

Berichte aus dem TFZ

Jahresbericht 2018

Jahresbericht 2018



Jahresbericht 2018

Autoren

Ulrich Eidenschink
Dr. Maendy Fritz
Claudia Halbritter
Dr. Hans Hartmann
Klaus Reisinger
Dr. Edgar Remmele
Christina Renner
Emanuel Schlosser
Dr. Bernhard Widmann

Straubing, Juli 2020

Titel: Jahresbericht 2018 des Technologie- und Förderzentrums
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe

Autoren der Beiträge: Ulrich Eidenschink, Dr. Maendy Fritz, Claudia Halbritter, Dr. Hans Hartmann,
Klaus Reisinger, Dr. Edgar Remmele, Christina Renner, Emanuel Schlosser,
Dr. Bernhard Widmann

© 2020
Technologie- und Förderzentrum
im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), Straubing

Alle Rechte vorbehalten.
Kein Teil dieses Werks 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: Christina Renner, Ulrich Eidenschink

Verlag: Eigenverlag

Erscheinungsort: Straubing

Erscheinungsjahr: 2020

Gestaltung: Christina Renner

Fotonachweis: sofern nicht anders angegeben alle Fotos TFZ

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis		9
Tabellenverzeichnis.....		13
1 Aufgaben und Organisation des TFZ		15
1.1 Aufgaben		15
1.2 Organisation.....		15
2 Personelles		17
2.1 Entwicklung der Beschäftigtenzahlen.....		17
2.2 Ehrungen		17
3 Forschung.....		21
3.1 Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse.....		21
3.1.1 Gärrestversuch Bayern – Prüfung der langfristigen Nachhaltigkeit der Nutzungspfade Biogas und BtL.....		21
3.1.2 Ringversuch Bayern zur Verwendung mehrjähriger Wildpflanzenmischungen für die Biogasgewinnung (Phase III) (Wildartenreiche Mischungen 3)		22
3.1.3 Amaranth als spurenelementreiches Biogassubstrat: Selektion zur Erarbeitung praxistauglicher Amaranthlinien für bayerische Standortbedingungen (AmaranthSubstrat).....		23
3.1.4 Dauerkulturen Bayern II – Ertragsstabilität, Etablierung und Umweltparameter mehrjähriger Energiepflanzen		24
3.1.5 Verbundvorhaben Sorghum III: Optimierung des Sorghumanbaus und Wissenstransfer in die landwirtschaftliche Praxis (Sorghum-Verbund)		24
3.1.6 Ausbau von LfL-Betrieben zu Informations- und Demonstrationszentren Energiepflanzenanbau (DemoAnbau 3)		26
3.1.7 Düngung mit Gärresten in Dauerkulturen: Optimierung der Düngetermine (GärrestTechnik)		26
3.1.8 Gärrestversuche: Ausbringung der organischen Düngung mittels GPS-gesteuertem Schlepper und Auswertung mit Drohnenbildern (Drohne&GPS).....		27
3.1.9 Demonstrationsprojekt Silphie-Anbau im Projektgebiet Nördliche Frankenalb (SilphieDemo)		28
3.2 Biogene Festbrennstoffe.....		29
3.2.1 Paludikulturen für Niedermoorböden in Bayern – Etablierung, Klimarelevanz & Umwelteffekte, Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit (MOORuse)		29

3.2.2	Fortentwicklung und Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) (Bereich kleine Biomassekessel bis 100 kW) (MAP-Evaluierung) – Phase III.....	31
3.2.3	Qualitätssicherungsmaßnahmen zur Verringerung der mineralischen Verschmutzung und zur Verbesserung der Verbrennung von Holzbrennstoffen (Quasi-Holz)	32
3.2.4	Verstromung von biogenen Reststoffen mit einem wirbelschichtgefeuerten Stirlingmotor; Teilvorhaben: Staubemissionen von kleinskaligen Wirbelschichtfeuerungen (BioWasteStirling)	33
3.2.5	Mittel- und langfristige Sicherung des Holzvergaseranlagenbestandes und Beitrag zu dessen weiterem Ausbau durch Erschließung preiswerter Brennstoffsortimente. Teilvorhaben: Brennstoffaufbereitung und Brennstoffqualität (VergaOpt).....	34
3.2.6	Entwicklung der nächsten Generation sauberer Holzöfen (Wood Stove 2020).....	35
3.2.7	Pflege und Aktualisierung der Online-Abfrage der Feste-Regenerative-Energieträger-Datenbank (FRED)	36
3.2.8	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)	37
3.2.9	Effiziente Lagerungs- und Aufbereitungsverfahren für Holzhackschnitzel (Lagerung StMELF 2).....	38
3.2.10	Untersuchungen zum Stand der Technik bei der Minderung der NO _x -Emissionen von Holzfeuerungen zwischen 1 und 5 MW Feuerungswärmeleistung in Abhängigkeit von der Brennstoffbeschaffenheit (MCPD-NO _x)	39
3.2.11	Innovative Verfahrensketten für Holzbrennstoffe (Verbundvorhaben); Teilvorhaben 1: Innovatives Aufbereitungskonzept für Holzhackschnitzel (HHS) – Neuartiger Schneckenhacker, Gesamtkonzept der alternativen HHS-Bereitstellung (InnoFuels).....	40
3.2.12	Stoffliche Nutzung von Biomasseaschen als Baustein der Bioökonomie - Projektphase 1 (AshUse)	41
3.3	Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe.....	42
3.3.1	Langzeitmonitoring von Abgasemissionen, Effizienz und Betriebssicherheit pflanzenölauglicher Traktoren auf den bayerischen staatlichen Versuchsbetrieben (MoniTrak)	42
3.3.2	Überführung einer Siloabdeckung auf Basis Nachwachsender Rohstoffe in die Praxis (SiloPrax)	43
3.3.3	Rapsölkraftstoff als Energieträger für den Betrieb eines forstwirtschaftlichen Vollernters (Rapster)	44
3.3.4	Reale Abgasemissionen von Non-Road-Fahrzeugen und -Maschinen – Inbetriebnahme eines neuen portablen Emissions-Messsystems (PEMS), Methodenevaluierung und Messungen.....	46

3.3.5	Regionalspezifische Treibhausgasemissionen der Rapszerzeugung in Bayern (RegioTHGRaps).....	47
3.3.6	Entwicklung einer Methode zur Bestimmung der Oktanzahlen (MOZ und ROZ) konventioneller und alternativer biogener Ottokraftstoffe und deren Blends in einer Konstantvolumenbrennkammer (MetOZ).....	48
3.3.7	Grundlagenorientierte Untersuchungen zum Einspritz- und Verbrennungsverhalten von Pflanzenölkraftstoff und Übertragung auf ein Motorsystem der Abgasstufe IV/V; Teilvorhaben 1: Charakterisierung des Zündverhaltens und Brennverlaufs von Rapsölkraftstoff und weiterer Pflanzenöle (EVOLUM).....	49
3.3.8	Strategien zur Ablagerungsvermeidung an Einspritzdüsen beim Multi-Fuel-Einsatz biogener Kraftstoffe; Teilvorhaben 5: Untersuchungen am Traktor (SAVEbio).....	50
3.3.9	Klimaschutz mit regenerativen Antriebssystemen auf staatlichen Versuchsgütern (KlimaTrak)	51
3.3.10	Verbundvorhaben: Entwicklung und Feldtest eines Abgasstufe 5 Multi-Fuel-Traktors; Teilvorhaben 2: Sortentests und Untersuchung des Gesamtsystems auf dem Traktorenprüfstand und im Feldeinsatz (MuSt5Trak).....	52
3.3.11	Innovative Nutzungsmöglichkeiten von Materialien aus nachwachsenden Rohstoffen im Rahmen der Bioökonomie (InnoMat)	53
3.3.12	Alternatives Beikrautmanagement im Obst- und Weinbau mit ökologisch unbedenklichen Substanzen und einem alternativen Mulchverfahren auf Basis nachwachsender Rohstoffe (ABOW)	54
4	Förderzentrum Biomasse	57
4.1	Förderauftrag	57
4.2	Arbeitsschwerpunkte und Tätigkeiten	57
4.3	Förderprogramme.....	58
4.3.1	Förderung von Biomasseheizwerken (RL BioKlima vom 22.04.2015).....	58
4.4	Gesamtüberblick.....	58
5	NAWAREUM.....	63
6	Wissenstransfer	71
6.1	Ausstellungen und Vortragsreihe am TFZ.....	71
6.2	LandSchafftEnergie	74
6.3	Fortbildung der Referendare des StMELF	76
6.4	Veranstaltungen und Messebeteiligungen	77
6.5	Besucher am TFZ.....	82
7	Publikationen, Vorträge und Medienpräsenz	85

8	Inhaltsverzeichnis	
7.1	Schriftenreihen des TFZ	85
7.2	Veröffentlichungen von TFZ-Beschäftigten	86
7.3	Vorträge von TFZ-Beschäftigten	94
7.4	Medienpräsenz	95
8	Kooperationen	97

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Organigramm des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) – Stand zum 31. Dezember 2018	16
Abbildung 2:	Entwicklung der Beschäftigungszahlen am TFZ von 2001 bis 2018	17
Abbildung 3:	Freude bei Preisträgern und Preisstiftern (v.l.n.r): Hasso von Winning, Präsident des Rotary Clubs Straubing, Katharina Lang, TUM Campus Straubing und Preisträgerin in der Kategorie Promotion, Maximilian Frankl, Preisträger in der Kategorie Masterarbeit und Konrad Schnupp, stv. Vorsitzender des Hochschulstadtverein Straubing e.V.....	18
Abbildung 4:	Ministertermin zum Pilotprojekt Silphie-Anbau in der Nördlichen Frankenalb: am 26. Juli 2018 informierten sich Landwirtschaftsministerin Michaela Kaniber (2.v.l.) und Umweltminister Dr. Marcel Huber (2.v.r.) über die Vorzüge der Dauerkultur in Fernreuth, Landkreis Bayreuth; mittig: die gastgebende Regierungspräsidentin von Oberfranken Heidrun Piwernetz; Foto: Andreas Kübler, StMELF	29
Abbildung 5	Der Bayerische Umweltminister Dr. Marcel Huber informiert sich bei Freising über das Projekt MOORuse	31
Abbildung 6:	Teilnehmer der Abschlussveranstaltung des Projekts MoniTrak am 23. März 2018	43
Abbildung 7:	Pressetermin der Bayerischen Staatsforsten mit Wirtschaftsminister Franz Josef Pschierer (7.v.l.) am 25. Oktober 2018 im Ebersberger Forst.....	46
Abbildung 8:	Vom TFZ im Zeitraum 01.07.2001 bis 31.12.2018 in Bayern geförderte Biomasseheiz(kraft)werke	60
Abbildung 9:	Verteilung der vom TFZ geförderten Biomasseheiz(kraft)werke auf die Regierungsbezirke.....	61
Abbildung 10:	Die Ehrengäste des Richtfestes zum NAWAREUM warten auf den Richtspruch: (v.l.n.r) Hans Ritt (MdL), Norbert Sterl (Bereichsleiter Hochbau des Staatlichen Bauamts Passau), Straubings Oberbürgermeister Markus Pannermayr, Josef Zellmeier (MdL), die Bayerische Staatsministerin für Wohnen, Bau und Verkehr Ilse Aigner, Dr. Bernhard Widmann (Leiter TFZ), Barbara Unger (stv. Landrätin Straubing-Bogen), Dr. Helmut Graf (Regierungspräsident von Niederbayern), Franz Schedlbauer (Bezirksvizepräsident von Niederbayern) und Robert Wufka (Leiter des Staatlichen Bauamts Passau)	63
Abbildung 11:	Gartenexkursion am 30. Juni 2018 (mittig im Bild: Referentin Annette Plank).....	65
Abbildung 12:	Vorstellung des „Stamm des Wissens“ im Rahmen der 800-Jahr-Feier der Stadt Straubing am 22. Juni 2018 (Schaufenster NAWAREUM).....	66

Abbildung 13: André Hinke (rechts im Bild) eröffnet die Abendveranstaltung im Schaufenster NAWAREUM: beim Baureport am 25. Oktober 2018 erhalten die Gäste erste Einblicke in die Dauerausstellung 67

Abbildung 14: Das Konzeptteam der NAWAREUM-Dauerausstellung (jeweils v.l.n.r.): vorne: Nadine Pöschl, Larissa Tyroller, Monika Geier, Annette Hartmann, Annette Plank, Matthias Langhansl, Susanne Pledl, Mitte: Christina Renner, Dr. Klaus Thuneke, Felix Eckel, Franziska Materne, Kathrin Memmer, Vanessa Sigel, Michael Grieb, hinten: Clemens Garnhartner, Klaus Reisinger, Keywan Pour-Sartip, Alexander Schulze, Johanna Keil, Gawan Heintze, Katharina List, Daniel Eisel, Christian Schröter, Heribert Kemmer; fehlend: Dr. Hans Bachmaier, Uli Eidenschink, Dr. Lutz Engelskirchen, Sabine Gmeinwieser, Julia Lehmann, Mirjam Mandl-Rödler, Richard Röck, Peter Turowski, Robert Wagner, Karl Weber 68

Abbildung 15: Die Arbeitsgruppe NAWAREUM (v.l.n.r.): Annette Hartmann (Museumspädagogik), Claudia Halbritter (Öffentlichkeitsarbeit), Dr. Bernhard Widmann (TFZ-Leiter), Susanne Pledl (Sammlungsleitung und Depotkoordination), Michaela Scherle (Veranstaltungsmanagement), Annette Plank (Museumspädagogik), Corinna Hammer (kuratorisches Projektmanagement); fehlend: Dr. Lutz Engelskirchen (Kurator), André Hinke (Veranstaltungsmanagement) 69

Abbildung 16: Sonderveranstaltung zu Wärmegewinnung aus Biomasse und erweiterter Förderrichtlinie BioKlima am 4. Dezember 2018 im Schulungs- und Ausstellungszentrum des TFZ 73

Abbildung 17: Am 13. September 2018 waren die Referendare der IV. QE des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am TFZ zu Gast..... 77

Abbildung 18: Zum 22. Arbeitskreis Holzfeuerung (06./07.06.2018) war der Veranstaltungssaal des SAZ wieder voll besetzt 78

Abbildung 19: Auf dem jährlich stattfindenden Feldtag des TFZ werden alternative Energie- und Rohstoffpflanzen vorgestellt. Die Referentin Dr. Anja Hartmann erläutert die ökologischen Vorteile der Dauerkultur *Sida hermaphrodita* (Virginiamalve) für Boden-, Gewässer- und Insektenschutz..... 79

Abbildung 20: Die aufspritzbare Silage-Abdeckung aus Nachwachsenden Rohstoffen wird auf der EnergyDecentral in Hannover von der DLG mit dem Innovation Award in Gold ausgezeichnet, Dr. Bernhard Widmann und Dr. Edgar Remmele nehmen die Auszeichnung entgegen 80

Abbildung 21: Besuch des FDP-Abgeordneten Alexander Muthmann (MdL) am KoNaRo (8. Februar 2018) 83

Abbildung 22: Besuch der FDP-Abgeordneten Nicole Bauer (MdB, mittig im Bild) am KoNaRo (4. Juni 2018) 83

Abbildung 23: Besuch des BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN-Abgeordneten Erhard Grundl (MdB, links im Bild) sowie der klimapolitischen Sprecherin der Fraktion Lisa Badum (2.v.l.) am 23. Juli 2018	84
--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Arbeitsschwerpunkte Förderzentrum Biomasse (Auswahl)	57
Tabelle 2:	Zusammenfassung wichtiger Daten für die im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2018 vom TFZ bewilligten Projekte	59
Tabelle 3:	Wechselausstellungen im Schaufenster NAWAREUM sowie begleitende Veranstaltungen im Jahr 2018	64
Tabelle 4:	Webinare des TFZ im Jahr 2018	76
Tabelle 5:	Auswahl Beteiligung wichtiger Messen und Veranstaltungen 2018	80
Tabelle 6:	2018 erschienene Bände der Schriftenreihe „Berichte aus dem TFZ“ ...	85
Tabelle 7:	Anzahl der Vorträge im Jahr 2018	95
Tabelle 8:	Fernseh- und Rundfunkbeiträge über das TFZ im Jahr 2018	95

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 voranzubringen. 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 Arbeitsgruppe NAWAREUM. Mit Eingliederung dieser Arbeitsgruppe als eigenständiges Sachgebiet am Ende des Jahres erhöht sich deren Zahl auf sieben.

Das TFZ ist gemeinsam mit dem TUM Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit (TUMCS) (bis 30.09.2017 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, TUMCS und C.A.R.M.E.N. e. V. arbeiten unter dem Dach des KoNaRo als selbstständige Institutionen mit eigenständiger Organisationsstruktur zusammen.

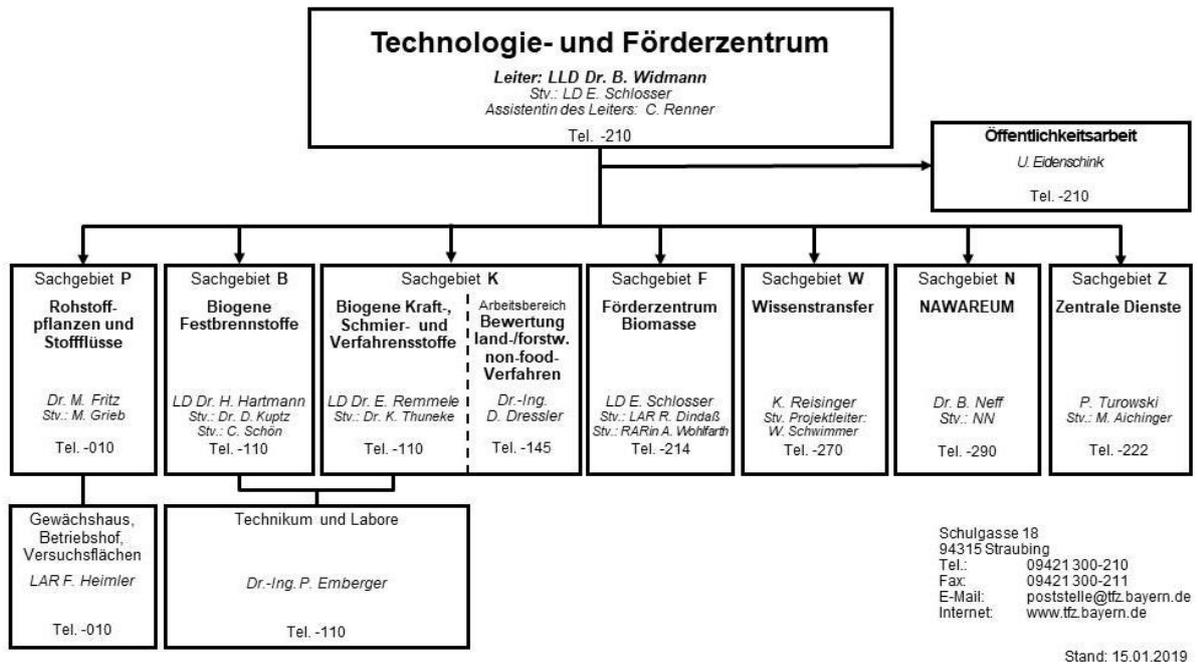


Abbildung 1: Organigramm des Technologie- und Förderzentrums (TFZ) – Stand zum 31. Dezember 2018

2 Personelles

2.1 Entwicklung der Beschäftigtenzahlen

Zum 31.12.2018 waren am Technologie- und Förderzentrum 91 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt. Aufgaben, Funktion und Disziplinen variieren beträchtlich und reichen von wissenschaftlichen Mitarbeitern über Versuchstechniker bis zu Verwaltungsangestellten.

