als vier Jahren intensiver Forschung hat "ExpRessBio", die vom Technologie- und Förderzentrums (TFZ) geleitete "Expertengruppe Ressourcenmanagement Bioenergie in Bayern", ihre Ergebnisse auf einer zweitägigen Konferenz im Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten in München präsentiert.

Die Emissionen von Treibhausgasen aus der Land- und Forstwirtschaft lassen sich durch verbesserte Produktionsabläufe und einen effizienteren Umgang mit Ressourcen deutlich verringern. Gerade der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen birgt noch erhebliche Einsparpotenziale, stellte Staatsminister Helmut Brunner fest: "Wer auf Bioenergie setzt, leistet einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz." Den Experten zufolge lassen sich mehr als 60 Prozent der Emissionen einsparen, wenn man Rapsöl statt fossilem Diesel einsetzt, bei Holz statt Heizöl rund 90 Prozent. Und auch die Erzeugung von Strom aus Biogas bringe beim Klimaschutz deutliche Vorteile. Nach Aussage des bayerischen Landwirtschaftsministers kommt der Verwendung nachwachsender Rohstoffe schon heute eine wichtige Rolle zu: "Die energetische Nutzung von Holz, Biogas und Biokraftstoffen verringert den Ausstoß von klimaschädlichem Kohlendioxid allein in Bayern um jährlich neun Millionen Tonnen."

Unter Federführung des TFZ analysierten Wissenschaftler der Technischen Universität München, der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, der Bayerischen Landesanstalten für Landwirtschaft und für Wald und Forstwirtschaft sowie des TFZ Treibhausgasemissionen bei der Bereitstellung von Bioenergie unter regionaltypischen Bedingungen. Dr. Edgar Remmele, Leiter des Gesamtprojekts, zeigte sich zufrieden: "Wir haben es geschafft, aus den abstrakten Forschungsergebnissen praxisnahe Handlungsempfehlungen abzuleiten. Und wir konnten zeigen, dass Klimaschutz nicht zwingend mit höheren Kosten verbunden ist." Das dürfte Land- und Forstwirte freuen, sind doch erhebliche Anstrengungen erforderlich, die Ziele gemäß dem "Klimaschutzplan 2050" der Bundesregierung zu erreichen.



Von links: Dr. Matthias Effenberger (Landesanstalt für Landwirtschaft), Prof. Dr. Peter Zerle, (Hochschule Weihenstephan-Triesdorf), Staatsminister Helmut Brunner, Tobias Böswirth (Technische Universität München), der Leiter des Gesamtprojekts Dr. Edgar Remmele (Technologie- und Förderzentrum), Christoph Schulz (Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft), Prof. Dr. Gabriele Weber-Blaschke (Technische Universität München), Prof. Dr. Hubert Röder (Wissenschaftszentrum Straubing – Hochschule Weihenstephan-Triesdorf) und Dr. Bernhard Widmann (Technologie- und Förderzentrum).

Abbildung 17: Übergabe des "ExpResBio"-Abschlussberichts

5.4 Spatenstich und Baubeginn für das NAWAREUM am 25.07.2016

Bei strahlendem Sonnenschein fanden im Beisein von 125 Gästen am 25. Juli 2016 der Spatenstich und direkt im Anschluss daran auch der Start der Bauarbeiten für das NAWAREUM statt. Wirtschaftsministerin Ilse Aigner und Landwirtschaftsminister Helmut Brunner waren sich einig, dass das NAWAREUM als modernes Informations-, Lern- und Beratungszentrum, bundesweite Akzente setzen wird.

Das NAWAREUM ist eine Einrichtung des Technologie- und Förderzentrums im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe mit dem Ziel, die Zukunftsthemen erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe einer breiten Öffentlichkeit verständlich und anschaulich näher zu bringen. In wechselnden und dauerhaften Ausstellungen soll die Geschichte, Gegenwart und Perspektiven der erneuerbaren Energien und nachwachsenden Rohstoffe aus dem ländlichen Raum sowie die Produktion, Verarbeitung und Vermarktung des Bedarfs aus nachwachsenden Ressourcen und erneuerbaren Energieträgern didaktisch und szenografisch aufbereitet gezeigt werden.

Die Gesamtkosten von 25 Millionen für Ausstellung und Gebäude teilen sich Landwirtschafts- und Wirtschaftsministerium. Anfang 2020 soll die Eröffnung sein.



Von links: Philip Norman Peterson, Geschäftsführer der Szenografieplaner Holzer Kobler Architekturen Berlin GmbH, Josef Laumer, Landrat des Landkreises Straubing-Bogen, Norbert Sterl, Leitender Baudirektor Staatliches Bauamt Passau, Hans Ritt, Mitglied des Bayerischen Landtags, Josef Zellmeier, Mitglied des Bayerischen Landtags, Helmut Brunner, Bayerischer Landwirtschaftsminister, Dr. Bernhard Widmann, Leiter des Technologie- und Förderzentrums (TFZ), Ilse Aigner, Bayerische Wirtschaftsministerin, Oberbürgermeister Markus Pannermayr, Thomas Eckert, Vorstandsmitglied des Architekturbüros Dömges Architekten AG Regensburg, Dr. Lutz Engelskirchen, Ausstellungskurator des NAWAREUM

Abbildung 18: Spatenstich für das NAWAREUM

Das neue Zentrum wird im Qualitätsstandard eines naturkundlichen Museums errichtet und in seiner Baukonstruktion und Gebäudetechnik selbst Teil der Ausstellung sein. Der Neubau ist über einem Untergeschoss aus Stahlbeton weitgehend in Holz konstruiert. Auf dem Weg durch die Ausstellung, die sich über drei Geschosse erstreckt, sorgen hohe Lufträume für interessante Einblicke und Orientierung im Gebäude. Das Zentrum der Ausstellung bildet eine über drei Geschosse hohe Großplastik als Ausstellungseinheit zu den Fragen des Klimaschutzes und der Lebensgrundlagen. Wesentliches Gestaltungselement für die Südfassade ist eine Komposition aus freistehenden Holzstämmen, die mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz als Fassadenthema und der Assoziation an eine "Waldlichtung" den besonderen Charakter des Ausstellungsgebäudes auch nach außen vermitteln soll.

Bei der Planung wurden die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes als auch der Energieeinsparverordnung 2014 berücksichtigt. Der geplante energetische Standard entspricht den erhöhten Anforderungen des Passivhausbaus. Im Sinne des Klimaschutzes vorbildlich ist auch die geplante Energieversorgung für den Neubau. Die zur Versorgung des Gebäudes notwendige Heizenergie und Prozesskälte wird über Ge-

othermie aus rund 40 Erdwärmesonden in Verbindung mit einer Wärmepumpenanlage gewonnen. Ergänzt durch hocheffiziente Wärmerückgewinnungsanlagen und eine sorptionsgestützte Klimatisierung, d. h. eine 'solare Kühlung' unter Einsatz von Solar- und Photovoltaikanlagen, kann die Energieversorgung des Gebäudes weitgehend über regenerative Energieträger gedeckt werden.