Im Jahr 2018 konnten darüber hinaus drei Praktikanten sowie elf Hilfwissenschaftler am TFZ beschäftigt werden.

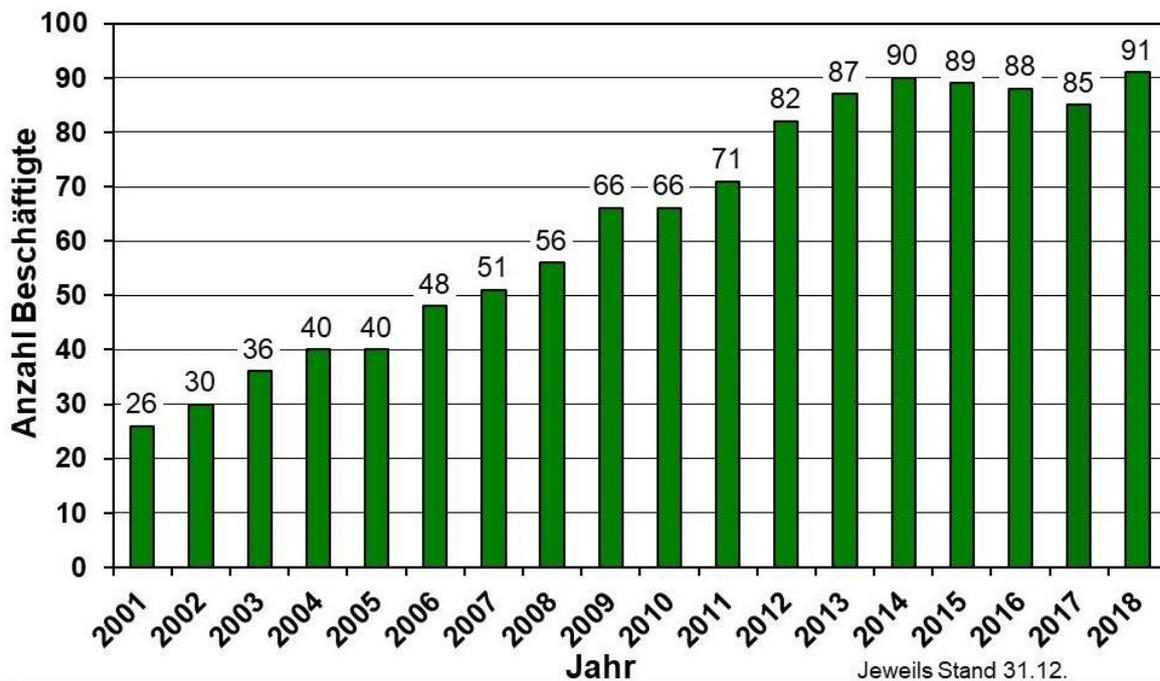


Abbildung 2: Entwicklung der Beschäftigungszahlen am TFZ von 2001 bis 2018

2.2 Ehrungen

Maximilian Frankl vom TFZ erhält Wissenschaftspreis Straubing 2018

Alkohol am Steuer ist gefährlich. Alkohol im Tank hingegen bietet für die Umwelt Vorteile. Das konnte Maximilian Frankl vom Technologie- und Förderzentrum im Rahmen seiner Masterarbeit nachweisen. Dafür untersuchte der Wissenschaftler die Emissionen eines Flexible Fuel Vehicles (FFV), das mit ethanolhaltigen Kraftstoffen betrieben wurde. Für seine Arbeit hat ihn der Hochschulstadt e.V. Straubing mit dem Wissenschaftspreis Straubing 2018, Kategorie Masterarbeit, ausgezeichnet. Der Wissenschaftspreis wird vom Hochschulstadt Straubing e.V. zusammen mit dem Rotary-Club Straubing für herausragende wissenschaftliche Leistungen vergeben.

In seiner Laudatio betonte Prof. Dr. Josef Kainz, Professor für Energietechnik der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf am TUM Campus Straubing, die gesellschaftliche Relevanz des Forschungsthemas. Die Masterarbeit seines ehemaligen Studenten enthielt deutliche Hinweise, wie Schadstoff- und Treibhausgasemissionen reduziert werden können und richte den Blick auf die Vorteile von Biokraftstoffen.



Abbildung 3: Freude bei Preisträgern und Preisstiftern (v.l.n.r): Hasso von Winning, Präsident des Rotary Clubs Straubing, Katharina Lang, TUM Campus Straubing und Preisträgerin in der Kategorie Promotion, Maximilian Frankl, Preisträger in der Kategorie Masterarbeit und Konrad Schnupp, stv. Vorsitzender des Hochschulstadtverein Straubing e.V.

Neben dem Standardbenzin E5 interessierten Frankl auch die Abgase der Kraftstoffsorten E10 und E85, mit 10- und 85-prozentiger Beimischung des regenerativen Ethanol. Am Technologie- und Förderzentrum (TFZ) fand er dafür Biokraftstoff-Experten, die ihn bei der Anfertigung seiner Arbeit betreuten. Die vorhandene mobile Messtechnik am TFZ, ein sogenanntes PEMS (Portables-Emissions-Mess-System), erlaubte es Frankl, Messungen unter realen Bedingungen vorzunehmen. Seine Testfahrten im städtischen Bereich sowie auf Landstraßen und Autobahnen spiegeln so die Praxis wider.

Dr. Edgar Remmele, Sachgebietsleiter am TFZ, bewertet den Nutzen der Arbeit ebenfalls hoch: „Die Ergebnisse zeigen, dass ein hoher Ethanolanteil von 85 % das klimaschädliche Kohlenstoffdioxid reduziert, und darüber hinaus Vorteile bei der Minderung

limitierter Emissionen wie Stickstoffoxide, Kohlenstoffmonoxid und Partikel bringt. E85 trägt zum Klimaschutz und zur Luftreinhaltung bei.“

3 Forschung

Im Jahr 2018 wurden 41 Forschungs- und Demonstrationsprojekte am TFZ bearbeitet. Der Großteil ist auf eine Laufzeit von mehreren Jahren angelegt.

2018 konnte das TFZ ca. 4,57 Mio. Euro externe Forschungsmittel akquirieren, davon wurden zwei Drittel durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie zur Verfügung gestellt; die weiteren Mittel stammten vom Bund. Im Jahr 2018 wurden keine Mittel von der EU eingeworben.

3.1 Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse

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

Problemstellung und Zielsetzung

Die Bodenfruchtbarkeit hängt maßgeblich vom Humusgehalt ab, der eine bedeutende Rolle für die Nährstoff- und Wasserspeicherung des Bodens übernimmt und als Kohlenstoffspeicher 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 zehnjährigen 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, sodass 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 Humusgehalten 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

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Sebastian Parzefall, Florian Völkl, Benno Sötz, Michael Kandler, Christian Loher

Kooperationspartner

Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Ansbach

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.2 Ringversuch Bayern zur Verwendung mehrjähriger Wildpflanzenmischungen für die Biogasgewinnung (Phase III) (Wildartenreiche Mischungen 3)

Problemstellung und Zielsetzung

Wildpflanzenmischungen (WPM) bieten Vorteile, werden trotz der guten Ergebnisse aber bislang noch nicht im erhofften Umfang in der Praxis umgesetzt. Das liegt zum einen an produktionstechnischen Fehlern, die zu unbefriedigenden Erträgen führen, aber auch schlicht an einem Informationsdefizit und fehlenden Fördermöglichkeiten. Hauptziel ist es, die bisher erarbeiteten Ergebnisse öffentlichkeitswirksam aufzubereiten und zu verbreiten sowie bestehende Informationsdefizite bei Bauern, Beratern und Entscheidungsträgern abzubauen. Daneben sollen die Forschungsarbeiten zu den WPM im deutlich reduziertem Umfang weitergeführt werden, um das Anbausystem noch besser zur Praxisreife zu bringen, wofür der Ertrag gesteigert und die Kulturführung noch optimiert werden muss. Damit werden vor allem folgende Ziele verfolgt:

- Nachweis, dass die WPM auch im 7., 8. und 9. Standjahr noch rentabel ist (an bestehenden Versuchspartzen in Schwarzenau und Straubing)
- Etablierung und Optimierung der neuen Saatvariante „Veitshöchheimer Hanf-Mix“ (an neuen Versuchsfächen im Praxismaßstab an 4 Standorten)

Arbeitsschwerpunkte

- Bonituren der Altpartzen sowie TM-Bestimmung und Probennahme
- Neuansaat „Veitshöchheimer Hanf-Mix“ im Herbst 2017 sowie im Frühjahr 2018 im Praxismaßstab
- öffentlichkeitswirksame Aufbereitung der Versuchsergebnisse
- Multiplikatorenschulungen für LfL-Versuchsbetriebe und Landwirtschaftsberater an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau
- bienenkundliche Untersuchungen 2018 und 2019
- Fachsymposium an der LWG zum Thema „Wildpflanzenmischungen“

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Benno Sötz, Christian Loher, Michael Kandler

Koordinator

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.3 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 als zusätzliches 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 Ertragspotenzial aufweist. Zielsetzung dieses Projekts 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 verschiedener Amarantlinien und deren Untersuchung auf Ertragspotenzial, 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 Projekts an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft sind in Vorbereitung

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter/-innen

Lena Neumann, Stefan Brunner, Florian Völkl

Kooperationspartner

Interdisziplinäres Zentrum für Nachhaltige Entwicklung und Geowissenschaftliches Zentrum der Universität Göttingen

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.4 Dauerkulturen Bayern II – Ertragsstabilität, Etablierung und Umweltparameter mehrjähriger Energiepflanzen

Problemstellung und Zielsetzung

In einer ersten Projektphase konnten bereits wichtige Erkenntnisse zum Anbau mehrjähriger Energiepflanzen gewonnen werden. Eine zweite Projektphase soll insbesondere Ergebnisse zu Langzeit-Umwelteffekten des Anbaus dieser Kulturen sowie zur Ertragsstabilität bringen.

Arbeitsschwerpunkte

Die wesentlichen Forschungsschwerpunkte der ersten Projektphase (2014–2016) werden fortgeführt und um einige wichtige Fragestellungen ergänzt:

- Fortführung des Feldversuchs zur Anbaueignung verschiedener mehrjähriger Energiepflanzen auf sechs unterschiedlichen Standorten in Bayern
- Untersuchungen zur Qualität des Ernteguts zu unterschiedlichen Erntezeitpunkten
- ökologische Bewertung der mehrjährigen Kulturen (Bodenfauna, Blütenbesucher, Humus, Nitrat)
- Feldversuch zur Etablierung von Sida unter verschiedenen Deckfrüchten
- Wissenstransfers zu alternativen, mehrjährigen Energiepflanzen unter Einbeziehung der Hemmnisse in der Praxis

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter/-innen

Dr. Anja Hartmann, Martina Lehner, Daniel Leidl, Heide Lummer, Josef Wittmann

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
Technologie- und Förderzentrum

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.5 Verbundvorhaben Sorghum III: Optimierung des Sorghumanbaus und Wissenstransfer in die landwirtschaftliche Praxis (Sorghum-Verbund)

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 Erntetermine 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 am Markt etablierter 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 Ganzpflanzenutzung als Biogassubstrat

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter/-innen

Michael Kandler, Franz Heimler, Heidelinde Lummer

Kooperationspartner

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Forschungsinstitut für Bergbaufolgelandschaften e. V.

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V.

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Koordinator

Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

Geldgeber

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft über Fachagentur für Nachhaltige Rohstoffe

3.1.6 Ausbau von LfL-Betrieben zu Informations- und Demonstrationszentren Energiepflanzenanbau (DemoAnbau 3)

Problemstellung und Zielsetzung

Ziel des Projekts ist der bayernweite Aufbau von Informations- und Demonstrationszentren Energiepflanzenanbau, an denen Anbaukonzepte, die an TFZ, LfL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft) und LWG (Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau) 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 Demonstrationszentren soll das in der Forschung erworbene Wissen praxistgerecht an die Besuchergruppen weitergegeben werden. Gleichzeitig sollen in Zusammenarbeit mit dem „Biogas Forum Bayern“ zielgruppenangepasste Publikationen für Multiplikatoren, Berater, Landwirte, Jäger, Imker, Naturschutzverbände, Schulen und die breite Öffentlichkeit erarbeitet werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Pflege von Schauflächen an neun 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 Schulungskonzepts für Berater und Multiplikatoren in Zusammenarbeit mit dem „Biogas Forum Bayern“
- Schulungen und Führungen an den Informations- und Demonstrationszentren in Zusammenarbeit mit dem „Biogas Forum Bayern“ und dem bayernweiten Expertenteam LandschaftEnergie zur Weitergabe des erworbenen Wissens an die Zielgruppen

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Ulrich Deuter, Benno Sötz, Michael Kandler, Christian Loher

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Koordinator

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.7 Düngung mit Gärresten in Dauerkulturen: Optimierung der Düngetermine (GärrestTechnik)

Problemstellung und Zielsetzung

In diesem Vorhaben soll die Wahl des Düngetermins bei der Düngung mit Gärresten in Durchwachsener Silphie und Sida optimiert werden. Durchwachsene Silphie wird in der Praxis meist an zwei Terminen in den Bestand gedüngt. Die Sida wird zur Biogassub-

stratnutzung zweimal im Jahr geschnitten, damit fallen ein oder zwei Düngetermine auf das frühe Frühjahr und ein weiterer Termin etwa in den Juli. Wirtschaftlich sinnvoller erscheint die Beschränkung auf einen einzigen Düngetermin für Durchwachsene Silphie und maximal zwei Düngetermine für Sida, um so den Arbeits- und Kostenaufwand zu reduzieren und die Energieeffizienz des Anbaus zu erhöhen. Ziel ist, Auswirkungen dieser Beschränkung auf die Ertragsleistung der Kulturen und die Entwicklung des Pflanzenbestands nach der Ausbringung mit und ohne Überfahrt zu untersuchen.

Arbeitsschwerpunkte

- Feldversuche zur Gärrestdüngung in etablierten Beständen
- begleitende Analytik des Bodens und des Ernteguts
- ökonomische und ökologische Auswertungen
- Wissenstransfer durch Feldbegehungen, Videodreh und Beratungsbroschüre

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Sebastian Parzefall, Stefan Wiesent, Christian Loher, Michael Kandler

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.8 Gärrestversuche: Ausbringung der organischen Düngung mittels GPS-gesteuertem Schlepper und Auswertung mit Drohnenbildern (Drohne&GPS)

Problemstellung und Zielsetzung

Zur Beantwortung der Forschungsfragen liegt ein wichtiger Schwerpunkt beim Einsatz von neuer Versuchstechnik. Eingesetzt werden soll ein umfassendes System, bei dem von der Versuchsplanung über die exakte GPS-gesteuerte Saat und organische Düngung bis hin zur Auswertung der Versuche mit qualitativ hochwertigen Drohnenbildern die Stellräder für ein optimales und belastbares Forschungsergebnis möglichst reibungslos ineinander greifen. Fachlich verknüpft ist das beantragte Forschungsvorhaben mit dem laufenden Projekt "Düngung mit Gärresten in Dauerkulturen: Optimierung der Düngetermine" (K/16/03), da in diesem Projekt die am TFZ vorhandene Drohne bereits eingesetzt wird. Die hier in der Problemstellung aufgezeigten Schwachstellen und Mängel in der vorhandenen Versuchstechnik wurden bei der Bearbeitung dieses Projekts identifiziert. Daher sollen die bereits bestehenden Versuche für die Implementierung mitgenutzt werden.

Arbeitsschwerpunkte

Angestrebt wird ein umfassendes System, bei dem von der Versuchsplanung über die exakte GPS-gesteuerte Saat und organische Düngung bis hin zur Auswertung der Versuche mit Drohnenbildern die Stellräder für ein optimales und belastbares Forschungsergebnis möglichst reibungslos ineinander greifen.

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Michael Grieb, Sebastian Parzefall

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.1.9 Demonstrationsprojekt Silphie-Anbau im Projektgebiet Nördliche Frankenalb (SilphieDemo)**Problemstellung und Zielsetzung**

Das „Demonstrationsprojekt Silphie-Anbau im Projektgebiet Nördliche Frankenalb“ kam auf Initiative von Staatsminister Helmut Brunner und Staatsministerin Ulrike Scharf zustande und wird jeweils hälftig von beiden Ministerien finanziert. Projektziel ist die Etablierung der Durchwachsenen Silphie auf rund 100 Hektar Anbaufläche in den Jahren 2017 und 2018 mit nachfolgender Nutzungsdauer von mindestens fünf Jahren. Für die Projektregion soll die Anbauwürdigkeit der Silphie als Biogassubstrat zum Schutz des Grund- und Oberflächenwassers als Alternative zu Silomais aufgezeigt werden. Die agrarfachliche Begleitung des TFZ sieht die Anlage von Schauflächen mit verschiedenen Etablierungsvarianten vor, um die Anlage von Silphieflächen in die breite landwirtschaftliche Praxis zu überführen. Begleituntersuchungen durch Facheinrichtungen des Landwirtschaftsressorts (LfL-IAB und LfL-ITE) werden spezielle Fragestellungen beleuchten.

Arbeitsschwerpunkte

Im Projekt werden Schauflächen zu verschiedenen praxisrelevanten Anbauvarianten sowohl bei beteiligten Landwirten als auch auf einer Fläche der Landwirtschaftlichen Lehranstalten Bayreuth (LLA) angelegt.

Die Zielparameter werden auf den Schauflächen getrennt für alle einzelnen Varianten durch das TFZ selbst bzw. – wie der Ertrag – durch die beteiligten Landwirte erhoben und für die Erarbeitung von Beratungsaussagen genutzt. Dazu zählen beispielsweise die Fotodokumentation mittels Drohne zur Entwicklung der Bestände, die Zählungen von Feldaufgang und Bestandsdichte, Entwicklungsstadien der Bestände (z. B. Blühbeginn), Erfassung von Mängeln im Bestand bei deren Auftreten, Frisch- und Trockenmasseertrag sowie Methanausbeuten ausgewählter Proben.

Beratungsarbeit sowie die Demonstration der Ergebnisse sind wichtige Bestandteile des Vorhabens. In Form von Informationsmaterial, Fachvorträgen oder Informationsveranstaltungen sowie durch Einbeziehung der Ergebnisse in die allgemeine Beratungstätigkeit des TFZ und des kooperierenden Projekts in Bayreuth werden die Erkenntnisse weitergegeben.