6 Preisverleihungen

6.1 Verleihung des Hanskarl-Goettling-Preises an Dr. Daniel Kuptz

Wie wirken sich Verunreinigungen von Hackschnitzeln durch Bodenmaterial auf die Qualität des Brennstoffes aus? Wie lassen sich Schäden an der Heizungsanlage vermeiden und die Emissionen noch weiter reduzieren? Mit einer neuen Methode lassen sich Hackschnitzelqualitäten beurteilen und konkrete Praxisempfehlungen ableiten. Dr. Daniel Kuptz vom Technologie- und Förderzentrum (TFZ) erhielt dafür zusammen mit Dr. Elke Dietz von der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF) den Hanskarl-Goettling-Preis.

In seiner Laudatio auf die Preisträger Dr. Daniel Kuptz und Dr. Elke Dietz, die gemeinsam für die Entwicklung von Verschmutzungsindizes für Hackschnitzel ausgezeichnet wurden, hob Dr. Bernhard Widmann, Leiter des TFZ, zunächst die Bedeutung der Biomasse insgesamt für die Bereitstellung von Energie hervor. Holz sei nicht nur der älteste Brennstoff schlechthin, auch die Vielfalt und Verfügbarkeit biogener Festbrennstoffe seien beeindruckend. "Um das Verbrennungsverhalten weiter zu optimieren, ist es unablässig, interdisziplinär zu forschen, wie dies in freundschaftlicher Kooperation zwischen LWF und TFZ seit Langem geschieht", so Widmann weiter.

Bei der Interpretation ihrer Daten seien die projektverantwortlichen Wissenschaftler stutzig geworden, erläuterte Widmann. Die teils deutlichen Schwankungen der chemischen Inhaltsstoffe bei Hackschnitzeln aus unterschiedlichen Produktionsketten fielen bei der Analyse auf und ließen sich zunächst nicht schlüssig erklären. Die Forscher vermuteten, dass die Hackschnitzel durch die Produktion mineralisch verschmutzt wurden. Um diesen Effekt nachzuweisen, mussten sie jedoch erst eine Methode entwickeln, um die Kontamination des Brennmaterials zu belegen.

Durch die Bestimmung der Gehalte an Aluminium, Eisen und Mangan, also Elemente, die in unterschiedlicher Konzentration in Boden und Pflanze auftreten, können die Wissenschaftler nun ihre Schlüsse ziehen. "Nach der Entwicklung der Indizes konnten wir den Effekt der mineralischen Verschmutzung bei der Produktion der Hackschnitzel, z.B. bei der Holzernte oder der Bodenlagerung nachweisen. Damit schloss sich auch die Lücke bei den erhobenen Datensätzen", erklärte Dr. Daniel Kuptz in einer kurzen Präsentation, in der er gemeinsam mit Dr. Elke Dietz die Forschungsergebnisse skizzierte. Die daraus abgeleiteten Empfehlungen für die Anpassung der Produktionsverfahren zur Vermeidung von Kontaminationen waren unter anderem ausschlaggebend für die Überreichung des Preises, wie Olaf Schmid, Präsident der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft und Stiftungsvorsitzender verkündete.

Bevor die Preisträger im großen Sitzungssaal des Rathauses der Stadt Freising im Beisein zahlreicher Wissenschaftler sowie Vertretern von Verbänden und Politik ihre Urkunden entgegennahmen, versäumten diese nicht, sich bei ihren Kollegen zu bedanken, die die umfangreiche Datenauswertung erst ermöglicht hatten.

Der Hanskarl-Goettling-Preis wird an Personen vergeben, die sich im Rahmen ihrer wissenschaftlichen Tätigkeit im Bereich Wald und Forstwirtschaft verdient gemacht haben. Hanskarl Goettling war ein früherer Leiter der Bayerischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt, der Vorgängerorganisation der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Neben Dr. Daniel Kuptz und Dr. Elke Dietz wurde Stefan Müller-Kroehling für seine Dissertation ausgezeichnet.



Von links: Preisträger Dr. Daniel Kuptz, Dr. Elke Dietz mit Laudator Dr. Widmann, Stiftungsvorsitzender Olaf Schmid, Preisträger Dr. Stefan Müller-Kroehling mit Laudator Prof. Dr. Dr. h.c. Ulrich Ammer.

Abbildung 19: Verleihung des Hanskarl-Goettling-Preises an Dr. Daniel Kuptz

6.2 Verleihung des Hochschulstadtpreises an Theresa Mendel

Holz ist nach wie vor der bedeutendste Energieträger. Infolgedessen kommt seiner Optimierung ein hohes Forschungsinteresse zu. Theresa Mendel, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Technologie- und Förderzentrum (TFZ), entwickelte im Rahmen ihrer Masterarbeit eine Methode, gelagerte Hackschnitzelmielen mit relativ geringem Aufwand für wissenschaftliche Zwecke zu beproben. Dafür wurde sie mit dem Wissenschaftspreis Straubing 2016 ausgezeichnet.

Dr. Bernhard Widmann, Leiter des TFZ, zeigte sich in seiner Laudatio erfreut über die beeindruckenden Forschungsergebnisse von Theresa Mendel, die seit 2015 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am TFZ beschäftigt ist: "Mit ihrer Methode hat Theresa Mendel einen wichtigen Beitrag für das Forschungsprojekt "Qualitätserhaltende Hackschnitzzella-

gerung" geleistet, das wir in Kooperation mit der Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft sowie den Bayerischen Staatsforsten durchführen."

Bei Holzhackschnitzeln habe die Lagerung einen wesentlichen Einfluss auf die Brennstoffqualität, diese wirke sich dann auf die Feuerungsqualität und schließlich auf die Emissionen aus, erläuterte Widmann. "Biologische Abbauprozesse bei der Lagerung können neben den Qualitätseinbußen außerdem zu großen Massenverlusten führen und ein wirtschaftliches Risiko darstellen", so Widmann weiter. Theresa Mendel widmete sich deshalb in ihrer Masterarbeit, die von Dr. Daniel Kuptz am TFZ betreut wurde, der Frage, mit welcher Methode eine repräsentative Beprobung der Hackschnitzelmiere durchzuführen sei. Über einen Zeitraum von drei Monaten untersuchte die Wissenschaftlerin anhand verschiedener Beprobungsverfahren Trockenmasseverluste und Veränderungen in der Brennstoffqualität bei großen Hackschnitzelschüttungen. Als beste Methode kristallisierte sich das Messen mit dem sogenannten "Bilanzbeutel" heraus, das nicht nur die genauesten Ergebnisse liefere, sondern auch den geringsten Zeit- und Kostenaufwand erfordere.



Von links: Laudator Dr. Bernhard Widmann (TFZ), Hochschulstadtvorsitzender Franz Prebeck, Preisträgerin Theresa Mendel (TFZ), Preisträger Dr. Broder Rühmann (WZS), Präsident des Rotary-Club Straubing Dr. Martin Huber, Laudator Prof. Dr. Volker Sieber (WZS) und Oberbürgermeister Markus Pannermayr.

Abbildung 20: Große Freude herrschte beim Überreichen der Urkunden des Wissenschaftspreises Straubing 2016

Die exzellente wissenschaftliche Qualität der Masterarbeit wurde von der Prüferin Prof. Iris Lewandowski von der Universität Hohenheim in einem Gutachten bestätigt. Den Nut-

zen für die Praxis fasste Dr. Widmann folgendermaßen zusammen: "Theresa Mendel trägt mit ihrer außerordentlichen Arbeit dazu bei, dass langfristig die Prozesskette der Hackschnitzelbereitstellung optimiert und rationalisiert werden kann."

Der Wissenschaftspreis Straubing wird seit 2010 vom Rotary-Club Straubing und Hochschulstadt Straubing e.V. ausgelobt. Seit diesem Jahr gibt es neben der Kategorie Promotion auch die Kategorie Master. Aufgrund der strengen Vergabekriterien und mangels passender Bewerbungen entschied sich die Jury im letzten Jahr die Verleihung ausfallen zu lassen. In der Kategorie Promotion wurde Dr. Broder Rühmann vom Wissenschaftszentrum Straubing (WZS) für seine Dissertation zu Polysacchariden ausgezeichnet.

7 Veröffentlichungen und Vorträge

Im Jahr 2016 veröffentlichte das TFZ 54 Publikationen oder war an der Autorenschaft beteiligt.

7.1 Veröffentlichungen

Fachbücher

KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H., HOFBAUER, H. (Hrsg.) (2016): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3., aktual. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 1755 Seiten, ISBN 978-3-662-47437-2

Allgemein biogene Energieträger

CORDSMEIER, S. (2016): Das Bayerische Energieprogramm. Zwischenbilanz – Ziele – Planungen – Herausforderungen. Schule und Beratung, Nr. 6, S. 52–55

PLANK, A. (2016): Innovative development of networks for the acquisition of investors for a bio-methane filling station. In: BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V.; UNION ZUR FÖRDERUNG VON OEL- UND PROTEINPFLANZEN E. V. (UFOP); BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN BIOETHANOLWIRTSCHAFT E. V. (BDBE); VERBAND DER DEUTSCHEN BIOKRAFTSTOFFINDUSTRIE E. V. (VDB) (Hrsg.): Kraftstoffe der Zukunft. 13. Internationaler Fachkongress für Biokraftstoffe. CityCube, Berlin, 18.-19.01., S. 1–21

Energie und Rohstoffpflanzen

EBERL, V.; TRAUNER, A. (2016): Amarant: Ein nützliches Unkraut? Neue Kulturen im Gespräch. Top agrar, Jg. 45, Nr. 12, S. 53

EBEL, G.; ZANDER, D.; WALTER, E.; ECKNER, J.; RIECKMANN, C. (2016): Zwischenfruchtanbau als ein Beitrag zum Gewässerschutz im Energiepflanzenanbau. EVA informiert! Nr. 06/2015 vom 09.07.2015. In: THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (TLL) (Hrsg.): EVA informiert! Aktuelle Erkenntnisse aus dem Projekt "Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands" (EVA). Stand: Juni 2016. Jena, S. 8

HERRMANN, C.; PLOGSTIES, V.; WILLMS, M.; HENGELHAUPT, F.; EBERL, V.; ECKNER, J.; STRAUß, C.; IDLER, C.; HEIERMANN, M. (2016): Methanbildungspotenziale verschiedener Pflanzenarten aus Energiefruchtfolgen. Landtechnik, Jg. 71, Nr. 6, S. 194–209

FRITZ, M. (2016): Biogas production with sorghum biomass. In: ASOCIATIA PRODUCATORILOR DE PORUMB DIN ROMANIA (APPR); ARVALIS - INSTITUT DU VÉGÉTAL; CEPM - MAIZ EUROP; FNPSMS - MAIZ EUROP; CAUSSADE SEMENCES;

EURALIS SEMENCES; KWS SAAT SE; RAGT SEMENCES (Hrsg.): Sorghum in Europe – a true potential. Sorghum is meeting the challenges of sustainable agriculture. 1st European Sorghum Congress. Bucharest, Romania, Hotel Pullman Bucharest World Trade Center, 3-4 November, S. 1–16

FRITZ, M.; SCHUMANN, D.; BORCHERT, A. (2016): Quinoa: Kleines Korn, große Zukunft? Neue Kulturen im Gespräch. *Top agrar*, Jg. 45, Nr. 10, S. 54

HAAG, J.; FRITZ, M. (2016): Vorteile des optimierten Gärreinstensatzes in Energiepflanzenfruchtfolgen. *EVA informiert!* Nr. 08/2015 vom 01.09.2015. In: THÜRINGER LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (TLL) (Hrsg.): *EVA informiert! Aktuelle Erkenntnisse aus dem Projekt "Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands"* (EVA). Stand: Juni 2016. Jena, S. 10

HARTMANN, A.; BURMEISTER, J. (2016): Die Durchwachsene Silphie – eine Staude mit Potenzial. *Schule und Beratung*, Nr. 6, S. 59–62

HARTMANN, A.; FRITZ, M. (2016): Langzeit-Ergebnisse zum Miscanthusanbau in Bayern. In: KAGE, H.; SIELING, K.; FRANCKE-WELTMANN, M.; GESELLSCHAFT FÜR PFLANZENBAUWISSENSCHAFTEN E. V. (GFP) (Hrsg.): *Klimawandel und Qualität. Kurzfassung der Vorträge und Poster. 59. Jahrestagung der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften e. V. Gießen, 27.-29. September. Mitteilungen der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften*, Nr. 28. Göttingen: Liddy Halm, S. 168–169

HARTMANN, A.; HOFMANN, D. (2016): Mehr Vielfalt beim Substrat. *Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt*, Jg. 206, Nr. 35, S. 30–31

JÄKEL, K.; THEIß, M.; PÖTZSCHKE, K.; RIECKMANN, C.; GLAUERT, T.; FRITZ, M.; HARTMANN, A.; BARTHELMES, G.; MÄRTIN, M.; KNOBLAUCH, S.; WAGNER, M.; GURGEL, A.; BOESE, L.; KNOCHE, D.; GOLZ, U.; FRANKO, U.; KUKA, K. (2016): Sorghumhirsen - Ein Beitrag zur Biodiversität. In: NELLES, M. (Hrsg.): *10. Rostocker Bioenergieforum. Tagungsband. Universität Rostock, 16. und 17. Juni. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen*, Nr. 58. Rostock: Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft, S. 247–258, ISBN 978-3-86009-433-4

SCHUMANN, D.; GRIEB, M. (2016): Etablierung von Untersaaten in Energiefruchtfolgen. Winterroggen als Deckfrucht und Ackerfuttermischungen als Untersaat. *Schule und Beratung*, Nr. 6, S. 56–58

SCHUMANN, D.; GRIEB, M. (2016): Mais mit Untersaaten greenen. Flächenprämien. *Dlz-Agrarmagazin*, Jg. 67, Nr. 2, S. 66–69

WOLF, L.; SCHÄTZL, R.; HARTMANN, A. (2016): Mais ist nicht unersetzlich. Dem schlechten Image von Mais steht immer das unschlagbare Argument entgegen: der unerreicht günstige Preis. Das muss aber nicht immer so gelten, zeigen Berechnungen aus Bayern. *DLG-Mitteilung*, Jg. 131, Nr. 5, S. 49–51