Projektleiterin

Dr. Maendy Fritz

Bearbeiter

Ulrich Deuter, Franz Heimler

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz (IAB)

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

GEOTEAM INGENIEURE Zoll & Frey & Roller GbR
 Landwirtschaftliche Lehranstalten Bayreuth
 Regierung von Oberfranken

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
 Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz



Abbildung 4: Ministertermin zum Pilotprojekt Silphie-Anbau in der Nördlichen Frankenalb: am 26. Juli 2018 informierten sich Landwirtschaftsministerin Michaela Kaniber (2.v.l.) und Umweltminister Dr. Marcel Huber (2.v.r.) über die Vorzüge der Dauerkultur in Fernreuth, Landkreis Bayreuth; mittig: die gastgebende Regierungspräsidentin von Oberfranken Heidrun Piwernetz; Foto: Andreas Kübler, StMELF

3.2 Biogene Festbrennstoffe

3.2.1 Paludikulturen für Niedermoorböden in Bayern – Etablierung, Klimarelevanz & Umwelteffekte, Verwertungsmöglichkeiten und Wirtschaftlichkeit (MOORuse)

Problemstellung und Zielsetzung

Bei der Pflege von wiedervernässten Naturschutzflächen oder Mooren fällt pflanzliche „Paludi“-Biomasse an (Binsen, Seggen). Zu deren möglicher Nutzung als Festbrennstoff

liegen bislang aber nur wenige belastbare Daten vor. Ziel des Verbund-Forschungsvorhabens ist es, neue nachhaltige Nutzungsmöglichkeiten für Niedermoore zu erarbeiten, die die ökologischen Funktionen (Biodiversität, Wasserhaushaltsregulierung etc.) berücksichtigen und fördern, die fortschreitende Mineralisierung des vorhandenen Torfkörpers verhindern (weitgehend klimaneutrale Treibhausgasbilanz), wirtschaftlich tragfähig sind und in regionale Wertschöpfungsketten integriert werden können. Das Projekt umfasst folgende Fragestellungen:

- Etablierung: Welche Verfahren eignen sich für die Etablierung und wie gut lassen sich Paludikulturen (Nass-Bewirtschaftung) im operativen Betrieb in die Fläche bringen?
- Umweltwirkungen: Wie wirken sich unterschiedliche Paludikulturen bei unterschiedlichen Wasserständen auf Klimarelevanz und Biodiversität aus?
- Verwertung: Welche energetischen oder stofflichen Verwertungsmöglichkeiten von unterschiedlichen Paludikulturen bestehen?
- Können Paludikulturen wirtschaftlich tragfähig in den landwirtschaftlichen Betrieb integriert werden? Welche regionalen Wertschöpfungsketten sind möglich?
- Lassen sich die gewonnenen Ergebnisse auf andere Standorte übertragen?

Das TFZ bearbeitet den Arbeitsschwerpunkt „Thermische Verwertungsmöglichkeit“. Dieser beinhaltet sowohl die Aufbereitung als auch die energieträgerspezifische Analyse von Brennstoffen aus Paludikulturen sowie deren Verbrennung in Biomassekesseln kleiner Leistung.

Arbeitsschwerpunkte

Zur Durchführung der Brennstoffanalysen ist zunächst eine Probenaufbereitung der in Ballen angelieferten Biomasse erforderlich. Insgesamt sollen acht Pelletbrennstoffe sowie vier Häckselgutchargen hergestellt werden. Je nach Ergebnis der Brennstoffanalyse von den pelletierten Ausgangssubstraten sollen zusätzlich drei optimierte Brennstoffmischungen durch Zugabe von z. B. Additiven oder anderen Brennstoffen (z. B. Holz, Lignin, CaO) hergestellt werden.

Die feuerungstechnische Beurteilung erfolgt an ein bis zwei geeigneten Zentralheizungskesseln in Absprache mit relevanten Feuerungsanlagenherstellern. Die Versuche am Prüfstand des TFZ dienen der Bestimmung des Wirkungsgrads, der Ascheeigenschaften (u. a. Agglomerationen, Anbackungen, Restkohlenstoff), der limitierten und unlimitierten Abgaskomponenten (z. B. CO, C_{org}, NO_x, O₂, SO₂, HCl, CH₄, Staub) sowie der Notwendigkeit sekundärer Maßnahmen zur Abgasnachbehandlung. Im Anschluss erfolgt die entsprechende Einordnung der Brennstoffe hinsichtlich der gesetzlichen Anforderungen an die Luftreinhalteung.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Claudia Schön, Dr. Daniel Kuptz, Elisabeth Rist, Robert Mack

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Donaumoos Zweckverband

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, Fachgebiet Vegetationsökologie
 Johann Krimmer – Samen und Pflanzen für naturnahes Grün
 Technische Universität München Campus Straubing, Fachgebiet Biogene Polymere
Geldgeber
 Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
 Europäischer Fonds für Regionale Entwicklung



Abbildung 5 Der Bayerische Umweltminister Dr. Marcel Huber informiert sich bei Freising über das Projekt MOORuse

3.2.2 Fortentwicklung und Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) (Bereich kleine Biomassekessel bis 100 kW) (MAP-Evaluierung) – Phase III

Problemstellung und Zielsetzung

Im Rahmen der Weiterentwicklung der Förderbedingungen und der Förderwürdigkeit müssen die Wirkungen des Marktanreizprogramms für Erneuerbare Energien (MAP) der Bundesregierung überprüft und unter den sich ständig ändernden Rahmenbedingungen neu bewertet werden. Das TFZ evaluiert den Teilbereich kleine Biomassekessel bis 100 kW.

Arbeitsschwerpunkte

Insbesondere für den Bereich der im Marktanreizprogramm (MAP) stark nachgefragten Biomasse-Kleinf Feuerungen liegen der bewilligenden Behörde (BAFA) umfangreiche Originalunterlagen der Antragsteller vor. Im Rahmen einer 1000-Anlagen-Stichprobe 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

Dr. Hans Hartmann, Klaus Reisinger

Kooperationspartner & Koordinator

Fichtner GmbH & Co. KG

Geldgeber

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

3.2.3 Qualitätssicherungsmaßnahmen zur Verringerung der mineralischen Verschmutzung und zur Verbesserung der Verbrennung von Holzbrennstoffen (Quasi-Holz)

Problemstellung und Zielsetzung

Eine Kontamination von Brennstoffen mit Mineralboden während der Bereitstellung führt zu Störungen an der Feuerungsanlage, erhöhten Staubemissionen, einem erhöhten Ascheanfall und zur Schlackebildung. Sie hat somit Konflikte zwischen Anlagenbetreiber und Brennstofflieferant zur Folge. Hinzu kommen ökonomische Nachteile bei der Brennstoffabrechnung nach Masse, da hierbei – je nach Verschmutzungsgrad – größere Mengen an nicht brennbarem Material pro Lieferung bezahlt werden müssen. Die übergeordneten Ziele des Forschungsprojektes „Quasi-Holz“ sind:

- Entwicklung und Integration einer praxistauglichen Qualitätssicherungsmethode zur Identifizierung mit Mineralboden verunreinigter Brennstoffproben bei der Warenannahme in der Praxis
- Bewertung kritischer Verschmutzungsgrade biogener Festbrennstoffe (Hackschnitzel, Pellets) auf die Verbrennung und damit verbundener Schäden an der Anlage (Schlackebildungen, Korrosion) sowie deren Umweltwirkungen (z. B. Emissionen)

Aus den Ergebnissen lassen sich zahlreiche Empfehlungen für die Praxis ableiten, sowohl hinsichtlich der Einhaltung der strengen Grenzwerte der Stufe 2 der 1. BImSchV als auch hinsichtlich des betrieblichen Qualitätsmanagements. Daneben werden grundlegende Erkenntnisse zur verbrennungstechnischen Wirkung mit Mineralboden verschmutzter Holzbrennstoffe erarbeitet. Das Projekt ermöglicht es, bestehende Prozessketten bei der Hackschnitzelbereitstellung zu optimieren und so den Hackschnitzelmarkt weiter zu professionalisieren. Durch die Verbesserung der Prozesskette und durch die daraus folgende flächendeckend sauberere und störungsärmere Verbrennung kann die

regionale Nutzung holziger Biomasse weiter gefördert werden und in ihrer Verbreitung eine höhere Akzeptanz gewinnen.

Arbeitsschwerpunkte

Die Forschungsvorhaben basieren insbesondere auf vorangegangenen Projektergebnissen zu Brennstoffqualität und Brennstoffindizes, Qualitätssicherung von Holzbrennstoffen und Verbrennungsverhalten der Brennstoffe in Kleinfeuerungsanlagen. Die Untersuchungen finden in Labor- und in Feldversuchen sowie am Feuerungsprüfstand des TFZ statt. Sie umfassen folgende Arbeitspakete:

- Analysen zur Allgemeingültigkeit der im Projekt „Optimale Bereitstellungsverfahren für Holzhackschnitzel“ entwickelten Brennstoffindizes zur Beurteilung der mineralischen Verschmutzung von Holzbrennstoffen
- Vergleich von Labormethoden zur Quantifizierung mineralischer Verschmutzung
- Modellierung der Verschmutzungsgrade mittels der Brennstoffindizes
- Anwendung der Indizes in der Qualitätssicherung, z. B. mittels mobiler RFA
- Einfluss des Mineralbodens auf die Verbrennung

Projektleiter

Dr. Daniel Kuptz

Bearbeiterin

Carina Kuchler

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.2.4 Verstromung von biogenen Reststoffen mit einem wirbelschichtgefeuerten Stirlingmotor; Teilvorhaben: Staubemissionen von kleinskaligen Wirbelschichtfeuerungen (BioWasteStirling)

Problemstellung und Zielsetzung

Ziel des Projekts ist die Entwicklung und Feldtesterprobung eines hocheffizienten, brennstoffflexiblen und skalierbaren Kraft-Wärme-Koppelungssystems, in welchem eine Wirbelschichtfeuerung und ein Stirlingmotor kombiniert sind. Damit sollen deren technologische Vorteile so vereint werden, dass bisher ungenutzte und schwierige Reststoffe auch für KWK-Anwendungen im kleinen und mittleren Leistungsbereich zur Anwendung kommen können. Im Teilprojekt des TFZ erfolgt die Untersuchung der Partikelabscheidung in Horizontalzyklonen und die Bewertung der in der zugehörigen Wirbelschichtfeuerung einsetzbaren Brennstoffe.

Arbeitsschwerpunkte

Für die Auslegung von Horizontalzyklonen kann die Anpassung des Zyklons nur mit numerischen Methoden und experimentellen Untersuchungen erfolgen. Die am Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik der FAU Erlangen-Nürnberg entwickelte Prototypentechnologie wird mit einer Wirbelschichtfeuerung am Feuerungsprüfstand des TFZ, aber auch im

Rahmen einer Felderprobung mit verschiedenen feuerungstechnisch anspruchsvollen Brennstoffen wie z.B. KUP und Miscanthuspellets geprüft. Dabei wird die Wirksamkeit der Partikelabscheidung bewertet. In Kombination mit der Vorhersage aus CFD-Simulationen soll damit der Trennkorndurchmesser eines geeigneten Zyklons in Abhängigkeit der geometrischen Abmaße bestimmt werden und es wird die notwendige Filteranlage zur Feinstaubreduktion identifiziert.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Paul Roßmann (Verbrennung)

Kooperationspartner

SWW Wunsiedel GmbH

Koordinator

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik

Geldgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (über Projektträger Jülich)

3.2.5 Mittel- und langfristige Sicherung des Holzvergaseranlagenbestandes und Beitrag zu dessen weiterem Ausbau durch Erschließung preiswerter Brennstoffsortimente. Teilvorhaben: Brennstoffaufbereitung und Brennstoffqualität (VergaOpt)

Problemstellung und Zielsetzung

Kleine Holzgas-BHKWs werden mit hochwertigen Brennstoffen betrieben. Eine zunehmende Kreislauf- und Kaskadennutzung von Holz führt jedoch zukünftig zu höheren Anteilen an heterogenen Biomassereststoffen. Diese Brennstoffe müssen für einen reibungslosen und wirtschaftlichen Vergaserbetrieb aufbereitet und ihre Qualität kontrolliert werden. Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Felderprobung von flexiblen, leistungsfähigen und kostengünstigen Aufbereitungsverfahren für eine hohe Brennstoffqualität und von einfachen aber gleichzeitig zuverlässigen Online- und Schnelltestverfahren zur Kontrolle der Brennstoffqualität von Biomassereststoffen. Hierdurch kann der Beitrag von kleinen, biomassegefeuerten BHKWs im zukünftigen, von fluktuierenden Energiequellen geprägten Energiesystem gesichert werden.

Arbeitsschwerpunkte

Zunächst werden die Brennstoffanforderungen für kleine Biomassevergaseranlagen definiert. Auf dieser Basis werden ausgewählte Biomassereststoffe (z. B. Käferholz, Straßenbegleitholz, Altholz A1) mittels moderner Aufbereitungsverfahren, z. B. durch Trocknung und Siebung, im Praxismaßstab aufbereitet. Die optimierten Brennstoffe werden in realen Praxisanlagen getestet und die Anlagenleistung sowie die Störanfälligkeit der BHKWs evaluiert. Das TFZ koordiniert und analysiert die Bereitstellung und Aufbereitung der Brennstoffchargen und ist für die Analyse der physikalisch-mechanischen Brennstoffparameter (Schüttdichte, Feinanteil, Partikelgrößenverteilung) sowie der brennstofftechnischen Eigenschaften (Aschegehalt, Wassergehalt, Heizwert) verantwortlich.

Projektleiter

Dr. Daniel Kuptz

Bearbeiter

Simon Lesche

Kooperationspartner

Deutsches Biomasseforschungszentrum

Spanner Re² GmbH**Koordinator**

Technologie- und Förderzentrum

Geldgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (über Projektträger Jülich)

3.2.6 Entwicklung der nächsten Generation sauberer Holzöfen (Wood Stove 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 Wirkungsgrads der Brennstoffausnutzung deutlich und nachhaltig weiterzuentwickeln. Dabei steht nicht nur die eigentliche Ofentechnik, sondern das gesamte System im Blickpunkt. Das heißt, dass auch technologische Verbesserungen 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 vier 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/-innen

Robert Mack, Elisabeth Rist, Benedikt Haas, Stephan Winter

Kooperationspartner

BIOS BIOENERGIESYSTEME GMBH

HWAM A/S

Kutzner + Weber GmbH

Nibe Aktiebolag

RIKA Innovative Ofentechnik GmbH

SP Technical Research Institute of Sweden – SP Energiteknik

Technical University of Denmark (DTU)

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Geldgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

3.2.7 Pflege und Aktualisierung der Online-Abfrage der Feste-Regenerative-Energieträger-Datenbank (FRED)

Problemstellung und Zielsetzung

Die vom TFZ in Kooperation mit dem Bayerischen Landesamt für Umweltschutz (LfU) aufgebaute Brennstoffdatenbank ruft ein breites Interesse hervor. Für Außenstehende bestand bisher kein Zugang zu den Abfragemöglichkeiten. Im Jahr 2018 wurde die Datenbank online gestellt (abrufbar unter der URL: www.fred.bayern.de). Die Datenbank wird zudem laufend durch Forschungserkenntnisse des TFZ ergänzt, um deren Nutzen kontinuierlich zu erhöhen. Folgende Ziele sollen erreicht werden:

- Verfügbarmachung der vorhandenen Festbrennstoff-Kenndaten für Online-Abfragen über das Internet
- laufende Aktualisierung und Pflege der Datenbank (Inhalte)
- Erweiterung der Abfragemöglichkeiten und ihrer Darstellungsweise (Erschließung des Wissens)

Arbeitsschwerpunkte

Gemeinsam mit dem Partner LfU erfolgt die Fertigstellung der Arbeiten zur Verfügbarmachung der vorhandenen Festbrennstoff-Kenndaten für Online-Abfragen via Internet. Dabei erfolgt die softwaremäßige Umsetzung vom LfU. Anschließend werden vom TFZ noch vorhandene neuere Datenbestände für eine Datenübertragung in die Online-Datenbank qualifiziert und eingegeben. Diese Aufgabe wird in den kommenden Jahren laufend fortgeführt. Das Feedback der zukünftigen Datenbanknutzer wird außerdem zur laufenden Verbesserung der Abfragemöglichkeiten sowie der Datendarstellung verwendet. Notwendige strukturelle Änderungen an der bestehenden Datenbankstruktur ergeben sich ggf. durch Änderungen bei den internationalen Brennstoffnormen und werden bedarfsgerecht umgesetzt.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter/-innen

Elisabeth Rist, Dr. Daniel Kuptz, Dr. Hans Hartmann

Kooperationspartner

Bayerisches Landesamt für Umwelt

Geldgeber

Haushalt TFZ

3.2.8 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)

Problemstellung und Zielsetzung

Eine flexible Nutzung neuer und gleichzeitig „schwieriger“ Brennstoffe 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 und somit das Entwicklungspotenzial für schwierige Biobrennstoffe in kleinen und mittelgroßen Verbrennungsanlagen erweitert werden. Dabei erfolgt eine Weiterentwicklung der Brennstoffe und Feuerungssysteme.