WOLF, L.; SCHÄTZL, R.; HARTMANN, A. (2016): Wirtschaftliche Alternativen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 206, Nr. 35, S. 28–29

ZEISE, K.; HALLER, J.; HARTMANN, A.; EBERL, V.; GRIEB, M.; HAAG, J.; SCHUMANN, D.; FRITZ, M. (2016): Sorghum als Biogassubstrat. Präzisierung der Anbauempfehlungen für bayerische Anbaubedingungen. Berichte aus dem TFZ, Nr. 48. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 214 Seiten, ISSN 1614-1008

Biogene Festbrennstoffe

BRUHN, K.; NEUMANN, H. (2016): Neue Kessel brauchen keine Filter. Interview - Kathrin Bruhn vom Technologie- und Förderzentrum Straubing erklärt, wie Sie emissionsarm heizen können. Top agrar - Südplus, Nr. 5 (Oktober), S. 47

DIETZ, E.; KUPTZ, D.; BLUM, U.; SCHULMEYER, F.; BORCHERT, H.; HARTMANN, H. (2016): Qualität von Holzhackschnitzeln in Bayern. Gehalte ausgewählter Elemente, Heizwert und Aschegehalt. Straubing, Freising-Weihenstephan: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ); Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF). Berichte aus dem TFZ, Nr. 46, 141 Seiten, ISSN 1614-1008

KALTSCHMITT, M., HARTMANN, H., HOFBAUER, H. (Hrsg.) (2016): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. 3., aktual. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg, 1755 Seiten, ISBN 978-3-662-47437-2

KUPTZ, D.; MENDEL, T.; MACK, R.; RIST, E.; HARTMANN, H. (2016): Auf den Brennstoff kommt es an – Hackgutqualität vom Wald zur Anlage. In: C.A.R.M.E.N. E. V. (Hrsg.): Energiefahrplan 2050 – Weichen stellen für morgen. 24. C.A.R.M.E.N.-Symposium. Würzburg, 11.-12. Juli. Straubing: C.A.R.M.E.N. e. V., S. 1–29

KUPTZ, D.; DIETZ, E. (2016): Qualität von Hackschnitzeln steigern. TFZ und LWF geben Tipps für die Herstellung eines sauberen Brennstoffs. Bayerisches Gesetz- und Verordnungsblatt, Jg. 206, Nr. 15, S. 44–45

MACK, R.; HARTMANN, H. (2016): Wirkung eines katalytisch aktiven Schaumkeramik einbaus in einem Kaminofen. In: NELLES, M.; HARTMANN, H.; LENZ, V. (Hrsg.): Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen. Zusatzveranstaltung: Staubmessverfahren an Kleinfeuerungsanlagen. Deutsches BiomasseForschungszentrum (DBFZ); Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ). 7. Abscheider-Fachgespräch. Leipzig, 8./9. März. DBFZ Tagungsreader, Nr. 4. Leipzig: Deutsches BiomasseForschungszentrum (DBFZ), S. 185–196

MENDEL, T.; HOFMANN, N. (2016): Holzhackschnitzel lagern. Untersuchung zu Qualitätsveränderungen und Energieverlusten. Schule und Beratung, Nr. 11/12, S. 16–20

NELLES, M.; HARTMANN, H.; LENZ, V. (2016): Partikelabscheider in häuslichen Feuerungen. Zusatzveranstaltung: Staubmessverfahren an Kleinfeuerungsanlagen. Deutsches BiomasseForschungszentrum (DBFZ); Technologie- und Förderzentrum im Kom-

petenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ). 7. Abscheider-Fachgespräch, Leipzig, 8./9. März. DBFZ Tagungsreader, Nr. 4. Leipzig: Deutsches BiomasseForschungszentrum (DBFZ), 276 Seiten

WÖHLER, M.; ANDERSEN, J. S.; BECKER, G.; PERSSON, H.; REICHERT, G.; SCHÖN, C.; SCHMIDL, C.; JAEGER, D.; PELZ, S. K. (2016): Investigation of real life operation of biomass room heating appliances – Results of a European survey. Applied Energy, Jg. 169, Nr. 5, S. 240–249

Biogene Kraft-, Schmier-, und Verfahrensstoffe

DRESSLER, D.; ENGELMANN, K.; BÖSWIRTH, T.; BRYZINSKI, T.; EFFENBERGER, M.; HAAS, R.; HIJAZI, O.; HÜLSBERGEN, K.-J.; KLEIN, D.; MAZE, M.; RICHTER, K.; RÖDER, H.; SCHULZ, C.; SERDJUK, M.; WIDMANN, B.; TIEMANN, A.; WEBER-BLASCHKE, G.; WOLF, C.; ZERLE, P.; REMMELE, E. (2016): Kosteneffiziente Treibhausgas-Minderung verschiedener Bioenergien. Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) (Hrsg.). Straubing. TFZWissen – Forschung für die Praxis, Nr. 4, 38 Seiten

DRESSLER, D.; ENGELMANN, K.; BOSCH, F.; BÖSWIRTH, T.; BRYZINSKI, T.; EFFENBERGER, M.; HAAS, R.; HIJAZI, O.; HÜLSBERGEN, K.-J.; JORISSEN, T.; KLEIN, D.; MAZE, M.; RICHTER, K.; RÖDER, H.; SCHULZ, C.; SERDJUK, M.; STRIMITZER, L.; WIDMANN, B.; TIEMANN, A.; WEBER-BLASCHKE, G.; WOLF, C.; ZERLE, P.; REMMELE, E. (2016): ExpResBio - Ergebnisse. Analyse und Bewertung ausgewählter ökologischer und ökonomischer Wirkungen von Produktsystemen aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen. Abschlussbericht - Langfassung. Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ) (Hrsg.). Straubing, 748 Seiten

DRESSLER, D.; ENGELMANN, K.; REMMELE, E.; THUNEKE, K. (2016): Harmonisierte THG-Bilanzierung der dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern. In: NELLES, M. (Hrsg.): 10. Rostocker Bioenergieforum. Tagungsband. Universität Rostock, 16. und 17. Juni. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, Nr. 58. Rostock: Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft, S. 451–458, ISBN 978-3-86009-433-4

DRESSLER, D.; ENGELMANN, K.; SERDJUK, M.; REMMELE, E. (2016): Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern. Analyse und Bewertung ökologischer und ökonomischer Wirkungen nach der ExpResBio-Methode. In Zusammenarbeit mit: Hochschule Weihenstephan-Triesdorf. Berichte aus dem TFZ, Nr. 50. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 163 Seiten, ISSN 1614-1008

DRESSLER, D.; REMMELE, E.; ENGELMANN, K. (2016): Treibhausgasemissionen der Rapsverarbeitung, -verarbeitung und -nutzung: Stellschrauben und Handlungsbedarf im Kontext der EU-RED. In: BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V. (BBE); UNION ZUR FÖRDERUNG VON OEL- UND PROTEINPFLANZEN E. V. (UFOP) (Hrsg.): Nachhaltig-

keit von Biokraftstoffen. 5. BBE/UFOP-Fachseminar. Bonn, 17. November. Bonn: Bundesverband BioEnergie e. V. (BBE), S. 1–30

ETTL, J.; HUBER, G.; BERNHARDT, H.; THUNEKE, K. (2016): Reale Emissionen eines pflanzenöлтаuglichen Traktors Gemessen mit PEMS und am Traktorenprüfstand. ATZ offhighway, Jg. 9, Nr. 11, S. 48-53

ETTL, J.; HUBER, G.; BERNHARDT, H.; THUNEKE, K. (2016): Real Emissions of a Plant Oil Compatible Tractor. Measured by PEMS and on the Tractor Test Stand. ATZ offhighway, Jg. 9, Nr. 11, S. 46-51

ETTL, J.; THUNEKE, K.; REMMELE, E.; HUBER, G.; EMBERGER, P. (2016): Emissionen und Abgasnachbehandlung pflanzenölbetriebener Landmaschinen. In: FÖRDERKREIS ABGASNACHBEHANDLUNGSTECHNOLOGIEN FÜR DIESELMOTOREN E. V. (FAD) (Hrsg.): Herausforderung – Abgasnachbehandlung für Dieselmotoren. Beiträge. 14. FAD-Konferenz. Dresden, 3.11.-4.11. Wissenschaft - Forschung - Entwicklung - Zusammenarbeit. Dresden: Förderkreis Abgasnachbehandlungstechnologien für Dieselmotoren e. V. (FAD), S. 167–176

EIDENSCHINK, U. (2016): Was kommt beim Auspuff wirklich raus? TFZ misst Real-Emissionen von Biokraftstoff-Traktoren. Schule und Beratung, Nr. 1–2, S. 50

EMBERGER, P.; HEBECKER, D.; PICKEL, P.; REMMELE, E.; THUNEKE, K. (2016): Emission behaviour of vegetable oil fuel compatible tractors fuelled with different pure vegetable oils. Fuels, Jg. 167, Nr. 3, S. 257–270

ENGELMANN, K.; DRESSLER, D.; HAAS, R.; REMMELE, E.; THUNEKE, K. (2016): Klimaschutz durch Rapsölkraftstoff. TFZ-Kompakt, Nr. 13. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 15 Seiten

ENGELMANN, K.; DRESSLER, D.; REMMELE, E. (2016): Rapsölkraftstoff aus Bayern – Beitrag zum Klimaschutz in der Land- und Forstwirtschaft. In: BUNDESVERBAND DEZENTRALER ÖLMÜHLEN UND PFLANZENÖLTECHNIK E. V. (BDOEL) (Hrsg.): 12. Ölmüllertage. Agrarunternehmen "Wöllmisse" Schlöben eG, Jena, 01. und 02. März. Denkendorf: Bundesverband Dezentraler Ölmühlen und Pflanzenöltechnik e. V. (BDOel), S. 1–23

EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2016): Mehr Sicherheit für Raps im Tank. Aktualisierte Normen für Rapsölkraftstoff und Pflanzenölkraftstoff. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 206, Nr. 36, S. 41–42

ETTL, J.; BERNHARDT, H.; THUNEKE, K.; EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2016): Dynamische Emissions- und Kraftstoffverbrauchsmessung an pflanzenöлтаuglichen Traktoren. Landtechnik, Jg. 71, Nr. 2, S. 44–54

ETTL, J.; EMBERGER, P.; THUNEKE, K.; REMMELE, E. (2016): Pflanzenöлтаugliche Traktoren der Abgasstufen I bis IIIB. Begleitforschung zum Einsatz pflanzenöлтаuglicher Traktoren auf bayerischen Versuchsgütern. In Kooperation mit: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), John Deere - European Technology Innovation Center,

BayWa AG. Berichte aus dem TFZ, Nr. 47. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 179 Seiten, ISSN 1614-1008

ETTL, J.; THUNEKE, K.; EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2016): Modern Plant Oil Fuelled Tractors In Practice – regional, reliable, sustainable. In: BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V.; UNION ZUR FÖRDERUNG VON OEL- UND PROTEINPFLANZEN E. V. (UFOP); BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN BIOETHANOLWIRTSCHAFT E. V. (BDBE); VERBAND DER DEUTSCHEN BOKRAFTSTOFFINDUSTRIE E. V. (VDB) (Hrsg.): Kraftstoffe der Zukunft. 13. Internationaler Fachkongress für Biokraftstoffe. City-Cube, Berlin, 18.–19.01., S. 1–29

ETTL, J.; THUNEKE, K.; EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2016): Rapsöltraktoren auf dem Prüfstand. In: KRAHL, J.; MUNACK, P.; EILTS, P.; BÜNGER, J. (Hrsg.): Kraftstoffe für die Mobilität von morgen. 2. Tagung der Fuels Joint Research Group, 1. und 2. Juni. Buchreihe Fuels Joint Research Group - Interdisziplinäre Kraftstoffforschung für die Mobilität der Zukunft, Nr. 19. Göttingen: Cuvillier Verlag, S. 55–60, ISBN 978-3-7369-9245-0

ETTL, J.; THUNEKE, K.; EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2016): Praxistauglichkeit und Emissionsverhalten von Pflanzenöltraktoren. In: BUNDESVERBAND DEZENTRALER ÖLMÜHLEN UND PFLANZENÖLTECHNIK E. V. (BDOEL) (Hrsg.): 12. Ölmüllertage. Agrarunternehmen "Wöllmisse" Schlöben eG, Jena, 01. und 02. März. Denkendorf: Bundesverband Dezentraler Ölmühlen und Pflanzenöltechnik e. V. (BDOel), S. 1–29

HUBER, G. (2016): Was kommt hinten wirklich raus? TFZ-Abgastest auf dem Feld: Rapsölkraftstoff schlägt sich gut. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 206, Nr. 24, S. 47

MAUTNER, S.; EMBERGER, P.; THUNEKE, K.; REMMELE, E. (2016): Emissions- und Betriebsverhalten eines Biomethan-Traktors mit Zündstrahlmotor. In: NELLE, M. (Hrsg.): 10. Rostocker Bioenergieforum. Tagungsband. Universität Rostock, 16. und 17. Juni. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, Nr. 58. Rostock: Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft, S. 201–213, ISBN 978-3-86009-433-4

NAUMANN, K.; OEHMICHEN, K.; REMMELE, E.; THUNEKE, K.; SCHRÖDER, J.; ZEYMER, M.; ZECH, K.; MÜLLER-LANGER, F. (2016): Monitoring Biokraftstoffsektor. Stand: 7. September 2016. 3. überarb. u. erw. Aufl. Deutsches BiomasseForschungs-Zentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ) (Hrsg.). Leipzig. DBFZ-Report, Nr. 11, 131 Seiten, ISBN 978-3-946629-04-7, ISSN 2190-7943

REMMELE, E.; THUNEKE, K.; SCHRÖDER, J. (2016): 5.2 Motorische Nutzung von Biokraftstoffen. 5.2.1 Chancen und Risiken, 5.2.2 Reinkraftstoffe und Kraftstoffblends, 5.2.3 Sektorspezifische Kraftstoffmatrix. In: DEUTSCHES BIOMASSEFORSCHUNGS-ZENTRUM GEMEINNÜTZIGE GMBH (DBFZ) (Hrsg.): Monitoring Biokraftstoffsektor. Stand: 7. September 2016. Leipzig, DBFZ-Report, Nr. 11, S. 92–96