Arbeitsschwerpunkte

- Herstellung pelletierter Biobrennstoffe: Im Rahmen des ersten Arbeitspakets führt das TFZ umfangreiche Pelletierversuche an der neu errichteten Pelletieranlage durch. Diese Anlage wird hinsichtlich der neuen Brennstoffe und der Beimengung von Additiven optimiert. Hierzu werden unterschiedliche Ausgangsmaterialien (Pappel, Weizenstroh, Heu, Sonnenblumenspelzen und andere) gemahlen, konditioniert und anschließend pelletiert. Das TFZ wird die Versuchsbrennstoffe (ohne und mit unterschiedlichen Gehalten an Additiven) für die Laborreaktoren und Kleinfeuerungsanlagen aller Projektpartner bereitstellen.
- Thermische Umwandlung und Bewertung der Brennstoffe: Die selbst hergestellten Brennstoffe werden zum einen hinsichtlich ihrer Verschlackung am Schlackeanalysator durch das TFZ untersucht. Hierzu wird die Anlage modifiziert, um die gasförmigen Komponenten bei der Verbrennung erfassen zu können. Zum anderen sind Feuerungsversuche an einer kleinen Vorschubrostfeuerung am TFZ vorgesehen, um die neuen Biobrennstoffe hinsichtlich ihrer Verschlackung und Emissionsbildung im realen Betrieb zu analysieren. Der Einfluss der Additivierung und somit der Optimierung der schwierigen Brennstoffe wird entsprechend untersucht und bewertet.
- Erstellung von Leitfäden: Alle erzielten Ergebnisse aus den Pelletierversuchen und den Untersuchungen aller Projektpartner zur thermischen Nutzung werden verwendet, um entsprechende Schlussfolgerungen bezüglich verbesserter Verbrennungsprozesse für diese neuen Biobrennstoffe zu ziehen. Es werden ausführliche Leitfäden für verschiedene angewandte Techniken erstellt im Hinblick auf die erweiterte Brennstoffbasis. Diese Leitfäden sind relevant für die Verbreitung der Projektergebnisse. Die zusammengefassten Ergebnisse werden vor allem für die Industrie von hohem Interesse sein.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter/-innen

Markus Wiesbeck, Albert Maierhofer, Claudia Schön, Elisabeth Rist, Robert Mack, Benedikt Haas

Kooperationspartner

AMANDUS KAHL GmbH & Co. KG

BIOS BIOENERGIESYSTEME GMBH

Chalmers University of Technology, Division of Fluid Dynamics

Graz University of Technology

Instytut Energetyki (IEN) – Institute of Power Engineering

KWB Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH

Luleå University of Technology – Division of Energy Engineering

Opcon AB

POLYTECHNIK Luft- und Feuerungstechnik GmbH

SP Technical Research Institute of Sweden – SP Energiteknik

Umeå Universitet – Applied Physics and Electronics

Wektor Marek Gasiorowski

Koordinator

SP Technical Research Institute of Sweden – SP Energiteknik

Geldgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

EU-Kommission

3.2.9 Effiziente Lagerungs- und Aufbereitungsverfahren für Holzhackschnitzel (Lagerung StMELF 2)

Problemstellung und Zielsetzung

Ziel des Projekts ist die Erarbeitung detaillierter Verfahrensdaten zur Lagerung und Qualitätssicherung bei Holzhackschnitzeln. Dabei sollen bisher geleistete Arbeiten sinnvoll ergänzt, offengebliebene Fragen beantwortet und gezielt auf aktuelle Problemstellungen eingegangen werden. Dies umfasst v. a. folgende Arbeitspakete:

- 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 gelagerter und technisch getrockneter Hackschnitzel
- Verbesserte Lagerbedingungen durch Siebung von Hackschnitzeln
- Lagerung von Hackholz und frischen Hackschnitzeln aus dem Kurzumtrieb

Arbeitsschwerpunkte

Für einen Teil der Versuche werden Hackschnitzelmieten errichtet. Diese werden jeweils zu Beginn und nach einer Lagerungsdauer von vier bis fünf Monaten hinsichtlich ihrer Trockenmasseverluste und Brennstoffqualität untersucht. Die Lagerungsversuche erfolgten überwiegend in den Sommermonaten der Jahre 2017 und 2018. Neben praxisnahen Lagerungsmieten finden viele Analysen über klein angelegte, stationäre Versuche statt. In der Mehrzahl der Arbeitspakete fallen Brennstoffproben an. Diese werden hinsichtlich

ihrer brennstofftechnischen und physikalischen Eigenschaften (Wassergehalt, Aschegehalt, Heizwert, Schüttdichte, Partikelgrößenverteilung) nach DIN EN bzw. DIN EN ISO am TFZ analysiert.

Projektleiter

Dr. Daniel Kuptz

Bearbeiter/-innen

Theresa Mendel, Albert Maierhofer

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.2.10 Untersuchungen zum Stand der Technik bei der Minderung der NO_x-Emissionen von Holzfeuerungen zwischen 1 und 5 MW Feuerungswärmeleistung in Abhängigkeit von der Brennstoffbeschaffenheit (MCPD-NO_x)

Problemstellung und Zielsetzung

Die Brennstoffqualität ist eine von vielen Faktoren, die maßgeblich das Emissionsverhalten von Hackschnitzelheizwerken beeinflussen. Stellvertretend für bestehende Anlagen zwischen 1 und 5 MW Feuerungswärmeleistung wird am Beispiel des TFZ-Heizwerkes untersucht, wie sich die Brennstoffqualität unterschiedlicher Hackschnitzelsortimente auf die Stickoxidbildung (NO_x) auswirkt. Ferner sollen veränderte Einstellungen bei der Anlagentechnik Wege aufzeigen, wie NO_x-Emissionen in bestehenden Heizwerken reduziert werden können. Ziel dieses Projektes ist es, für bestehende Anlagen einerseits die Bandbreite der einsetzbaren Brennstoffqualitäten bei Einhaltung des NO_x-Emissionsgrenzwertes zu ermitteln und andererseits Möglichkeiten zur Emissionsminderung durch Änderung der Anlageneinstellungen abzuleiten (z. B. unter Inkaufnahme steigender CO-Emissionen). Das Programm wurde so konzipiert, dass die Erkenntnisse auf möglichst viele Holzfeuerungsanlagentypen übertragen werden können.

Dabei stehen zwar vor allem Anlagen im Leistungsbereich zwischen 1 und 5 MW im Fokus, jedoch können auch Messungen an Anlagen mit weniger als 1 MW Feuerungswärmeleistung durchgeführt werden, da derartige Anlagen hinsichtlich der Verbrennungsbedingungen oft gleichartig aufgebaut sind.

Arbeitsschwerpunkte

Der Einfluss der Brennstoffqualität wird am Biomasseheizwerk des TFZ (1,3 MW-Gesamtleistung mit 2x650 kW Kesselleistung) untersucht. Hierbei werden die einzelnen Hackschnitzellieferungen während der Heizperiode 2018/2019 beprobt und hinsichtlich physikalischer Eigenschaften sowie deren elementarer Zusammensetzung – vor allem Stickstoff, Schwefel und weitere aerosolbildenden Elemente – analysiert. Gleichzeitig werden die Emissionen von Stickoxiden (NO_x), Kohlenmonoxid (CO) und Schwefeldioxid (SO₂) über die gesamte Heizperiode am TFZ-Heizwerk erfasst. Daraus können Korrelationen zwischen Abgas- und Brennstoffparameter herausgearbeitet werden. Zusätzlich

werden an zwei weiteren Hackschnitzelwerken Emissionsmessungen für jeweils einen Tag durchgeführt.

Projektleiter

Dr. Hans Hartmann

Bearbeiter

Paul Roßmann, Benedikt Haas, Stephan Winter, Albert Maierhofer, Elisabeth Rist

Kooperationspartner

Technische Universität München Campus Straubing, Fachgebiet Regenerative Energiesysteme

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Geldgeber

Bayerisches Landesamt für Umwelt

3.2.11 Innovative Verfahrensketten für Holzbrennstoffe (Verbundvorhaben); Teilvorhaben 1: Innovatives Aufbereitungskonzept für Holzhackschnitzel (HHS) – Neuartiger Schneckenhacker, Gesamtkonzept der alternativen HHS-Bereitstellung (InnoFuels)

Problemstellung und Zielsetzung

Im Projekt „InnoFuels“ werden ein neuartiger Schneckenhacker und ein Hackschnitzel-Pressverfahren untersucht. Die Brennstoffe unterscheiden sich physikalisch und chemisch von typischen Holzbrennstoffen. Positive Effekte werden u. a. für die Gesamtverfahrensketten, die Brennstoffaufbereitung und die Emissionen bei der Verbrennung erwartet. Ziel des Vorhabens ist es, die beiden innovativen Verfahren zur Produktion und Aufbereitung von Holzbrennstoffen (Alvatec Schneckenhacker Effiter 20.30, Hackschnitzel-Pressverfahren der Bohnert-Technik GmbH) in konventionelle Prozessketten zu integrieren und die dadurch entstehenden neuen Verfahrensketten und Brennstoffe im Praxisversuch zu bewerten.

Arbeitsschwerpunkte

Analysiert werden komplette Prozessketten bis zur thermischen und energetischen Nutzung. Sie beinhalten die Bewertung der Brennstoffqualität, der Verfahrensleistung und der Verfahrenskosten. Die Analysen schließen Lager-, Aufbereitungs- und Verbrennungseigenschaften mit ein. Einzelne Arbeitspakete befassen sich mit der natürlichen und der technischen Trocknung oder der Pelletierung. Verbrennungsversuche zur Bewertung des Emissionsverhalten und des Wirkungsgrads sollen an realen Feuerungen, d. h. an Hackschnitzelkesseln, Pelletkesseln und Pelletöfen, aber auch an dezentralen Holzgas-BHKW stattfinden. Ebenfalls werden anfallende Koppelprodukte auf ihre Produkteigenschaften und auf mögliche Verwertungswege für stoffliche Nutzungspfade hin untersucht.

Projektleiter

Dr. Daniel Kuptz

Bearbeiter

Simon Lesche, Carina Kuchler, Elisabeth Rist, Robert Mack, Albert Maierhofer

Kooperationspartner

Bohnert-Technik GmbH
Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Geldgeber

Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V.
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

3.2.12 Stoffliche Nutzung von Biomasseaschen als Baustein der Bioökonomie - Projektphase 1 (AshUse)

Problemstellung und Zielsetzung

Biomasseaschen entstehen als Koppelprodukt bei der Verbrennung nachwachsender Rohstoffe. Die stoffliche Verwertung dieser Aschen bietet viele Chancen für die bayerische Bioökonomie. Das Technologie- und Förderzentrum erhebt in einer ersten Projektphase den Status quo der Aschenutzung in Bayern. Ziel des Projekts ist die Identifikation, Erprobung und Bewertung von innovativen und praxisrelevanten Verwertungsmöglichkeiten von Aschen aus der Verbrennung von Biomasse. Der Fokus liegt dabei auf der stofflichen Verwertung in Hinblick auf die bayerische Bioökonomie-Strategie. Durch Identifikation neuer Wertschöpfungsmöglichkeiten für Aschen sollen nicht nur stoffliche Kreisläufe regional geschlossen werden, sondern auch Kostenentlastungen bei Holzheizwerken eintreten, indem für die ansonsten kostspielige Ascheentsorgung alternative und sinnvolle Verwendungsmöglichkeiten aufgezeigt werden.

Arbeitsschwerpunkte

Phase 1 des AshUse-Projekts beinhaltet den Aufbau eines TFZ-Forschungsschwerpunkts zur stofflichen Verwertung von Biomasseaschen. Der Ausgangspunkt dafür sind umfangreiche Recherchen zu aktuellen Verwertungswegen von Biomasseaschen inklusive der rechtlichen Grundlagen. Daneben erfolgen ein Screening von Aschen, eine Befragung von bayerischen Biomasseheizwerken zu Anfall, Qualität und Entsorgung von Verbrennungsrückständen sowie erste Versuche zur Aufbereitung, Düngung und Pelletierung. Eine weitere Kernaufgabe in Projektphase 1 ist der Aufbau eines Netzwerks aus relevanten Akteuren und potenziellen Projektpartnern, die Identifikation zukünftig interessanter Forschungsfragen zu Brennstoffaschen und schließlich der Wissenstransfer zu den aktuellen Verwertungsoptionen von Biomasseasche.

Projektleiter

Dr. Daniel Kuptz

Bearbeiter

Dr. Hans Bachmaier

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.3 Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe

3.3.1 Langzeitmonitoring von Abgasemissionen, Effizienz und Betriebssicherheit pflanzenötauglicher Traktoren auf den bayerischen staatlichen Versuchsbetrieben (MoniTrak)

Problemstellung und Zielsetzung

Bereits seit mehreren Jahren praktizieren die Lehr-, Versuchs- und Fachzentren sowie die Versuchsstationen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) erfolgreich den Einsatz pflanzenötauglicher Traktoren unterschiedlicher Hersteller und Abgasstandards. Die begleitenden Forschungsarbeiten des TFZ dokumentieren einen sowohl zuverlässigen als auch effizienten und emissionsarmen Betrieb. Ziel der Begleitforschung ist es 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 Testzyklen geprüft werden, wie sich Drehzahl- und Laständerungen auf das Abgasverhalten auswirken. Weiteres Ziel ist es, mit einem portablen Emissions-Messsystem (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 bezüglich 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

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – LVFZ für Milchviehhaltung Almesbach

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – LVFZ für Ökologischen Landbau Kringell

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – Versuchsstation Grub

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – Versuchsstation Karolinenfeld

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – Versuchsstation Neuhof

BayWa AG

John Deere European Technology Innovation Center

Koordinator

John Deere European Technology Innovation Center

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie

Am 23. März 2018 fand die Abschlussveranstaltung des Forschungsprojekts „MoniTrak“ statt. Die Beteiligten resümierten die gewonnen Erkenntnisse zum Einsatz von Pflanzenöltraktoren auf den bayerischen Versuchsgütern. Vor Ort wurden die Schlepper der neuesten Abgasstufe IV von John Deere und AGCO Fendt sowie der Traktorenprüfstand am TFZ besichtigt. An insgesamt 11 Standorten wurden 20 Traktoren mit knapp 60.000 Betriebsstunden wissenschaftlich begleitet. Es zeigte sich ein zuverlässiger und emissionsfreier Einsatz der klimafreundlich betriebenen Schlepper. Bei der Abschlussveranstaltung waren die Vertreter der Traktorenhersteller insbesondere an den praktischen Erfahrungen der Fahrer und Leiter der LfL-Versuchsbetriebe interessiert. Ferner wurden die politischen Rahmenbedingungen diskutiert.



Abbildung 6: Teilnehmer der Abschlussveranstaltung des Projekts MoniTrak am 23. März 2018

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

Problemstellung und Zielsetzung

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 sollen 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/-innen

Veronika Schreieder, Jakob Meyer, Mirjana Bubalo Ivanisevic

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Landtechnik und Tierhaltung

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

Technische Universität München Campus Straubing, Fachgebiet Biogene Polymere

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.3.3 Rapsölkraftstoff als Energieträger für den Betrieb eines forstwirtschaftlichen Vollernters (Rapster)

Problemstellung und Zielsetzung

Ein forstwirtschaftlicher John-Deere-Harvester 1470G, der werkseitig für Dieselkraftstoff freigegeben ist, soll für den Betrieb mit Rapsölkraftstoff adaptiert werden. Dazu soll zunächst das Motor- und Abgasnachbehandlungssystem am Prüfstand für den Betrieb mit Rapsölkraftstoff neu appliziert und optimiert werden. Ziel ist die Einhaltung der Emissionsgrenzwerte der aktuellen Abgasstufe IV. Anschließend sollen der Einbau des Motors und der Abgasnachbehandlungskomponenten in den Harvester erfolgen. Im Feldtest soll der rapsölbetriebene Harvester dann seine Praxistauglichkeit beweisen. Schließlich sollen Leistungs-, Verbrauchs- und Emissionsmessungen den technischen Stand aufzeigen.

Arbeitsschwerpunkte

- Adaption und Optimierung des Dieselmotors eines forstwirtschaftlichen John-Deere-Vollernters
- Messungen am Motorenprüfstand
- Umbau eines forstwirtschaftlichen Vollernters (Harvester) auf Rapsölbetrieb
- Einsatz im Praxisbetrieb (Feldversuch)
- Messungen der Leistung, des Kraftstoffverbrauchs und der Emissionen am Prüfstand
- Messungen mit einem portablen Emissions-Messsystem

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Sebastian Mautner

Kooperationspartner

Bayerische Staatsforsten, Zentrum für Energieholz

DonauWald Forstmaschinen GmbH & Co. KG

John Deere European Technology Innovation Center

John Deere Forestry OY

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie

Das Projekt wurde u.a. am Tag der Forschung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am 22. November vorgestellt. Diesjähriges Thema war das Thema Wasser, welches aus verschiedenen Perspektiven beleuchtet wurde. Dr. Peter Emberger stellte dem Publikum die Vorteile eines rapsölbetriebenen Harvesters sowie die wesentlichen Projektergebnisse vor. Am 25. Oktober organisierten die Bayerischen Staatsforsten zum Projektabschluss einen Pressetermin mit Staatsminister Franz Josef Pschierer im Ebersberger Forst.



Abbildung 7: *Presstertin der Bayerischen Staatsforsten mit Wirtschaftsminister Franz Josef Pschierer (7.v.l.) am 25. Oktober 2018 im Ebersberger Forst*

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

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 NO_2) 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 Emissions-Messsysteme (PEMS) eingesetzt werden. Ziel des Projekts ist es, ein portables Emissions-Messsystem (PEMS) für den Einsatz an mobilen landwirtschaftlichen Maschinen aufzubauen, in Betrieb zu nehmen und eine geeignete Auswertungsmethode beim Einsatz unterschiedlicher Kraftstoffe zu erarbeiten. Des Weiteren sollen damit Emissionsmessungen an mehreren Maschinen und Pkw durchgeführt werden, wobei auch die Betriebsbedingungen variiert und miteinander verglichen werden sollen. Neben Dieselkraftstoff sollen die Realemissionen auch mit Rapsölkraftstoff ermittelt werden. Mit den erhobenen Daten können Aussagen über die tatsächlichen Abgasemissionen mobiler Ar-

beitsmaschinen geleistet, die Weiterentwicklung biokraftstofftauglicher Antriebssysteme unterstützt und Maßnahmen zur Verbesserung der Luftqualität und zum Klimaschutz abgeleitet werden.

Arbeitsschwerpunkte

Die wesentlichen Arbeitsschwerpunkte des Projekts sind:

- Erhebung des Stands des Wissens zur Messung von Realemissionen von Non-Road-Fahrzeugen
- Aufbau und Inbetriebnahme eines portablen Emissions-Messsystems
- Erarbeitung und Evaluierung geeigneter Auswertungsmethoden
- Testmessungen an ausgewählten Fahrzeugen
- Auswertung sowie Veröffentlichung der Ergebnisse

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Georg Huber

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie

3.3.5 Regionalspezifische Treibhausgasemissionen der Rapsproduktion in Bayern (RegioTHGRaps)

Problemstellung und Zielsetzung

Das Ziel, den fortschreitenden Klimawandel zu stoppen, ist zuletzt bei der UN-Klimakonferenz 2015 in Paris bekräftigt worden. Mit dem daraus folgenden Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung wurden die nationalen Treibhausgas-Minderungsziele bis 2030 auf einzelne Sektoren heruntergebrochen. Im Bereich Landwirtschaft liegen diese bei minus 31–34 Prozent im Vergleich zum Bezugsjahr 1990. Vor diesem Hintergrund müssen Optimierungspotenziale in der landwirtschaftlichen Produktion identifiziert und als Handlungsempfehlungen in die Praxis getragen werden.

Im Projekt ExpRESSBio konnten unter anderem für den Rapsanbau deutliche einzelbetriebliche Unterschiede in den Ergebnissen der THG-Bilanz aufgezeigt werden. So variieren die Ergebnisse von 0,640 bis 1,114 kg CO₂-Äq pro kg Rapssaat. Diese große Bandbreite ist sowohl auf die regionalspezifischen natürlichen Standortbedingungen (z. B. Boden und Klima) als auch auf die einzelbetrieblichen Strukturen (z. B. Düngemanagement) zurückzuführen. Folglich lassen sich diese Ergebnisse nicht auf andere Regionen in Bayern übertragen. Für eine möglichst flächendeckende Beurteilung der Produktionsvarianten von Rapssaat in Bayern, insbesondere für die Ableitung spezifischer Handlungsempfehlungen zur Optimierung der THG-Bilanz, sind weitere regional- und betriebsspezifische Analysen erforderlich. Im Einzelnen ergeben sich daraus folgende Zielstellungen:

- regionale und betriebsspezifische Analyse des Düngemanagements in verschiedenen Boden-Klima-Räumen Bayerns
- Ableitung regionalspezifischer Modellbetriebe auf Basis von Hochrechnungen der Analyseergebnisse sowie anhand von Agrarstatistiken und den Vorgaben der neuen Düngeverordnung

- Aktualisierung der Datenbasis zur Rapssaatverarbeitung in Bayern
- Berechnung regionalspezifischer und einzelbetrieblicher THG-Bilanzen
- Ableitung regionalspezifischer Handlungsempfehlungen zur flächendeckenden Optimierung der THG-Bilanz der Rapserzeugung

Arbeitsschwerpunkte

Die Analyse des Düngemanagements soll auf der Basis von Betriebsumfragen erfolgen. Darüber hinaus sollen Daten aus der Agrarstatistik sowie die Düngeempfehlungen der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft und die Vorgaben der neuen Düngeverordnung auf die ausgewählten Boden-Klima-Räume übertragen werden. Die Berechnung der regionalspezifischen und einzelbetrieblichen THG-Bilanzen erfolgt nach den harmonisierten ExpResBio-Methoden. Dadurch kann eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse untereinander und mit den Ergebnissen zur Rapserzeugung und dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion aus dem Projekt ExpResBio sichergestellt werden.