REMMELE, E.; THUNEKE, K.; SCHRÖDER, J. (2016): 7.2 Realemissionen von Biokraftstoffen TTW. 7.2.1 Treibhausgasemissionen mit regenerativen Kraftstoffen, 7.2.2 Emissionen im realen Fahrbetrieb. In: DEUTSCHES BIOMASSEFORSCHUNGSZENTRUM GEMEINNÜTZIGE GMBH (DBFZ) (Hrsg.): Monitoring Biokraftstoffsektor. Stand: 7. September 2016. Leipzig, DBFZ-Report, Nr. 11, S. 127–131

REMMELE, E.; THUNEKE, K. (2016): 4.2 Beimischung und Reinkraftstoffe. 4.2.1 Beimischungsgrenzen Europa, 4.2.2 Nationale und europäische Kraftstoffstandards, 4.2.3 Kraftstoffqualitätsparameter. In: DEUTSCHES BIOMASSEFORSCHUNGSZENTRUM GEMEINNÜTZIGE GMBH (DBFZ) (Hrsg.): Monitoring Biokraftstoffsektor. Stand: 7. September 2016. Leipzig, DBFZ-Report, Nr. 11, S. 69–76

REMMELE, E. (2016): Man – Einer – Jemand müsste ... Rapsölkraftstoff als Chance begreifen – ein Kommentar. Schule und Beratung, Nr. 7-8, S. 18–19

SCHREIEDER, V. (2016): Praktische Alternative zur Silofolie. Erste Versuche, eine aufsprühbare Siloabdeckung auf Basis von Rapsöl am TFZ Straubing herzustellen, sind sehr vielversprechend verlaufen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 206, Nr. 36, S. 60

WOLF, C.; DRESSLER, D.; ENGELMANN, K.; KLEIN D.; BÖSWIRTH, T.; BRYZINSKI, T.; EFFENBERGER, M.; HIJAZI, O.; HÜLSBERGEN, K.-J.; MAZE, M.; REMMELE, E.; RÖDER, H.; SCHULZ, C.; SERDJUNK, M.; TIEMANN, A.; WEBER BLASCHKE, G.; ZERLE, P. (2016): ExpResBio – Methoden. Methoden zur Analyse und Bewertung ausgewählter ökologischer und ökonomischer Wirkungen von Produktsystemen aus land- und forstwirtschaftlichen Rohstoffen. Berichte aus dem TFZ, Nr. 45. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 165 Seiten, ISSN 1614-1008

7.2 Schriftenreihe TFZ

Um die in der Forschung erarbeiteten Erkenntnisse der Praxis, der Wissenschaft und der breiten Öffentlichkeit verfügbar zu machen, bietet das TFZ die Schriftenreihen "Berichte aus dem TFZ", "TFZ-Wissen" sowie "TFZ-Kompakt" an.

In "Berichte aus dem TFZ" werden ausführliche Berichte zu abgeschlossenen Forschungsvorhaben veröffentlicht. Die Schriftenreihe "TFZ-Kompakt" vermittelt die Erkenntnisse in knapper Form und richtet sich an die breite Öffentlichkeit.

Die "Berichte aus dem TFZ" werden nur in begrenzter Auflage gedruckt. Staatliche Institutionen und Kooperationspartner erhalten die Berichte kostenlos. Für die Öffentlichkeit stehen alle Berichte im Internet unter www.tfz.bayern.de kostenlos zum Download zur Verfügung.

7.2.1 Erschienenene "Berichte aus dem TFZ" im Jahr 2016

Tabelle 6: Im Jahr 2016 erschienene Bände der Schriftenreihe "Berichte aus dem TFZ"

Nr.	Titel
45	ExpRessBio – Methoden
46	Qualität von Holzhackschnitzeln in Bayern
47	Pflanzenöлтаugliche Traktoren der Abgasstufen I bis IIIB
48	Sorghum als Biogassubstrat – Präzisierung der Anbauempfehlungen für bayerische Anbaubedingungen
49	Zünd- und Verbrennungsverhalten alternativer Kraftstoffe
50	Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern – Analyse und Bewertung ökologischer und ökonomischer Wirkungen nach der ExpRessBio-Methode

7.2.2 Erschienenene "TFZ-Wissen" im Jahr 2016

Tabelle 7: Im Jahr 2016 erschienene Hefte der Schriftenreihe "TFZ-Wissen"

Nr.	Titel
4	Kosteneffiziente Treibhausgas-Minderung verschiedener Bioenergien

7.2.3 Erschienenene "TFZ-Kompakt" im Jahr 2016

Tabelle 8: Im Jahr 2016 erschienene Hefte der Schriftenreihe "TFZ-Kompakt"

Nr.	Titel
13	Klimaschutz durch Rapsölkraftstoff

7.3 Vorträge

Tabelle 9: Vorträge des TFZ im Jahr 2016

Name	Anzahl Bemerkungen
Dr. Bachmeier Hans	3
Bruhn Kathrin	41 davon 24 im Rahmen der Veranstaltungsreihe "Wärmegewinnung aus Biomasse"

Name	Anzahl Bemerkungen
Dr. Dressler Daniela	3
Dindaß Roland	3
Eberl Veronika	1
Engelmann Karsten	2
Eisel Daniel	3
Dr. Emberger Peter	2
Dr. Engelskirchen Lutz	4
Dr. Fritz Maendy	8
Grieb Michael	2
Haag Jonas	5
Dr. Hartmann Anja	1
Dr. Hartmann Hans	6
Dr. Kuptz Daniel	15
Lunenberg Tatjana	14
Mack Robert	3
Mautner Sebastian	2
Mendel Theresa	5
Plank Annette	2
Dr. Remmele Edgar	3
Reisinger Klaus	4 davon drei im Rahmen der Veranstaltungsreihe "Wärmegewinnung aus Biomasse"
Roßmann Paul	1
Schlosser Emanuel	3
Schön Claudia	4
Dr. Thuneke Klaus	2
Dr. Widmann Bernhard	27
Summe	169

7.4 Fernseh- und Rundfunkbeiträge

Tabelle 10: Fernseh- und Rundfunkbeiträge über das TFZ im Jahr 2016

Datum	Titel	Sendung	Fernseh- / Rundfunksender
25.02.2016	Kostengünstig und umweltbewusst heizen – Öl, Gas, Holz oder Sonne	Notizbuch – Nah dran	BR 2
16.02.2016	Informationsbesuch von Staatsminister Helmut Brunner zum Projekt "SiloPrax"	Nachrichten	Radio AWN
16.02.2016	Informationsbesuch von Staatsminister Helmut Brunner zum Projekt "SiloPrax"	Nachrichten	Donau TV
16.11.2016	Informationsbesuch über das zukünftige Haus der nachhaltigen Rohstoffe und Energie durch MdL Josef Zellmeier, MdL Hans Ritt, Landrat Josef Laumer und OB Markus Pannermayr	Nachrichten	Radio AWN
16.11.2016	Informationsbesuch über das zukünftige Haus der nachhaltigen Rohstoffe und Energie durch MdL Josef Zellmeier, MdL Hans Ritt, Landrat Josef Laumer und OB Markus Pannermayr	Nachrichten	Donau TV
25.07.2016	Spatenstich NAWAREUM	Nachrichten	Radio AWN
25.07.2016	Spatenstich NAWAREUM	Nachrichten	TV aktuell
25.07.2016	Spatenstich NAWAREUM	Nachrichten	Donau TV
25.07.2016	Spatenstich NAWAREUM	Nachrichten	BR
21.10.2016	Silofolie zum Aufspritzen – Rapsöl statt Plastik	Unser Land	BR

8 Forschungskooperationen

Das TFZ kooperierte im Jahr 2016 in seinen Projekten zur Forschung und Beratung mit insgesamt 145 Partnern. Diese beinhalten 85 Institutionen aus Bayern, 32 deutsche Partner außerhalb Bayerns und 30 internationale Kooperationspartner.

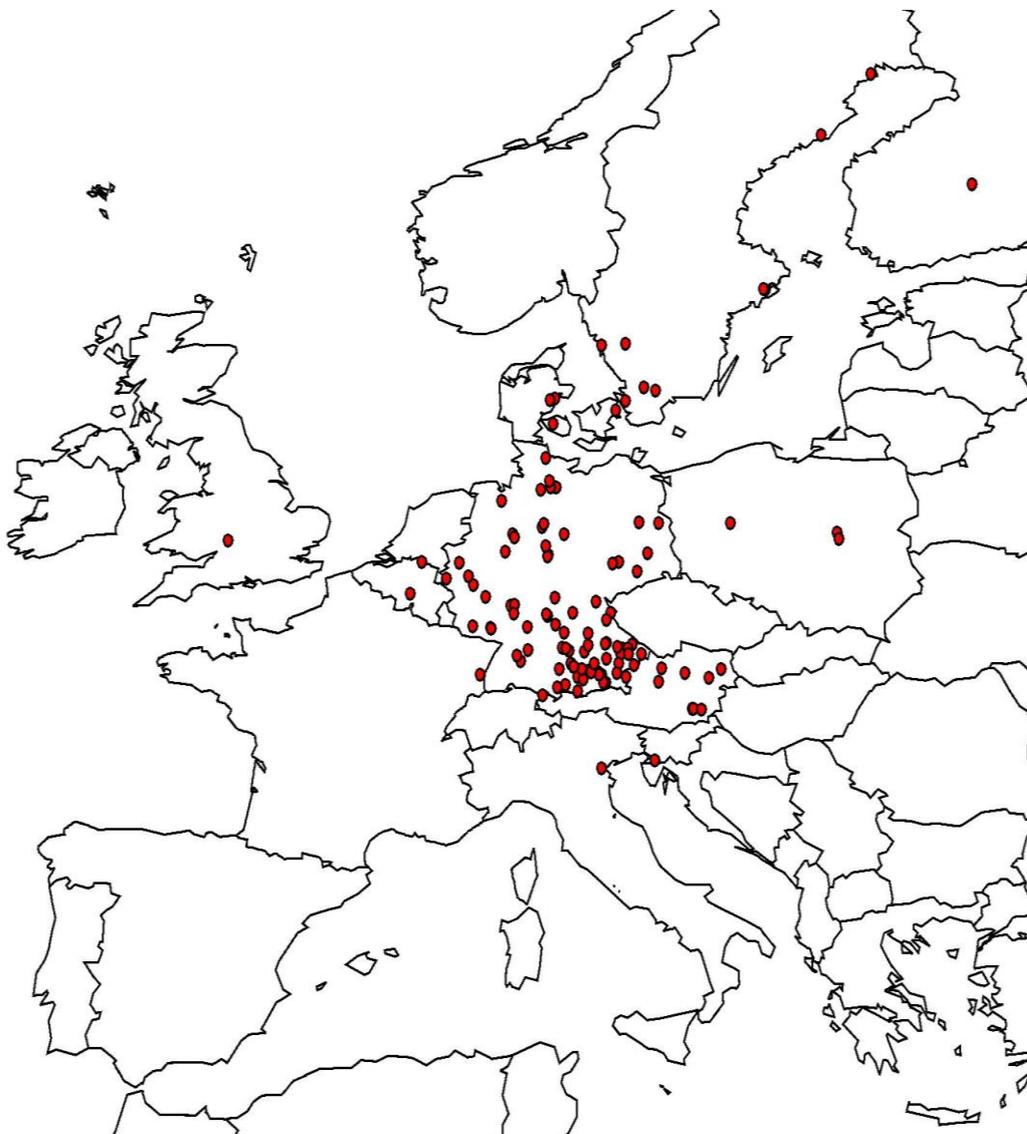


Abbildung 21: Karte der Kooperationspartner des TFZ 2016

Tabelle 11: Kooperationspartner des TFZ in Wissenschaft und Wissenstransfer 2016

Institution	Ort	Land
Ackermann Saatzucht GmbH & Co. KG	Irlbach	Deutschland
Afcon Oy	Laukaa	Finnland
AGCO Deutschland GmbH Geschäftsbereich Valtra	Marktobendorf	Deutschland
AIEL – Associazione Italiana Energie Agroforestali	Legnaro PD	Italien

Institution	Ort	Land
ALB – Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V., Freising	Freising	Deutschland
AMANDUS KAHL GmbH & Co. KG	Reinbek	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Ebersberg	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Ansbach	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Ingolstadt	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Rosenheim	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Regen	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Neumarkt i.d. Opf.	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Münchberg	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Uffenheim	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Bad Neustadt a. d. Saale	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Kempten	Deutschland
Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	Nördlingen	Deutschland
Amt für Ländliche Entwicklung Mittelfranken (ALE)	Ansbach	Deutschland
Amt für Ländliche Entwicklung Niederbayern (ALE)	Landau a.d. Isar	Deutschland
Amt für Ländliche Entwicklung Oberbayern (ALE)	München	Deutschland
Amt für Ländliche Entwicklung Oberfranken (ALE)	Bamberg	Deutschland
Amt für Ländliche Entwicklung Oberpfalz (ALE)	Tirschenreuth	Deutschland
Amt für Ländliche Entwicklung Schwaben (ALE)	Krumbach	Deutschland
Amt für Ländliche Entwicklung Unterfranken (ALE)	Würzburg	Deutschland
Analytik-Service Gesellschaft mbH	Neusäß	Deutschland
ATech elektronika d.o.o.	Materija	Slowenien
Bayerische Futtersaatbau GmbH	Ismaning	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), AQU	Freising	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), AVB	Freising	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), IAB	Freising	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), ILB	Muenchen	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), ILT	Freising	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), IPS	Freising	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), IPZ	Freising	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), ITE	Poing	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, LVFZ Achselschwang	Utting am Ammersee	Deutschland