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiterinnen

Dr.-Ing. Daniela Dressler, Rita Haas

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.3.6 Entwicklung einer Methode zur Bestimmung der Oktanzahlen (MOZ und ROZ) konventioneller und alternativer biogener Ottokraftstoffe und deren Blends in einer Konstantvolumenbrennkammer (MetOZ)

Problemstellung und Zielsetzung

Die Klopfestigkeit von Ottokraftstoffen wird über die Research- und Motoroktanzahl (ROZ und MOZ) definiert, die bisher mithilfe des sogenannten CFR-Motors bestimmt wird. Dieses Verfahren ist jedoch hinsichtlich der Motorbedienung und -wartung sehr zeit- und personalintensiv. Zudem wird für eine Messung eine Probenmenge von mindestens 500 ml benötigt, die bei Forschungskraftstoffen oft nicht verfügbar ist. Im Gegensatz zu biogenen Reinkraftstoffen gibt es bei Biokraftstoffblends kaum Angaben zu deren Klopfestigkeit. Zudem ist deren Klopfestigkeit oft nicht mit gewünschter Genauigkeit im CFR-System messbar. Ziel dieses Projekts ist es, ein neuartiges Messgerät zur zuverlässigen Bestimmung von ROZ und MOZ konventioneller und alternativer biogener Ottokraftstoffe zu entwickeln. Dieses Messgerät soll es ermöglichen, innerhalb kurzer Zeit und mit geringem Kraftstoff- und Personalaufwand die Oktanzahlen einer größeren Anzahl an Kraftstoffen oder Kraftstoffmischungen zuverlässig zu ermitteln. Dabei soll das Gerät nicht wie bei der bisher üblichen CFR-Methode motorbasiert sein, sondern auf einer Konstantvolumenbrennkammer aufbauen. Mithilfe des sensorisch gemessenen Druckverlaufs soll über zu entwickelnde mathematische Modelle die zuverlässige und schlagkräftige Bestimmung beider Oktanzahlen (ROZ und MOZ) ermöglicht werden.

Arbeitsschwerpunkte

Die Definition wichtiger Parameter für konventionelle und biogene Ottokraftstoffe, wie Druckerhöhung, Zündverzögerung oder Klopfintensität, dient als Basis für die nachfolgende Va-

riation der Brennkammerbedingungen. Danach sollen geeignete Parametersätze definiert werden, um eine Methode zur Bestimmung der Research- und Motoroktanzahl entwickeln zu können. Anhand von Versuchen mit Kraftstoffen bekannter Oktanzahl soll die Methode validiert werden. Daraufhin sollen die Oktanzahlen verschiedener Rein(kraft)stoffe bestimmt werden. Unter Verwendung von Kraftstoffmischungen soll ein Modell zur Vorhersage der Oktanzahl von Blends bei Kenntnis der Oktanzahl der Reinstoffe abgeleitet werden. Der Gerätehersteller, die Firma ASG, wird in Abhängigkeit der Ergebnisse Anpassungen am Gerät vornehmen.

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Maximilian Frankl

Kooperationspartner

Analytik-Service Gesellschaft mbH

Geldgeber

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie über Projektträger AiF Projekt GmbH

3.3.7 Grundlagenorientierte Untersuchungen zum Einspritz- und Verbrenungsverhalten von Pflanzenölkraftstoff und Übertragung auf ein Motorsystem der Abgasstufe IV/V; Teilvorhaben 1: Charakterisierung des Zündverhaltens und Brennverlaufs von Rapsölkraftstoff und weiterer Pflanzenöle (EVOLUM)

Problemstellung und Zielsetzung

Trotz sehr positiver Voraussetzungen von Biokraftstoffen für den Einsatz in der Landwirtschaft ist es bisher noch nicht gelungen, Pflanzenölkraftstoff oder auch andere Biokraftstoffe flächendeckend in der Land- und Forstwirtschaft zu etablieren. Haupthindernis ist die Frage der Wirtschaftlichkeit der regenerativen Biokraftstoffe gegenüber fossilem Dieselmotorkraftstoff. Diese ist abhängig von Preisentwicklung, Besteuerung, Förderprogrammen etc. Es ist verständlich, dass aufgrund dieser Unsicherheiten die Landmaschinenindustrie nicht bereit ist, ausschließlich mit Eigenmitteln neue Antriebstechniken zu entwickeln, solange nicht gewährleistet ist, dass ein *Return on Investment* in Aussicht steht. Das übergeordnete Ziel des Vorhabens besteht in der Erarbeitung von Grundlagen zur Auslegung der Motorsteuerung pflanzenöлтаuglicher Offroad-Motoren mit moderner Abgasnachbehandlung und der anschließenden Validierung der Ergebnisse am Prüfstand. Hierfür sind zunächst spezielle Kenntnisse über die Parameter Zünd- und Brennverhalten der alternativen Kraftstoffe zu ermitteln. Die Ergebnisse sollen auf unterschiedliche Motoren übertragbar sein, um kraftstoffoptimierte Applikationen zu realisieren und Simulationsberechnungen zu ermöglichen. Im Rahmen des Teilvorhabens 1 sollen das Zündverhalten und der Brennverlauf von Rapsölkraftstoff und weiteren Pflanzenölen mit einem Constant-Volume-Combustion-Chamber-Prüfgerät (AFIDA) charakterisiert werden.

Arbeitsschwerpunkte

- Integration des Injektors am AFIDA-Messgerät und Anpassung des Kraftstoffhochdrucksystems sowie der Softwaresteuerung

- Ermittlung des Zünd- und Verbrennungsverhaltens sowie des Heizverlaufs von Rapsölkraftstoff und anderen Pflanzenölen in Abhängigkeit von
 1. Brennraumtemperatur und -druck sowie Gaszusammensetzung im Brennraum sowie von
 2. Einspritzparametern
- Messung bzw. Abschätzung der gas- und partikelförmigen Emissionskomponenten
- Übertragung der Ergebnisse auf den Vollmotor (Basiskalibrierung, Einspritzung, Emissionsmessung) und Validierung
- Anpassung der Abgasnachbehandlung an den Motorbetrieb mit Rapsölkraftstoff und Ermittlung des Emissionsverhaltens in Testzyklen

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Jürgen Gebhard

Kooperationspartner

Deutz AG

OTH Regensburg

Geldgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

3.3.8 Strategien zur Ablagerungsvermeidung an Einspritzdüsen beim Multi-Fuel-Einsatz biogener Kraftstoffe; Teilvorhaben 5: Untersuchungen am Traktor (SAVEbio)

Problemstellung und Zielsetzung

In der Landwirtschaft dominieren Traktoren mit Common-Rail-Dieselmotoren. Hier werden im Allgemeinen robustere Maschinen eingesetzt, um insbesondere den gegenüber Pkw deutlich längeren Nutzungszeiten (ca. 10.000 Betriebsstunden gegenüber ca. 3.000 Betriebsstunden beim Pkw) Rechnung zu tragen. Auch für Landmaschinen werden die Anforderungen an die Schadstoffemissionen kontinuierlich verschärft, sodass im Bereich der Motorenentwicklung Mehrfacheinspritzungen und weiter ansteigende Einspritzdrücke eine immer wichtigere Rolle spielen. Übergeordnetes Ziel des Vorhabens ist es, Pflanzenöl als Teil der Multi-Fuel-Einsatzstrategie zu ertüchtigen. Im Wesentlichen sollen hierfür einsatzbereite Strategien zur Minderung und Vermeidung innerer und äußerer Ablagerungen am Dieselinjektor beim Einsatz von Pflanzenölkraftstoff in der Landwirtschaft entwickelt werden. Für beide Ablagerungstypen sollen zunächst kritische Betriebspunkte (Fahrzyklen), die zu verstärkter Ablagerungsbildung führen können, identifiziert werden. Danach sollen Strategien zur Vermeidung von Ablagerungen sowie bei bereits vorhandenen Ablagerungen eine Injektor-Regeneration im laufenden Betrieb entwickelt werden. Schließlich sollen aussichtsreiche Strategien zur Einsatzreife geführt werden.

Arbeitsschwerpunkte

Die wesentlichen Aufgaben des TFZ im Rahmen des Vorhabens sind:

- Erfassung der Einsatzbedingungen von Injektoren in ein bis zwei Traktoren im Praxiseinsatz

- Identifizierung charakteristischer Einsatzbedingungen und Ableiten von Prüfzyklen
- Alterung und Begutachtung von Injektoren
- Testläufe mit verschiedenen Kraftstoffen am Traktorenprüfstand
- Ermittlung von Kenndaten, die die Bildung von Ablagerungen am Injektor beschreiben
- Entwicklung von Strategien zur Vermeidung von Ablagerungen
- Validierung von Maßnahmen zur Vermeidung von Ablagerungen an Injektoren im Traktormotor

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Johannes Ettl

Kooperationspartner

OWI GmbH

regineering GmbH

TEC4FUELS GmbH

Koordinator

OWI GmbH

Geldgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

3.3.9 Klimaschutz mit regenerativen Antriebssystemen auf staatlichen Versuchsgütern (KlimaTrak)

Problemstellung und Zielsetzung

Auf den bayerischen staatlichen Versuchsgütern sollen die 19 vorhandenen Rapsöltraktoren und künftige Neuanschaffungen mit regenerativem Antrieb (z. B. Biomethan, Biodiesel, regenerativer Strom) im Rahmen eines Langzeitmonitorings hinsichtlich Betriebs- und Emissionsverhalten untersucht werden. Schwachstellen sollen aufgezeigt und die Systemoptimierung vorangetrieben werden. Die bayerischen Versuchsgüter sollen in ihrem Bestreben, den Anteil regenerativer Antriebssysteme am Maschinenbestand zu erhöhen, unterstützt werden. Landwirte sollen auf Basis der Untersuchungen regelmäßig über die Möglichkeiten zur Treibhausgasminderung durch die Substitution von Dieselmotoren informiert und zur Umstellung auf regenerative Antriebssysteme motiviert werden.

Arbeitsschwerpunkte

Untersuchung des Betriebsverhaltens der landwirtschaftlichen Maschinen mit klimaschonenden Antrieben im Praxiseinsatz, insbesondere:

- regelmäßige Erhebung von Daten zu Leistung, Kraftstoffverbrauch und Emissionsverhalten der Traktoren mit alternativen Antriebssystemen auf dem Traktorenprüfstand und mit mobiler Messtechnik (z.B. PEMS)
- Überwachung der Qualität der eingesetzten Kraftstoffe und Unterstützung bei deren Beschaffung

- Unterstützung der bayerischen Versuchsgüter in ihrem Bestreben, den Anteil regenerativer Antriebssysteme am Gesamtmaschinenbestand zu erhöhen
- Aufbereitung und Veröffentlichung der gewonnenen Erkenntnisse für die Zielgruppe Landwirte, die Landmaschinenindustrie und Verbände

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Johannes Ettl, Martin Speiseder

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

Landmaschinenindustrie

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Geldgeber

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V.

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.3.10 Verbundvorhaben: Entwicklung und Feldtest eines Abgasstufe 5 Multi-Fuel-Traktors; Teilvorhaben 2: Sortentests und Untersuchung des Gesamtsystems auf dem Traktorenprüfstand und im Feldeinsatz (MuSt5Trak)

Problemstellung und Zielsetzung

Ziel des Verbundhabens ist die Entwicklung eines Multi-Fuel-Traktors der Abgasstufe V, die eine größtmögliche Flexibilität und Betriebssicherheit bei der Wahl des Kraftstoffes bietet und Hemmnisse zum Einsatz von Pflanzenöl als Kraftstoff abbaut. Das Ziel des 2. Teilvorhabens, das vom Technologie- und Förderzentrum bearbeitet wird, besteht in der Bewertung von Sensoren für die Kraftstofferkennung im Multi-Fuel-Konzept und in der Felderprobung des Traktors.

Arbeitsschwerpunkte

Die wesentlichen Arbeitspakete umfassen:

- Evaluierung von Sensoren und Modellentwicklung zur Kraftstoffidentifikation
- Emissions- und Leistungsmessung des Traktors im Multi-Fuel-Betrieb mit unterschiedlichen Kraftstoffen und Kraftstoffmischungen am Traktorenprüfstand
- Felderprobung der Traktoren im reinen Pflanzenölbetrieb und im Multi-Fuel-Betrieb
- Ergebnisaufbereitung für die Kraftstoffnormung

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Julian Spiegel

Kooperationspartner

John Deere European Technology Innovation Center

Technische Universität Kaiserslautern – Lehrstuhl für Antriebe in der Fahrzeugtechnik

Koordinator

John Deere European Technology Innovation Center

Geldgeber

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

3.3.11 Innovative Nutzungsmöglichkeiten von Materialien aus Nachwachsenden Rohstoffen im Rahmen der Bioökonomie (InnoMat)**Problemstellung und Zielsetzung**

Bei dem Forschungsvorhaben soll geprüft werden, inwieweit das bereits am TFZ entwickelte aufspritzbare Silageabdeckmaterial auf Basis Nachwachsender Rohstoffe modifiziert werden kann, damit es auch in anderen Anwendungsbereichen eingesetzt werden kann. Daneben sollen auch weitere Materialien aus Nachwachsenden Rohstoffen ausgewählt und auf deren Eignung hinsichtlich neuer Anwendungen getestet werden. Dafür sollen erste Prüfkörper im Labor angefertigt werden. Anhand der Ergebnisse sollen aussichtsreiche Anwendungsgebiete für Materialien aus Nachwachsenden Rohstoffen identifiziert werden.

Arbeitsschwerpunkte

Folgende Arbeitspakete werden bearbeitet:

- Literatur- und Patentrecherche sowie Expertengespräche zu Mulch- und Abdeckmaterialien sowie Klebstoffen, Hydrogelen und Verbundwerkstoffen aus Nachwachsenden Rohstoffen
- Erarbeitung von Anforderungskatalogen zu den jeweiligen Verwendungszwecken
- Laborversuche zur grundsätzlichen Eignung der aufspritzbaren Silageabdeckung auf Basis Nachwachsender Rohstoffe in modifizierter Form für neue Verwendungszwecke
- Laborversuche mit weiteren Elastomeren oder Composite-Materialien aus Nachwachsenden Rohstoffen
- Herstellung erster Probekörper
- Bewertung der Ergebnisse und Identifikation von aussichtsreichen Anwendungsgebieten für Materialien aus Nachwachsenden Rohstoffen im Rahmen der Bioökonomie
- Erstellung von Berichten und Wissenstransfer

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele

Bearbeiter

Veronika Schreieder, Anja Rocktäschel

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

3.3.12 Alternatives Beikrautmanagement im Obst- und Weinbau mit ökologisch unbedenklichen Substanzen und einem alternativen Mulchverfahren auf Basis Nachwachsender Rohstoffe (ABOW)

Problemstellung und Zielsetzung

Im internationalen Forschungsvorhaben ABOW wollen Partner aus Bayern, Österreich und Südtirol gemeinsam pflanzliche Wirkstoffe und ein aufspritzbare Mulchmaterial zur Unkrautregulierung bei Sonderkulturen untersuchen. Dabei sollen zum einen verschiedene pflanzliche Wirkstoffe unter anderem hinsichtlich Wirksamkeit, geeigneter Ausbringungsverfahren sowie Auswirkungen auf Umwelt und Produktqualität getestet werden. Zum anderen soll ein aufspritzbare Mulchmaterial auf Basis Nachwachsender Rohstoffe, das die Keimung und das Wachstum von Unkräutern unterdrückt, und zu einem vorbestimmten Zeitpunkt biologisch abgebaut wird, entwickelt und erprobt werden. Das beantragte Vorhaben soll einen Beitrag zur Ökologisierung der landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Produktion sowie zum Schutz des Trinkwassers leisten.

Arbeitsschwerpunkte

- Literaturrecherche
- Alternative 1: Pflanzliche Wirkstoffe
Identifizierung geeigneter natürlicher Wirkstoffe und Substanzen, die zur Beikrautunterdrückung eingesetzt werden können sowie Exaktversuche mit Variation der Art der natürlichen Substanz, des Ausbringungsverfahrens, der Kultur und der Anbaubedingungen
- Alternative 2: Mulchverfahren
Ermittlung zweier Rezepturvarianten für verschiedene Mulchverfahren: eine, die direkt den Boden bedeckt und Unkraut unterdrückt und eine andere Rezeptur, die organisches Material auf der Bodenoberfläche so vernetzt, dass dieses das Unkrautwachstum unterbindet; Herstellung und Analyse von Probekörpern aus den Rezepturen im Labor; Gewächshaus- und Freilandversuche, um die Wirkung und Abbaubarkeit der Materialien zu untersuchen; Konzeption einer Applikationstechnik
- Ermittlung weiterer Effekte auf die Produktqualität und die Umwelt
- Nutzung digitaler Systeme zur Analyse des Unkrautwuchses
- ökologische und ökonomische Gesamtbewertung der getesteten alternativen Verfahren zur Unkrautbekämpfung unter Berücksichtigung der rechtlichen Rahmenbedingungen
- Präsentation und Veröffentlichung der Ergebnisse für den Wissenstransfer

Projektleiter

Dr. Edgar Remmele (TFZ), Dr. Daniel Heßdörfer (LWG)

Bearbeiter

Michael Kirchinger, Simone Fedeneder, Josef Hafner

Kooperationspartner

Universität für Bodenkultur Wien – Abteilung Pflanzenschutz

Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES)

HBLFA Francisco Josephinum – BLT Wieselburg

Höhere Lehranstalt und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg

Versuchszentrum Laimburg

Waldland Naturstoff GmbH

Koordinator

Technologie- und Förderzentrum

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

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 über die energetische Nutzung fester Biomasse bis hin zur stofflichen Verwertung Nachwachsender Rohstoffe.

Vom Förderzentrum Biomasse wurde im Jahr 2018 das Förderprogramm BioKlima, mit dem Investitionen in automatisch beschickte Biomasseheizanlagen unterstützt werden, angeboten.

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 bildeten eine weitere begleitende Dienstleistung.

Zur Unterstützung neuer 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. Die Novellierung des Förderprogramms BioKlima (neue RL ab 01.01.2019) nahm im Berichtsjahr 2018 einen breiten Raum ein.