Institution	Ort	Land
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, LVFZ Almesbach	Weiden i. d. Opf.	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, LVFZ Kringell	Hutthurm	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Versuchstation Grub	Poing	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Versuchstation Karolinenfeld	Kolbermoor	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Versuchstation Neuhof	Kaisheim	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Versuchstation Osterseeon/Baumannhof	Kirchseeon	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF)	Freising	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft, Abteilung Forsttechnik, Betriebswirtschaft, Holz sowie Stabstelle Forschungsförderung	Freising	Deutschland
Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)	Veitshöchheim	Deutschland
Bayerische Staatsforsten AÖR	Oberammergau	Deutschland
Bayerischer Waldbesitzerverband e.V.	München	Deutschland
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)	Augsburg/Hof	Deutschland
BayWa AG	München	Deutschland
BDOel – Bundesverband Dezentraler Ölmühlen und Pflanzenöltechnik e. V.	St.Wendel-Bliesen	Deutschland
Bezirk Niederbayern, Landwirtschaftlicher Gutsbetrieb Mainkofen	Deggendorf	Deutschland
BioChem agrar GmbH	Machern	Deutschland
Bioenergy 2020+ GmbH	Wieselburg-Land	Österreich
Biogas Forum Bayern	Freising	Deutschland
BIOS Bioenergiesysteme GmbH	Graz	Österreich
BTI – Office of Technology and Engineering Jan Gumkowski	Suchy Las	Polen
Bundessortenamt (BSA)	Hannover	Deutschland
Bundesverband für Bioenergie e.V. (BBE)	Bonn	Deutschland
C.A.R.M.E.N. e.V.	Straubing	Deutschland
Caussade Saaten GmbH	Hamburg	Deutschland
Caussade Saaten GmbH	Limbach-Krumbach	Deutschland

Institution	Ort	Land
Chalmers University of Technology, Division of Fluid Dynamics (CTH)	Gothenburg	Schweden
Clariant Produkte Deutschland GmbH	Frankfurt am Main	Deutschland
Danish Technological Institute (DTI)	Aarhus C	Dänemark
DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gGmbH	Leipzig	Deutschland
Deutsche Saatveredelung AG	Lippstadt	Deutschland
Deutscher Alpenverein e.V.	München	Deutschland
Deutsches Pelletinstitut GmbH (DEPI)	Berlin	Deutschland
DIN – Deutsches Institut für Normung e.V.	Berlin	Deutschland
Ecergy AB	Moerarp	Schweden
Energie Innovativ regional Niederbayern	Landshut	Deutschland
AgriSem GmbH	Einbeck	Deutschland
Enertech AB / Osby Parca (EOP)	Osby	Schweden
EURALIS Saaten GmbH	Norderstedt	Deutschland
EURALIS Saaten GmbH	Alerheim	Deutschland
European Fireplace Association EFA e.V.	Koblenz	Deutschland
Feldsaaten Freudenberger GmbH & Co. KG	Krefeld	Deutschland
Fichtner GmbH & Co. KG	Stuttgart	Deutschland
Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e.V.	Finsterwalde	Deutschland
Freiherr von Moreau Saatzucht GmbH	Osterhofen	Deutschland
Freiherr von Moreau Saatzucht GmbH	Straubing	Deutschland
Georg Andreae GmbH	Regensburg	Deutschland
Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Landesbüro Bayern	Feldafing	Deutschland
Graz University of Technology (TUG)	Graz	Österreich
Green Leaf Refinery	Horbourg-Wihr	Deutschland
HDG Bavaria GmbH	Massing	Deutschland
HETAS Ltd.	Gloucestershire	Großbritannien
HKI Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e. V.	Frankfurt am Main	Deutschland
Hochschule für angewandte Wissenschaft und Kunst (HAWK)	Göttingen	Deutschland
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg	Rottenburg	Deutschland
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet für Betriebswirtschaftslehre Nachwachsender Rohstoffe	Straubing	Deutschland
Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet für	Straubing	Deutschland

Institution	Ort	Land
Ökonomie Nachwachsender Rohstoffe		
Staatliche Höhere Landbauschule	Rotthalmünster	Deutschland
HWAM A/S	Horning	Dänemark
Institut of Power Engineering (IEn)	Warszawa	Polen
Institut Technik – Theologie – Naturwissenschaften (TTN)	München	Deutschland
Interdisziplinäres Zentrum für Nachhaltige Entwicklung und Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen	Göttingen	Deutschland
Interfocos B.V.	AB Bladel	Niederlande
John Deere European Technology Innovation Center	Kaiserslautern	Deutschland
KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.	Darmstadt	Deutschland
Kutzner + Weber GmbH	Maisach	Deutschland
KWB Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH	St. Margarethen	Österreich
KWS Saat AG	Einbeck	Deutschland
Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWKNS)	Oldenburg	Deutschland
Leibnitz-Zentrum für Agrarlandschafts- und Landnutzungs-forschung (ZALF) e.V.	Müncheberg	Deutschland
Sommerauer Biomasse-Heizanlagen SL-Technik GmbH	St. Pantaleon	Österreich
Luleå University of Technology, Division of Energy Engineering (LTU)	Lulea	Schweden
Monsanto Agrar Deutschland GmbH	Wildberg	Deutschland
Nibe AB	Markaryd	Schweden
Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	Holtsee	Deutschland
Nufarm Deutschland GmbH	Köln	Deutschland
Oel-Waerme-Institut GmbH, TEC4FUELS GmbH	Herzogenrath	Deutschland
Ökoenergie-Institut Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt	Augsburg	Deutschland
Opcon AB	Nacka	Schweden
Orcan Energy GmbH	München	Deutschland
Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg	Regensburg	Deutschland
Österreichischer Kachelofenverband (KOV)	Wien	Österreich
Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften	Wolfenbüttel	Deutschland
Pioneer Hi-Bred Northern Europe Service Division GmbH	Buxtehude	Deutschland
Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik	Weissenbach	Österreich
R.A.G.T. Saaten Deutschland GmbH	Hiddenhausen	Deutschland

Institution	Ort	Land
regineering GmbH	Denkendorf	Deutschland
RIKA Innovative Ofentechnik GmbH	Micheldorf	Österreich
Saatbau Linz eGen	Leonding	Österreich
SAATEN-UNION GmbH	Isernhagen HB	Deutschland
SAATEN-UNION GmbH	Engelsberg	Deutschland
SCAN A/S	Vissenbjerg	Dänemark
SP – Swedish National Testing and Research Institute	Boras	Schweden
Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (FüAk)	Landshut	Deutschland
Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	München	Deutschland
Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie	München	Deutschland
Stüv sa	Floreffe	Belgien
Syngenta Seeds GmbH	Bad Salzuflen	Deutschland
Technical University of Denmark (DTU)	Kgs. Lyngby	Dänemark
Technische Universität Kaiserslautern (TUKL), Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen	Kaiserslautern	Deutschland
Technische Universität München, Fachgebiet Biogene Polymere	Straubing	Deutschland
Technische Universität München, Holzforschung München	München	Deutschland
Technische Universität München, Lehrstuhl für Ökologischen Landbau und Pflanzenbausysteme	Freising	Deutschland
TEBAB –Teknikföretagens Branschgrupper i Sverige AB	Stockholm	Schweden
Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL)	Jena	Deutschland
ufop – Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e. V.	Berlin	Deutschland
Umeå Universitet - Applied Physics and Electronics, Energy Technology and Thermal Process Chemistry (UmU)	Umea	Schweden
Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung GmbH – UFZ	Nossen	Deutschland
Viessmann Holzheiztechnik GmbH	Wolfurt	Österreich/ Deutschland
Wald21 GmbH	Uffenheim	Deutschland
Wektor Marek Gąsiorowski	Gloskow	Polen



ISSN 1614-1008