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 1: Arbeitsschwerpunkte Förderzentrum Biomasse (Auswahl)

	Anzahl
Projektbesprechungen	29
Vorträge	7
Antragsbearbeitung, Genehmigungen zum vorzeitigen Maßnahmenbeginn,	57

Bewilligungen, Ablehnungen, Änderungsbescheide, Widerspruchsverfahren

Auszahlungen 23

Vor-Ort-Kontrollen 13

Prüfung Jahresberichte 118

4.3 Förderprogramme

4.3.1 Förderung von Biomasseheizwerken (RL BioKlima vom 22.04.2015)

Die Förderung von Biomasseheizwerken erfolgte im Jahr 2018 auf Grundlage der Richtlinie BioKlima vom 22.04.2015. Die Wettbewerbsfähigkeit von Biomasseheizwerken gegenüber Heizanlagen auf Basis fossiler Brennstoffe gestaltete sich nach wie vor als sehr schwierig. Der Förderschwerpunkt lag im Berichtszeitraum auf der Förderung automatisch beschickter Biomasseheizanlagen mit einer kalkulatorischen CO₂-Einsparung von mehr als 600 Tonnen in acht 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 eingespartes CO₂ bewilligt werden. Die Förderung wurde auf eine Laufzeit von acht 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 €.

4.4 Gesamtüberblick

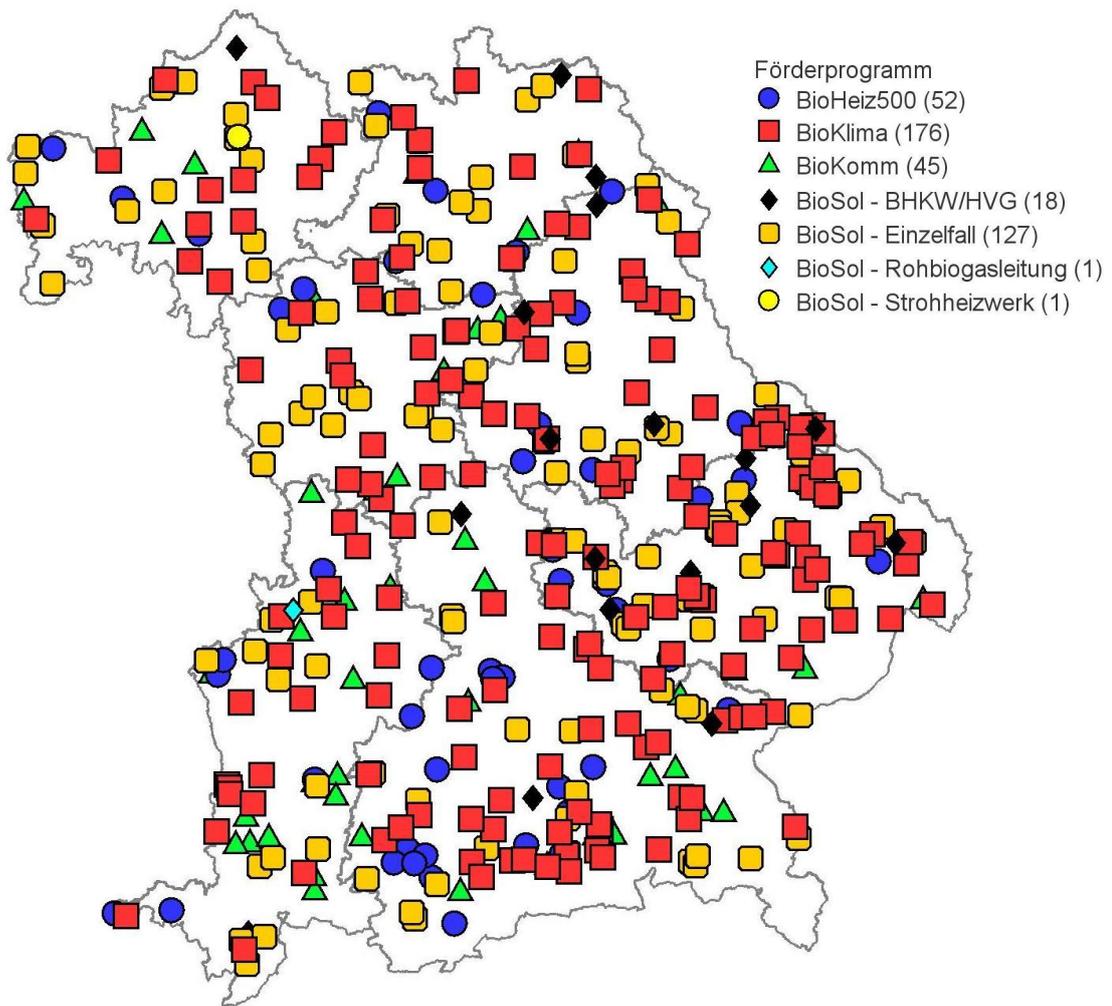
Das TFZ hat seit 01.07.2001 für 435 Vorhaben, davon 399 aus dem Bereich der Biomasseheiz(kraft)werke, insgesamt Mittel in Höhe von rund 40,1 Mio. € bewilligt bzw. ausgereicht. Davon wurden 33,8 Mio. € aus Mitteln des Freistaats Bayern sowie 6,3 Mio. € aus Mitteln der Europäischen Union im Rahmen des Phasing-Out/Ziel 2-Programms bereitgestellt. In der nachstehenden Tabelle sind ausgewählte Daten für die vom TFZ im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2018 bewilligten Projekte zusammengefasst.

Tabelle 2: Zusammenfassung wichtiger Daten für die im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2018 vom TFZ bewilligten Projekte

	Anzahl	Mit Biomassefeuerungs- anlagen installierte Nennwärmeleistung (kW)	Bewilligte (bzw. ausge- zahlte) Fördersumme (EUR)
BioKomm	45	4.665	291.591
BioHeiz500	52	11.019	1.351.970
Einzelfallentscheidungen (Biomasse- heiz(kraft)werke)	302	191.279	35.136.576
Einzelfallentscheidungen (sonstige Projekte)	31	3.817	3.256.854
RapsTrak200	5	–	35.886
Summe	435	210.780	40.072.877

Mit den vom TFZ seit dem 01.07.2001 bewilligten Projekten werden gegenüber fossilen Energieträgern jährlich rund 196.000 Tonnen CO₂ eingespart.

In der nachfolgenden Bayernkarte sind alle vom TFZ im Zeitraum vom 01.07.2001 bis 31.12.2018 bewilligten Biomasseheiz(kraft)werke eingezeichnet.



© Technologie- und Förderzentrum, Straubing
Stand: 31.12.2018

Abbildung 8: Vom TFZ im Zeitraum 01.07.2001 bis 31.12.2018 in Bayern geförderte Biomasseheiz(kraft)werke

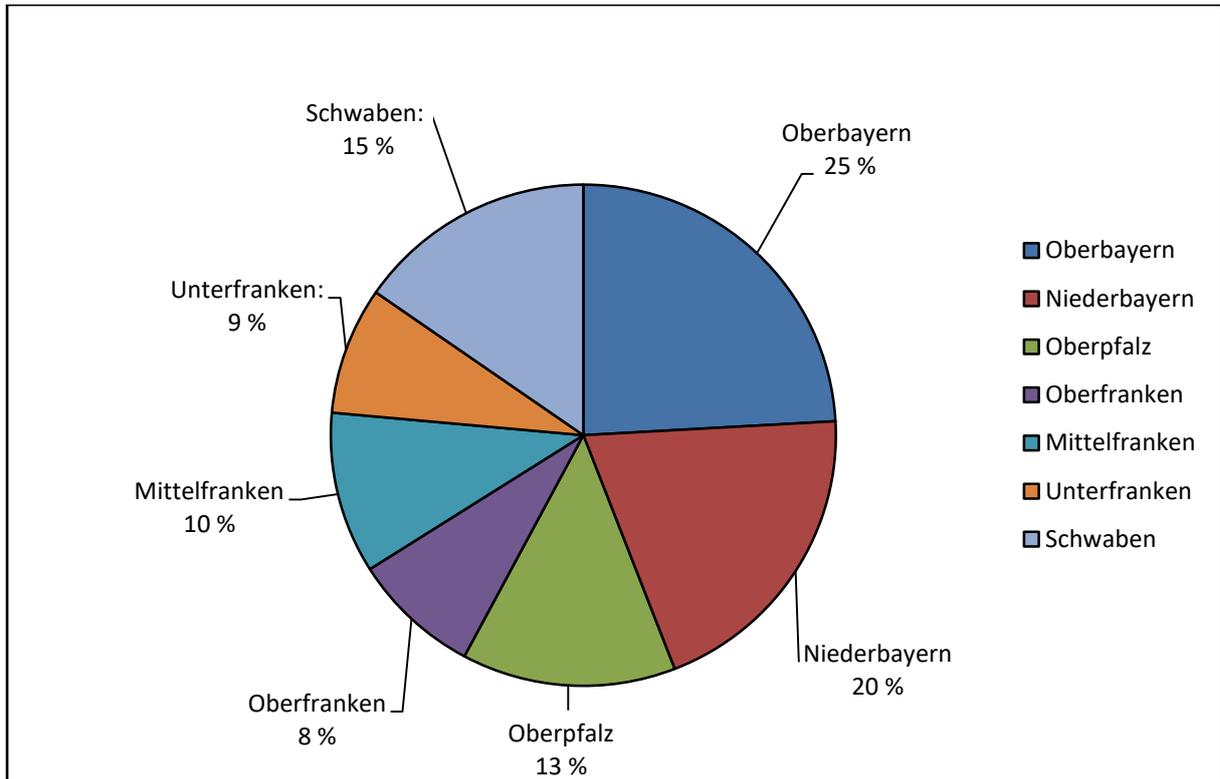


Abbildung 9: Verteilung der vom TFZ geförderten Biomasseheiz(kraft)werke auf die Regierungsbezirke

5 NAWAREUM

Mit dem NAWAREUM errichtet der Freistaat Bayern einen modernen Informations-, Lern- und Erlebnisort für Erneuerbare Energien und Nachwachsende Rohstoffe im direkten Umfeld des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe in Straubing. Finanziert wird der Bau durch die Bayerischen Staatsministerien für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie Wirtschaft, Energie und Technologie. Bauträger ist das Staatliche Bauamt Passau. Die wichtigsten Meilensteine im Jahr 2018 waren:

- die Fertigstellung des Rohbaus,
- das Richtfest am 11. Juni mit Bau-Staatsministerin Ilse Aigner,
- der Erwerb der Erweiterungsgrundstücke als Verbindung zur Schulgasse sowie
- der Beginn der Innenausbauarbeiten.



Abbildung 10: Die Ehrengäste des Richtfestes zum NAWAREUM warten auf den Richtspruch: (v.l.n.r) Hans Ritt (MdL), Norbert Sterl (Bereichsleiter Hochbau des Staatlichen Bauamts Passau), Straubings Oberbürgermeister Markus Pannermayr, Josef Zellmeier (MdL), die Bayerische Staatsministerin für Wohnen, Bau und Verkehr Ilse Aigner, Dr. Bernhard Widmann (Leiter TFZ), Barbara Unger (stv. Landrätin Straubing-Bogen), Dr. Helmut Graf (Regierungspräsident von Niederbayern), Franz Schedlbauer (Bezirksvizepräsident von Niederbayern) und Robert Wufka (Leiter des Staatlichen Bauamts Passau)

Um das NAWAREUM schon im Vorfeld in der Bevölkerung bekannt zu machen, wurde in der Straubinger Innenstadt bereits im Jahr 2017 eine Fläche von rund 100 m² angemietet und mit verschiedenen Veranstaltungen bespielt. Auch im Jahr 2018 wurde der Vorlaufbetrieb im Schaufenster des NAWAREUM in der Fraunhoferstraße 8 fortgeführt. Von April bis Dezember war das Schaufenster täglich außer Sonntag geöffnet. Das Jahr stand unter dem Motto eines nachhaltigen Umgangs mit unseren natürlichen, nachwachsenden Rohstoffen. Dazu wurden verschiedene Wechselausstellungen installiert und mit weiteren Formaten ergänzt.

„Mitredn“

In ungezwungener Atmosphäre bietet das Format „Mitredn“ des Schaufensters NAWAREUM den Zuhörern eine Plattform, sich mit den Referenten und untereinander auszutauschen. Jeweils in Kombination mit einer Wechselausstellung wurde zu verschiedenen Themen diskutiert:

Tabelle 3: Wechselausstellungen im Schaufenster NAWAREUM sowie begleitende Veranstaltungen im Jahr 2018

Thema und Dauer der Wechselausstellungen	Mitredn-Veranstaltungen (jeweils von 18 bis 20 Uhr):
„Restlos Gut Essen“ 14.04.–18.08.2018 Leihgabe des Kompetenzzentrums für Ernährung (KErn)	15. April: „Du bist, was Du aufisst“ Referentin: Maria Gerullis, KErn 26. April: „Essen retten in Straubing“: Referenten: Annette Plank, TFZ Claudia Kirchmair, BioCampus Straubing GmbH Martin Hoffmann, ÖkoP Zertifizierungs GmbH Heike Oehler, Initiative foodsharing 28. Juni: „Vorrat halten – Tipps für den Alltag“ Referentin: Hildegard Rust, Haushalts- und Ernährungsexpertin und Buchautorin
Parallel zum Showroom BAUnatour auf dem Straubinger Stadtplatz 13.–22.07.2018	19. Juli: „Holz als Baustoff“ Referent: Alexander Schulze, Netzwerk Forst und Holz, C.A.R.M.E.N. e.V.
„Bioökonomie zum Anfassen“ 15.09.–20.10.2018	25. September: „Ob Kosmetik oder Spielzeug – Produkte aus Nachwachsenden Rohstoffen“ Referentin: Julia Lehmann, C.A.R.M.E.N. e.V.
„Ressourceneffizienz – Weniger ist mehr!“	22. November: „Ressourcen – Ursachen für Aufstieg und Untergang großer Kulturen“

02.11.–01.12.2018

Leihgabe des Ressourceneffizienz-Zentrums Bayern (REZ)

Referentin: Birgit Gigler, Vorsitzende der IG der Straubinger Kultur- und Naturführer und freiberufliche Gästeführerin

Ergänzt wurde das Vorlaufprogramm durch weitere pädagogische Veranstaltungen wie etwa Gartenexkursionen, die die Bedeutung regionaler und saisonaler Lebensmittel in Hinblick auf Klimaschutz aufzeigten. Annette Plank erklärte, diskutierte und verkostete gemeinsam mit den Teilnehmern heimische Früchte und daraus hergestellte Aufstriche und Marmeladen.



Abbildung 11: Gartenexkursion am 30. Juni 2018 (mittig im Bild: Referentin Annette Plank)

Auch für die jüngste Zielgruppe wurden eigene Programme konzipiert. Insbesondere mit der Wechselausstellung „Restlos gut essen“, einer Leihgabe des Kompetenzzentrums für Ernährung (KErn), und dem pädagogischen Begleitprogramm konnten viele Kinder und Jugendliche erreicht werden. Von April bis Juli besuchten knapp 1.000 Schülerinnen und Schüler das Schaufenster NAWAREUM, wodurch ein erster Kontakt zu den interessierten Schulen hergestellt und seither intensiviert wurde. Ein weiteres Highlight war ein neues Exponat in Form eines ausgehöhlten und mit Türen versehenen Baumstamms.

Mit diesem „Stamm des Wissens“ vermittelte Museumspädagogin Annette Hartmann den Kindern die Vorteile und vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Holz.



Abbildung 12: Vorstellung des „Stamm des Wissens“ im Rahmen der 800-Jahr-Feier der Stadt Straubing am 22. Juni 2018 (Schaufenster NAWAREUM)

Neben den Veranstaltungen im Schaufenster war das NAWAREUM-Team auf vielen weiteren Veranstaltungen präsent, wie z.B. der Ostbayernschau in Straubing oder der Landesgartenschau in Würzburg, wodurch etwa 7.000 Personen auf das zukünftige Informationszentrum aufmerksam gemacht werden konnten. Abgerundet wurde das Vorlaufprogramm 2018 durch einen Upcycling-Wettbewerb, bei dem es darum ging, aus alten Materialien etwas Neues entstehen zu lassen. Über das eigene Entwerfen von Upcycling-Projekten wurden die Themen Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung näher gebracht. Ziel war, das Denken in Kreisläufen anzuregen und das Bewusstsein für nachhaltigen Konsum zu erhöhen. Der Kreativität waren dabei keine Grenzen gesetzt; von Künstlerischem bis hin zu Gegenständen des alltäglichen Gebrauchs wurden insgesamt 45 Objekte eingereicht. Die Prämierung erfolgte am 8. Dezember im Schaufenster NAWAREUM, wo die eingereichten Exponate vorab für eine Woche ausgestellt waren.

Baureport

Im Frühjahr sowie im Herbst fand jeweils ein Baureport statt. Am 24. Mai informierten Mirjam Mandl-Rödler und Peter Turowski über den aktuellen Baufortschritt des Gebäudes, welches aufgrund seiner Baukonstruktion aus Holz sowie seiner innovativen Ge-

bäudetechnik selbst Teil der Ausstellung wird. Am 25. Oktober hingegen stand die Dauerausstellung im Fokus. Corinna Hammer und Susanne Pledl spannten den roten Faden entlang der neun Ausstellungseinheiten, während Robert Wagner und Dr. Klaus Thunke schon einen ersten Einblick ins Detail gaben und die Teilnehmer virtuell in eine Biogasanlage sowie eine Pflanzenzelle führten.



Abbildung 13: André Hinke (rechts im Bild) eröffnet die Abendveranstaltung im Schau- fenster NAWAREUM: beim Baureport am 25. Oktober 2018 erhalten die Gäste erste Einblicke in die Dauerausstellung

Währenddessen kümmerte sich das rund 30-köpfige Konzeptteam um die Weiterentwicklung der Dauerausstellung (siehe Abb. 13). Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler vom TUM Campus Straubing, C.A.R.M.E.N. e.V. und dem TFZ konzipierten die neun Ausstellungseinheiten, dachten Exponate an und stimmten Details ab, damit das NAWAREUM bei den zukünftigen Besuchern einen bleibenden Eindruck hinterlässt.



Abbildung 14: Das Konzeptteam der NAWAREUM-Dauerausstellung (jeweils v.l.n.r.): vorne: Nadine Pöschl, Larissa Tyroller, Monika Geier, Annette Hartmann, Annette Plank, Matthias Langhansl, Susanne Pledl, Mitte: Christina Renner, Dr. Klaus Thuneke, Felix Eckel, Franziska Materne, Kathrin Memmer, Vanessa Sigel, Michael Grieb, hinten: Clemens Garnhartner, Klaus Reisinger, Keywan Pour-Sartip, Alexander Schulze, Johanna Keil, Gawan Heintze, Katharina List, Daniel Eisel, Christian Schröter, Heribert Kemmer; fehlend: Dr. Hans Bachmaier, Uli Eidenschink, Dr. Lutz Engelskirchen, Sabine Gmeinwieser, Julia Lehmann, Mirjam Mandl-Rödler, Richard Röck, Peter Turowski, Robert Wagner, Karl Weber

Um die Inhalte und Exponate der Dauerausstellung weiter voran zu bringen, fand im Juli ein dreitägiger Workshop mit HolzerKoblerArchitekturen statt, welche die Szenographie des NAWAREUM planen und umsetzen.

Die zunehmende Verankerung der Arbeitsgruppe NAWAREUM zeigt sich zum einen darin, dass es ein eigenes Sachgebiet am TFZ wurde. Um beim Aufbau der nötigen Museumsstrukturen aber auch beim Marketing von Beginn an professionellen Rat suchen zu können, bemühte sich das NAWAREUM im Sommer 2018 erfolgreich um eine Mitgliedschaft beim Deutschen Museumsbund e.V.. Ziel des deutschlandweiten Netzwerks von über 900 Museen ist neben der Interessenvertretung auch die kontinuierliche Qualitätsentwicklung und –verbesserung der Mitglieder hinsichtlich ihres Museumsmanagements oder ihrer pädagogischen Angebote. Das NAWAREUM verpflichtet sich durch die Mitgliedschaft, diese Qualitätsstandards einzuhalten und reiht sich damit in eine Liste namhafter Museen ein.



Abbildung 15: Die Arbeitsgruppe NAWAREUM (v.l.n.r.): Annette Hartmann (Museumspädagogik), Claudia Halbritter (Öffentlichkeitsarbeit), Dr. Bernhard Widmann (TFZ-Leiter), Susanne Pledl (Sammlungsleitung und Depotkoordination), Michaela Scherle (Veranstaltungsmanagement), Annette Plank (Museumspädagogik), Corinna Hammer (kuratorisches Projektmanagement); fehlend: Dr. Lutz Engelskirchen (Kurator), André Hinke (Veranstaltungsmanagement)

6 Wissenstransfer

Um alle Zielgruppen umfassend zu neuesten Forschungsergebnissen und den Fördermöglichkeiten des Freistaats Bayern informieren zu können, stellt das TFZ Wissen über verschiedene Kanäle bereit.

6.1 Ausstellungen und Vortragsreihe am TFZ

Schulungs- und Ausstellungszentrum (SAZ)

Das gemeinsam mit C.A.R.M.E.N. e. V. und dem TUM CS geführte Schulungs- und Ausstellungszentrum befindet sich unmittelbar neben dem Hauptgebäude des TFZ und dient dem Wissenstransfer und der Schulung im Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe. Der mit professioneller Medientechnik ausgestattete Vortragssaal des SAZ bietet Raum für bis zu 200 Personen.

Ausstellung „Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung“

Die Dauerausstellung „Nachwachsende Rohstoffe – von der Pflanze zur Nutzung“ bietet auf einer Fläche von 300 m² einen Einblick in alle Aspekte der Nutzung Nachwachsender Rohstoffe. Doch die Ausstellung will dieses Wissen nicht nur vermitteln, sondern auch selbst umsetzen. Aus diesem Grund wurden alle Texte in der Ausstellung auf biobasierte Kunststoffplatten aus Polymilchsäure (PLA) gedruckt. Die hochwertigen Tafeln sind biologisch abbaubar und haben einen geringeren ökologischen Fußabdruck als herkömmliche Materialien auf Erdölbasis.

Ebenfalls biobasiert sind die Materialien, die für ein Kunstwerk im Eingangsbereich der Ausstellung genutzt wurden. Schülerinnen und Schüler der 11. Klasse der FOS/BOS Straubing – Fachrichtung Gestaltung haben gemeinsam mit ihrem Projektbetreuer Max Messemer eine Installation geschaffen, die sich verändert, je nachdem von welchem Standort aus man sie betrachtet. Dieser optische Trick nennt sich Anamorphose. Von der richtigen Stelle aus ist ein Baum zu sehen, der von einer riesigen Sonne angestrahlt wird. Tritt man nur einen Schritt zur Seite, dann löst sich das Bild sofort auf.

Im ersten Ausstellungsbereich erwarten die Gäste allgemeine Themen wie Klimaschutz, Einsparung, Effizienz sowie Energie- und Rohstoffwandel, anschließend folgt eine kurze Einführung in das übergeordnete Thema „Erneuerbare Energien“ mit Informationen zu Windkraft, Photovoltaik, Solarthermie, Wasserkraft und Geothermie.

Miscanthus, Quinoa, Buchweizen oder Durchwachsene Silphie – Energie- und Rohstoffpflanzen könnten durchaus mehr Vielfalt auf unsere Felder bringen. In der Ausstellung werden verschiedene ein- und mehrjährige Pflanzen vorgestellt und es wird erklärt, wofür man sie verwenden kann, aber auch welche Vor- und Nachteile die einzelnen Arten haben. Die Funktionsweise von Biogasanlagen wird in einer weiteren Abteilung erläutert. Hier erfahren Sie, welche (wirtschaftlichen und ökologischen) Chancen diese Technologie bietet und warum Biogas eine optimale Ergänzung zu Strom aus Sonne und Wind ist.

Von Pflanzenöl und Biodiesel über Ethanol und Biomethan bis hin zu potenziellen Zukunftstechnologien reicht die Bandbreite in der Abteilung „Biokraftstoffe“. Hier wird ge-

zeigt, welche Chancen diese Treibstoffe speziell für die heimische Landwirtschaft bieten, aber auch welche Vorteile es hierbei für Anwender und Umwelt gibt.

In Deutschland ist das Heizen mit Holz die wichtigste Art der energetischen Nutzung von Biomasse. In der Ausstellung werden die Unterschiede zwischen Scheitholz, Hack-schnitzel und Pellets erläutert und es gibt praktische Hinweise für die Anwendung, bei-spielsweise zum umweltfreundlichen Anzünden eines Kaminofens.

Nach einem kurzen Exkurs zur Verwendung nachwachsender Rohstoffe in Entwick-lungsländern und ihrer Bedeutung bei der Bekämpfung von Hunger und Armut endet die Führung mit dem großen Themenkomplex der stofflichen Nutzung. Hier wird gezeigt, welche Alltagsprodukte schon heute aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt wer-den können und wie das die Produkteigenschaften positiv beeinflussen kann.

Neben traditionellen Produkten, zum Beispiel aus Holz oder Fasern, werden hier auch innovative, neue Materialien präsentiert. Die Bandbreite reicht von Naturdämmstoffen über technische Vliese und Formteile in der Automobilindustrie bis hin zu Skischuhen, Kinderspielzeug oder Verpackungsmaterialien aus Biokunststoff. Die Abteilung gibt einen aktuellen Überblick über die Vielzahl bereits verfügbarer Produkte und verdeutlicht, wel-che Verfahren zur Herstellung der Materialien angewendet werden.

Veranstaltungstermine: Die Ausstellung ist an jedem ersten Dienstag im Monat um 13.30 Uhr im Erdgeschoss für die Öffentlichkeit geöffnet. Die Führung ist kostenlos, eine An-meldung ist nur für Gruppen ab zehn Personen erforderlich.

Informationsveranstaltung „Wärmegewinnung aus Biomasse“

Regelmäßig findet am TFZ in Straubing eine Informationsveranstaltung zum Thema Wärmegewinnung aus Biomasse statt. Die Veranstaltung besteht aus zwei Teilen: In einem Vortrag im Obergeschoss werden grundlegende Informationen zum effizienten Heizen mit Holz präsentiert. Anschließend können Besucher die Dauerausstellung Bio-masseheizungen im Untergeschoss besichtigen.

Heizen mit Holz hat eine besondere Faszination, die viele Menschen begeistert. Oft wer-den gleichzeitig auch wirtschaftliche Vorteile sowie ein wichtiger Beitrag zum Klima-schutz erreicht. Doch Heizen mit Holz will gelernt sein. Für die emissionsarme und effizi-ente Verbrennung von Holz werden eine moderne Technik, die korrekte Bedienung und ein sauberer, trockener Brennstoff benötigt. Der Vortrag Wärmegewinnung aus Biomas-se liefert wichtige Hinweise für den richtigen Umgang mit Brennholz. Auch die aktuelle Technik, relevante Gesetze und Informationen zur Wirtschaftlichkeit werden ausführlich erläutert.

Im Jahr 2018 wurden 28 Vorträge im Rahmen der Veranstaltungsreihe Wärmegewin-nung aus Biomasse gehalten. Im Anschluss daran konnten sich die Besucher die Dauer-ausstellung Biomasseheizungen ansehen und die Exponate vergleichen. Diese regulär stattfindende Veranstaltung haben im Jahr 2018 knapp 400 Teilnehmer und Teilnehme-rinnen besucht.

Am 4. Dezember fand zudem eine Sonderveranstaltung statt, bei der neben dem Vortrag Wärmegewinnung aus Biomasse auch die Neuerungen der zum 01.01.2019 erweiterten

Richtlinie des Förderprogramms BioKlima vorgestellt wurden. Diese von den Sachgebieten Wissenstransfer und Förderzentrum Biomasse gemeinsam durchgeführte Veranstaltung stieß mit 230 Besuchern auf großes Interesse.



Abbildung 16: Sonderversammlung zu Wärmegewinnung aus Biomasse und erweiterter Förderrichtlinie BioKlima am 4. Dezember 2018 im Schulungs- und Ausstellungszentrum des TFZ

Ende 2018 waren auf rund 400 m² rund 70 moderne Kessel in der Ausstellung Biomasseheizungen zu sehen, darunter Hackschnitzel-, Pellet- und Scheitholzkessel der führenden Hersteller sowie fünf Kombikessel (Scheitholz und Pellets). Kombikessel können mit eigenem Scheitholz beschickt, aber auch, z. B. bei Abwesenheit oder Krankheit, automatisch mit Pellets befeuert werden. Hervorzuheben ist ein neuartiger Hackschnitzelkessel, der mit einer innovativen Verbrennungstechnik die Staubemissionen drastisch senken kann. Die Ausstellung der aktuellen Holzheizungen ist ein wichtiger Anziehungspunkt und ein Alleinstellungsmerkmal des TFZ.

Auf jeder Feuerung befindet sich ein Informationsblatt mit zusätzlichen technischen Angaben. Diese einheitlichen Informationen helfen bei der Orientierung und liefern eine Zusammenfassung wichtiger Eckdaten. Die Funktionsweise fast jeder Anlage kann anhand eines Schnittbildes nachvollzogen werden.

Zur Abrundung der Ausstellung sind neben den Holzzentralheizungen weitere ausgewählte Exponate zu sehen. Dazu gehören unter anderem förderfähige elektrostatische Staubabscheider, Fernwärmerohre, Pufferspeicher, Solarkollektoren und Pelletlager.

Auch einige Einzelraumfeuerstätten befinden sich in der Ausstellung, darunter Scheitholzherde und Pelletöfen. Auch ein Kaminofen mit einem elektrostatischen Staubabscheider kann besichtigt werden.

Die Ausstellung wurde von Teilnehmern und Teilnehmerinnen der Vortragsveranstaltung Wärmegewinnung aus Biomasse und auch von vielen nationalen und internationalen Besuchergruppen besucht. Darunter waren Teilnehmer von Fachveranstaltungen am TFZ, z. B. dem Workshop über Staubabscheider in Biomassefeuerungen, Projektgruppen von Forschungsvorhaben des TFZ, Studierende des TUM Campus Straubing, Berufsschulklassen und Besuchergruppen aus Bayern, zum Beispiel vom Bayerischen Bauernverband oder Waldbesitzer.

Veranstaltungstermine

Von Oktober bis März an jedem Dienstag, Beginn: 9.30 Uhr

Von April bis September an jedem ersten Dienstag im Monat, Beginn: 9.30 Uhr

An jedem ersten Dienstag im Monat sind Firmenvertreter der ausgestellten Heizkessel anwesend, die für spezielle Fragen zur Verfügung stehen.

Die Ausstellung Biomasseheizungen ist nur an den Vortragsterminen geöffnet. Führungen ab 20 Personen werden auf Anfrage gern durchgeführt.

Ausnahmen: An Feiertagen, am Faschingsdienstag und vom 4. Advent bis 6. Januar findet keine Veranstaltung statt.

6.2 LandSchafttEnergie

Die Energiewende gemeinsam erfolgreich umsetzen – dafür haben das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie und das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten durch das gemeinsame, ressortübergreifende Beraternetzwerk „LandSchafttEnergie“ beste Voraussetzungen geschaffen. Das Expertenteam „LandSchafttEnergie“, welches vom TFZ aus koordiniert wird, berät bayernweit direkt vor Ort, kostenfrei und produktneutral. Die offiziellen Projekttitel, über die die Netzwerkkoordination am TFZ finanziert wird, lauten „LandSchafttEnergie: Information und Beratung zur Energiewende in Bayern – Projektphase 3“ sowie „LandSchafttEnergie: Koordination und Öffentlichkeitsarbeit im Geschäftsbereich des StMELF.“

Koordination, Wissenstransfer und Öffentlichkeitsarbeit

Zu den wesentlichen Projektzielen von LandSchafttEnergie gehört es, im ländlichen Raum eine bürgernahe, dezentrale, klimafreundliche und bezahlbare Energieversorgung zu errichten. Die Erfahrungen der vergangenen Jahre zeigen, dass sich durch ein gezieltes Energiemanagement oft mehrere Tausend Euro Energiekosten und mehrere Tonnen klimaschädlicher Treibhausgase pro Jahr und Betrieb einsparen lassen. Durch den strukturellen Aufbau von LandSchafttEnergie und die Verteilung der Mitarbeiter auf

- die Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten mit den Fachzentren für Diversifizierung und Strukturentwicklung,
- die Ämter für Ländliche Entwicklung (bis Jahresende 2018)
- die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,
- die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft,
- die Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau,
- C.A.R.M.E.N. e. V. und
- das Technologie- und Förderzentrum

sind für alle Zielgruppen und Organisationseinheiten regional vor Ort kompetente Ansprechpartner vorhanden, deren breiter fachlicher Hintergrund alle relevanten Themenbereich der Energiewende abdeckt. Die Beraterinnen und Berater an den Ämtern für Ländliche Entwicklung (ÄLE) waren vom Projektbeginn bis zum Jahresende 2018 eingebunden.

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. Eine weitere Aufgabe liegt in der fachlichen Zuarbeit bei der Erstellung von Ausstellungsinhalten für das in Bau befindliche Erlebnismuseum NAWAREUM. Der Großteil der Mitarbeiter wird über das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie finanziert. Eine der Stellen wird über das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten finanziert und ist mit der Öffentlichkeitsarbeit sowie mit der Koordinierung der Arbeiten für den Geschäftsbereich des StMELF betraut.

Übergeordnete Arbeitsschwerpunkte:

- Aufbereitung und Transfer von Ergebnissen aus der angewandten Forschung des TFZ und anderer Quellen
- Fachberatung der Zielgruppen und Unterstützung der Projektmitarbeiter zu Forschungsergebnissen aus dem TFZ und Weitergabe von Expertenwissen
- Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Marketing
- Unterstützung des StMWi bei der Gesamtleitung des Projekts
- Koordination, Netzwerkarbeit und Teambuilding der beteiligten Stellen
- Mitarbeit an der Ausarbeitung des Ausstellungskonzepts und am Vorlaufbetrieb für das NAWAREUM
- Öffentlichkeitsarbeit durch Herausstellen von Best-Practice-Beispielen
- Dokumentation des fortschreitenden Zielerreichungsprozesses der Mitarbeiter von LandSchafttEnergie im Geschäftsbereich des StMELF und Darstellung dieses Prozesses in der Öffentlichkeit

Projektleiter

Klaus Reisinger

Koordination

Wolfgang Schwimmer (für Projektteil StMWi), Larissa Tyroller (für Projektteil StMELF)

Kooperationspartner

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau

Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
 Fachzentren für Diversifizierung an den Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
 Ämter für Ländliche Entwicklung (bis 31.12.2018)
 C.A.R.M.E.N. e. V.

Geldgeber

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Energie und Technologie
 Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

LandSchafttEnergie-Newsletter

Der LandSchafttEnergie-Newsletter enthält aktuelle Meldungen, Publikationen und Termine im Bereich der Energiewende für Kommunen und ihre Bürger, für Unternehmen sowie für Land- und Forstwirte. Über die Internetseite des Projekts können sich Interessierte für ein Abonnement anmelden. Zusätzlich werden bei größeren Veranstaltungen, bei denen LandSchafttEnergie beteiligt ist, den Teilnehmern die Möglichkeit geboten ihre Kontaktdaten für einen Bezug des Newsletters zu hinterlassen. Im Jahr 2018 hatten ca. 3.000 Personen den Newsletter abonniert.

LandSchafttEnergie-Webinare

Im Oktober wurde durch das Beraternetzwerk LandSchafttEnergie erstmalig das Format eines Online-Vortrags im Rahmen einer internen fachlichen Dienstbesprechung erprobt. Das sogenannte Webinar (Kombination von „Web“ und „Seminar“) fand am 10.10.2018 statt und war in zwei Themen aufgeteilt. Nachdem Gawan Heintze die Grundlagen des neuen Formats erläutert hatte, präsentierte Wolfgang Schwimmer, was es mit dem für 2019 geplante Synergiefestival auf sich hat und rief die Belegschaft des TFZ auf, eigene Ideen einzubringen. Nachdem dieser Testballon erfolgreich gestartet wurde, fanden zu den folgenden Themen bis zum Jahresende jeweils zwei öffentliche kostenfreie Webinare statt:

Tabelle 4: Webinare des TFZ im Jahr 2018

Thema	Referent
Energiemanagement für Hausmeister	Daniel Eisel
Nachhaltige Mobilität in Kommunen	Rita Haas
Mehnjährige Energiepflanzen in Bayern	Gawan Heintze

6.3 Fortbildung der Referendare des StMELF

Während ihrer Ausbildung besuchen die Referendare der IV. Qualifikationsebene des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten verschiedene nachgeordnete Behörden. Das TFZ informiert dazu jeweils an einem Tag im Jahr über seine Aufgaben und aktuellen Arbeitsschwerpunkte aus den Bereichen Forschung

und Wissenstransfer. Darüber hinaus werden die aktuellen Förderprogramme des Förderzentrums Biomasse vorgestellt. Eine Führung durch die Forschungseinrichtungen des TFZ sowie ein Besuch des Biomasseheizwerks runden die Fortbildung ab. Im Jahr 2018 waren die Referendare am 13. September zu Gast.



Abbildung 17: Am 13. September 2018 waren die Referendare der IV. QE des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten am TFZ zu Gast

6.4 Veranstaltungen und Messebeteiligungen

Fachberatung und Information der Zielgruppen auf Messen und Veranstaltungen bilden einen wichtigen Baustein beim Wissenstransfer am TFZ, insbesondere beim Projekt LandSchafttEnergie. Im Jahr 2018 hat das TFZ inkl. LandSchafttEnergie an über 100 Veranstaltungen mitgewirkt bzw. diese initiiert. Die wichtigsten davon sind in im Folgenden sowie in Tabelle 5 aufgeführt.

22. AK Holzfeuerung am 6. und 7. Juni 2018

Beim jährlichen Arbeitskreis Holzfeuerung treffen sich Fachleute, um sich über aktuelle Entwicklungen im Bereich der Holzbrennstoffe und -feuerungen auszutauschen. Der 22. Arbeitskreis fand von 06. – 07.06.2018 statt. Diskutiert werden verschiedene Themenbereiche wie etwa der Einfluss der Brennstoffe auf das Emissionsverhalten, die richtige Lagerung und Aufbereitung von festen Biobrennstoffen, die rechtlichen Rahmenbedingungen für Biomasse-Feuerungsanlagen als auch die Verbrennungstechnik selbst, inklusive primärer und sekundärer Emissionsminderungsmaßnahmen.



Abbildung 18: Zum 22. Arbeitskreis Holzfeuerung (06./07.06.2018) war der Veranstaltungssaal des SAZ wieder voll besetzt

Feldtag des TFZ auf den Straubinger Versuchsflächen

Auch im Jahr 2018 richtete das TFZ wieder einen Feldtag aus. Ende August ließen sich rund 50 Teilnehmer über verschiedene alternative Energie- und Rohstoffpflanzen informieren. Im Mittelpunkt stand dieses Mal, wie ein- und mehrjährige Kulturen Gewässer, Boden und auch das Klima schützen können. Deren Eigenschaften im Hinblick auf die Biogasproduktion, die thermische und stoffliche Nutzung, erläuterten Wissenschaftler des TFZ an zwei Versuchsstandorten bei Straubing. Das Beratungsnetzwerk LandschaftEnergie unterstützte den Feldtag.

Als weiteren Programmpunkt wurde der „Schaugarten TFZ“ vorgestellt. Interessierte können sich hier auch außerhalb der Feldtage zu alternativen Kulturen informieren. Er gehört zu den neun Informations- und Demonstrationzentren Energiepflanzenanbau, die bayernweit errichtet wurden. LfL, LWG und das TFZ kooperieren hier intensiv. Schautafeln geben Auskunft zu Ertragssicherheit, Ertragsstabilität, Vegetationszeitbedarf, Trockentoleranz und Substratqualität unter bayerischen Standortbedingungen. Das Angebot richtet sich an Landwirte, Jäger, Imker, Berater, Grundeigentümer oder Privatpersonen.



Abbildung 19: Auf dem jährlich stattfindenden Feldtag des TFZ werden alternative Energie- und Rohstoffpflanzen vorgestellt; die Referentin Dr. Anja Hartmann erläutert die ökologischen Vorteile der Dauerkultur *Sida hermaphrodita* (Virginiamalve) für Boden-, Gewässer- und Insektenschutz

EuroTier / EnergyDecentral: Innovation Award für das TFZ

Alle zwei Jahre werden die internationalen Messen EuroTier und EnergyDecentral in Hannover zeitlich und räumlich parallel ausgerichtet. Das TFZ war mit einem Messestand auf der EuroTier von 13. bis 16. November vertreten. Im Rahmen der EnergyDecentral wurde die am TFZ entwickelte aufspritzbare Silage-Abdeckung mit einer Goldmedaille ausgezeichnet. Im Folgenden ist die zugehörige Pressemitteilung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten aufgeführt.

"(14. November 2018) München - Bayerns Landwirtschaftsministerin Michaela Kaniber hat dem Straubinger Technologie- und Förderzentrum (TFZ) zur Auszeichnung mit dem Innovation Award in Gold durch die Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) gratuliert. „Wir sind sehr stolz auf diese hohe Auszeichnung. Denn die Goldmedaille ist ein sichtbares Zeichen, dass unsere bayerischen Forschungseinrichtungen hervorragende Arbeit leisten und praxistaugliche Ergebnisse liefern, die auch über die Landesgrenzen hinaus Beachtung finden“, sagte die Ministerin in München. Damit würden der Nutzung nachwachsender Rohstoffe wertvolle Impulse verliehen. Die Vertreter des TFZ nahmen am Dienstag in Hannover auf der internationalen Messe EuroTier/EnergyDecentral ihre Medaille entgegen. Ausgezeichnet wurde damit die erfolgreiche Arbeit der Straubinger Forschungseinrichtung an einer aufspritzbaren Silage-Abdeckung aus nachwachsenden Rohstoffen. Insgesamt gab es für sechs Neuheiten zweimal Gold und viermal Silber. Bei

dem am TFZ entwickelten neuartigen Verfahren werden zwei flüssige Komponenten vermischt und maschinell auf die Silage aufgespritzt. Durch das schnelle Aushärten können keine Gase mehr aus dem Silo entweichen. Mithilfe der neuen Technik lässt sich nicht nur Plastik vermeiden, große Vorteile bieten auch die geringe Windanfälligkeit des selbsthaftenden Materials, der geringere Arbeitszeitaufwand und vor allem die Erhöhung der Arbeitssicherheit durch den Wegfall des Aufdeckens der Silage, besonders bei Schnee und Eis. Die Vorstellung auf der Messe soll helfen, Interessenten aus der Industrie zu finden, die das neue Verfahren kommerziell umsetzen und Landwirten zugänglich machen."



Abbildung 20: Die aufspritzbare Silage-Abdeckung aus nachwachsenden Rohstoffen wird auf der EnergyDecentral in Hannover von der DLG mit dem Innovation Award in Gold ausgezeichnet; Dr. Bernhard Widmann und Dr. Edgar Remmele nehmen die Auszeichnung entgegen

Tabelle 5: Auswahl Beteiligung wichtiger Messen und Veranstaltungen 2018

Datum	Name	Ort
11.01./16.01./22.02./ 18.10./11.11./14.11./ 19.11./10.12./11.12.	Wärmewende mit Holz	Münchberg, Kempten, Ufenheim, Regen, Neumarkt i.d.OPf., Wilhelmsdorf, Obersöchering, Pörnbach, Kulmbach

Datum	Name	Ort
11.01.	TFZ-Aktuell	Bayreuth
16.01.	Jour fixe Forschung mit StMELF	Straubing
22./23.01.	15. Internationaler Fachkongress „Kraftstoffe der Zukunft“	Berlin
28.01./01.02.	Europäische Pelletskonferenz	Wels
06./07.03.	KTBL-Tage Energiesysteme in der Landwirtschaft	Bayreuth
08.03.	9. Fachgespräch „Partikelabscheider in Biomassefeuerungen“	Leipzig
15./16.03.	FAD-Workshop „Kraftstoffe für nachhaltige Mobilität“	Dresden
18.03.	Elements-e	Hirschaid
23.03.	Abschlusstreffen Projekt MoniTrak	Straubing
27./28.03.	Normungssitzung Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL)	Erfurt
14. bis 18.05.	EUBCE Biomass Conference	Kopenhagen
28.05. bis 01.06.	ISO/TC238 (Solid Biofuels) Normungssitzungen	Helsinki
08.05.	5. Sitzung Branchenplattform „Biotkraftstoffe in der Land- und Forstwirtschaft“	Berlin
06./07.06.	22. Sitzung Arbeitskreis Holzfeuerung	Straubing
11.06.	Richtfest NAWAREUM	Straubing
17.06.	KoNaRo – Tag der offenen Tür	Straubing
28.06.	11. Bayerisches Energieforum	München
17. bis 19.07.	Workshop mit HKA (HolzerKoblerArchitekturen)	Straubing
18. bis 22.07.	INTERFORST	München
09. bis 12.08	Landesgartenschau Würzburg	Würzburg
11. bis 19.08.	Ostbayernschau	Straubing
29.08.	TFZ-Feldtag	Straubing
11.09.	HKI-Forum „Luftqualität, Emissionsminderungen“	Frankfurt
07./08.09.	Streetlife Festival	München

Datum	Name	Ort
19./20.09.	DBFZ-Jahrestagung 2018 „Energie & Stoffe aus Biomasse“	Leipzig
27./28.09.	18. Fachkongress Holzenergie	Würzburg
08.10.	6. Sitzung Branchenplattform „Biotreibstoffe in der Landwirtschaft“	Berlin
25.10.	Abschluss-Projektpräsentation „Rapster“ mit StM Pschierer	Ebersberger Forst
26.10.	Projektstart „Auf Straubings grünen Wegen“	Straubing
03. bis 08.11.	IEA Conference and Task Meetings	San Francisco
09.11.	KoNaRo-Besuch der Energieabteilungen des StMWi	Straubing
13. bis 16.11.	EuroTier	Hannover
15.11.	Verleihung Bayerischer Energiepreis 2018	Nürnberg
20.11.	Normungssitzung Kommission Reinhaltung der Luft (KRdL)	Würzburg
20./21.11.	76. Internationale Tagung LAND. TECHNIK	Leinfelden-Echterdingen
22.11.	Tag der Forschung (StMELF)	München
27.11.	DIN Normungssitzung Rapsölkraftstoff	Hamburg
04.12.	Sonderveranstaltung BioKlima/LSE	Straubing
04./05.12.	Abschlussstreifen Eranet BioFlex	Göteborg

6.5 Besucher am TFZ

Im Jahr 2018 war das TFZ Ziel für ca. 1.660 Besucher. Davon besuchten über 626 Personen die Vortragsreihe „Wärmegewinnung aus Biomasse“. Das gesamte Kompetenzzentrum wurde von ca. 1.750 Gästen besucht.

Unter den Besuchern sind unter anderem auch Abgeordnete aus dem Landtag oder dem Bundestag. Im Jahr 2018 besuchten folgende Mandatsträger das TFZ bzw. KoNaRo und informierten sich über dessen Aufbau und Aufgaben:



Abbildung 21: Besuch des FDP-Abgeordneten Alexander Muthmann (MdL) am KoNaRo (8. Februar 2018)



Abbildung 22: Besuch der FDP-Abgeordneten Nicole Bauer (MdB, mittig im Bild) am KoNaRo (4. Juni 2018)



Abbildung 23: Besuch des BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN-Abgeordneten Erhard Grundl (MdB, links im Bild) sowie der klimapolitischen Sprecherin der Fraktion Lisa Badum (2.v.l.) am 23. Juli 2018

7 Publikationen, Vorträge und Medienpräsenz

Das TFZ nutzt vielfältige Formate für die Verbreitung seiner Forschungsergebnisse sowie für die Beratung. Neben den internen Schriftenreihen (siehe Kapitel 7.1) wird auch in wissenschaftlichen Zeitschriften mit nationaler oder internationaler Reichweite und mit Peer-Review-Verfahren veröffentlicht. Insbesondere die wissenschaftlichen Erkenntnisse werden darüber hinaus auch auf Tagungen, Konferenzen und in Gremiensitzungen vorgestellt und diskutiert. Für den Wissenstransfer werden auf die Zielgruppe ausgerichtete Medien genutzt. Bei den Printmedien werden insbesondere das „Bayerische Landwirtschaftliche Wochenblatt“ sowie die Zeitschrift „Schule und Beratung“ bespielt, um eine möglichst große fachlich versierte Leserschaft zu erreichen. Die allgemeine Öffentlichkeit erfährt über regionale wie auch bundesweit ausgestrahlte Rundfunk- und Fernsehbeiträge als auch in Printmedien von den Tätigkeiten des TFZ.

7.1 Schriftenreihen des 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. Die bibliographisch vollständigen Titel sind in Kapitel 7.2 aufgeführt.

Tabelle 6: 2018 erschienene Bände der Schriftenreihe „Berichte aus dem TFZ“

Nr.	Titel
56	Holz hackschnitzel aus dem Kurzumtrieb – Brennstoffqualität und Verbrennungsverhalten
57	Optimierungspotenziale bei Kaminöfen – Emissionen, Wirkungsgrad und Wärmeverluste
58	Überführung einer Siloabdeckung auf Basis nachwachsender Rohstoffe in die Praxisreife
59	Regionalspezifische Treibhausgasemissionen der Rapserzeugung in Bayern

7.2 Veröffentlichungen von TFZ-Beschäftigten

Im Jahr 2018 veröffentlichte das TFZ 68 Publikationen oder war an deren Autorschaft beteiligt.

Übergreifende Themen

HEINTZE, G.; EISEL, D. F. (2018): Agrophotovoltaik. Die Sonnenenergie doppelt nutzen. Schule und Beratung, Nr. 5-6, S. 20-23

HEINTZE, G.; EISEL, D. F. (2018): Energie und Lebensmittel in einem. Die Geschichte der Agrophotovoltaik ist jung. Die Ergebnisse aus den Pilotanlagen sind vielversprechend. Lebensmittel und Solarstrom lassen sich auf denselben Flächen erzeugen. Woran es fehlt, sind die Rahmenbedingungen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 208, Nr. 35, S. 48-49

LEIDL, C. (2018): Schüler erlernen den Umgang mit natürlichen Ressourcen im Schau- fenster NAWAREUM. Schule und Beratung, Nr. 5-6, S. 26

NEUMEIER, S. (2018): BioKlima sorgt für Besucherrekord. TFZ in Straubing stellt neues Förderprogramm des Freistaats vor. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 208, Nr. 51/52, S. 33

NEUMEIER, S. (2018): Fünf Jahre LandSchafttEnergie. Bayernweite kostenlose Beratung zu allen Themen der Energiewende. Schule und Beratung, Nr. 1-2, S. 66-69

SCHUBERT, R.; FUNK, M.; HEINTZE, G. (2018): Von A wie Anlagensicherheit bis Z wie Zu- kunft. Ergebnisse des 12. Oberfränkischen Biogas Fortbildungsseminars im Kloster Banz. Schule und Beratung, Nr. 5-6, S. 27-28

TYROLLER, L.; EISEL, D. F. (2018): Energieautarker Legehennenstall. Schule und Bera- tung, Nr. 7, S. 52-54

TYROLLER, L.; EISEL, D. F. (2018): Legehennen mit Batterie. Gerade im Außenbereich kann ein Stromanschluss schnell teurer werden. Für solche Fälle bietet sich eine Insellö- sung an. der Strom, der gebraucht wird, wird selbst erzeugt, ein Netzanschluss ist nicht mehr notwendig. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 208, Nr. 35, S. 34- 35

WIDMANN, B. (2018): Das NAWAREUM - Erlebnisort für die Energie- und Rohstoffwende. Kurzvortrag anlässlich der KTBL-Tage. In: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) (Hrsg.): In Zukunft elektrisch - Energiesysteme im ländlichen Raum. KTBL-Tage. Bayreuth, 7.-8. März 2018, S. 111-115

Energie und Rohstoffpflanzen

EBEL, G.; WALTER, E.; ECKNER, J.; SCHUBERT, D.; GRIEB, M.; RIECKMANN, C. (2018): Zwischenfruchtanbau als ein Beitrag zum Gewässerschutz im Energiepflanzenanbau. Teilprojekt 1: Entwicklung und Optimierung von standortangepassten Anbausystemen im Fruchtfolgeregime (Land Brandenburg), Laufzeit: 04/2013 - 11/2015; Ergebnisbericht; Kurzbericht 2013-2015, Stand: 08/2016. Berichte Satellitenprojekte, Anhang 14a. In: GRAF, T.; VETTER, A.; ECKNER, J.; LINDNER, J.; WINTER, K. (Hrsg.): Verbundvorhaben: Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands - Phase III (EVA III). Teilvorhaben 1: „Entwicklung und Optimierung von standortangepassten Anbausystemen für Energiepflanzen im Fruchtfolgeregime“, Projekt-Nr.: 99.18, FKZ: 22006012. Abschlussbericht, Stand: Juni 2018: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL); Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V., S. 1-7

FRITZ, M.; DEUTER, U. (2018): Das bunte Korn der Inka. Erfahrungen zum Quinoa-Anbau aus Feldversuchen in Bayern. Lumbrico - koservierender ökologischer Landbau, Jg. 1, Nr. 1, S. 42-44

FRITZ, M.; ETTLE, T. (2018): Beispielhafter Silphieanbau auf 100 Hektar Praxisfläche. TFZ begleitet Demonstrationsvorhaben in Oberfranken. Schule und Beratung, Nr. 10, S. 19-20

FRITZ, M.; HAAG, J. (2018): Düngung mit Gärresten - grundwasserschonend umgesetzt. Kapitel 4.3. In: FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E. V. (FNR) (Hrsg.): Gewässerschutz mit nachwachsenden Rohstoffen. Steigerung der Gewässerschutzleistung. Gülzow-Prüzen, S. 27-31

GRIEB, M.; FRITZ, M. (2018): Teilvorhaben Bayern (Kern- und Themenfruchtfolgen, Faktoroptimierung). Endbericht 2015, Laufzeit des Projektes: 01.04.2013 bis 30.11.2015. Berichte Grundversuche Anhang 5, Stand: 30.11.2015. In: GRAF, T.; VETTER, A.; ECKNER, J.; LINDNER, J.; WINTER, K. (Hrsg.): Verbundvorhaben: Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands - Phase III (EVA III). Teilvorhaben 1: „Entwicklung und Optimierung von standortangepassten Anbausystemen für Energiepflanzen im Fruchtfolgeregime“, Projekt-Nr.: 99.18, FKZ: 22006012. Abschlussbericht, Stand: Juni 2018: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL); Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V., S. 1-46

HAAG, J.; FRITZ, M. (2018): Satellitenversuch Kleiner und Großer Gärrest. Endbericht. Berichte Satellitenprojekte, Anhang 16. Eckner, J., Gurgel, A., Fleischer, I., Bock, R., Walter, E., Wilken, F., Grunewald, J. In: GRAF, T.; VETTER, A.; ECKNER, J.; LINDNER, J.; WINTER, K. (Hrsg.): Verbundvorhaben: Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands – Phase III (EVA III). Teilvorhaben 1: „Entwicklung und Optimierung von standortangepassten Anbausystemen für Energiepflanzen im Fruchtfolgeregime“, Projekt-Nr.: 99.18, FKZ: 22006012. Abschlussbericht,

Stand: Juni 2018: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (TLL); Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V., S. 1-73

HARTMANN, A.; BURMEISTER, J.; FRITZ, M.; WALTER, R. (2018): Dauerkulturen. Aufzeigen der bayernweiten Anbaueignung. Förderkennzeichen: N/14/10, 01.04.2014 - 31.03.2017. Berichte aus dem TFZ, Nr. 54. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 240 Seiten, ISSN 1614-1008

HOFMANN, D.; FLEISSNER, K.; DEUTER, U.; MARZINI, K. (2018): Bunter Mix aus Energiepflanzen. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 208, Nr. 19, S. 39-40

TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM IM KOMPETENZZENTRUM FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (TFZ) (2018): Ein- und mehrjährige Energiepflanzen – Vielversprechende Alternativen beim TFZ Feldtag in Straubing. Schule und Beratung, Nr. 10, S. 48

Biogene Festbrennstoffe

BARISIC, Z.; BAUMANN, F.-M.; GRIMM, C.; HARTMANN, H.; HEIKRODT, K.; HUENGES, E.; KALTSCHMITT, M.; MASLATON, M.; MÜLLER, S.; PITZ-PAAL, R.; STRYI-HIPP, G.; SCHULZ, D.; SKIBA, M.; STUIBLE, A.; THEOBALD, S.; DANIEL-GROMKE, J.; JANCZIK, S.; LENZ, V.; MAGDOWSKI, A.; MÜLLER-LANGER, F.; RENSBERG, N.; RÖNSCH, C.; WITT, J. (2018): VDI-Statusreport Regenerative Energien. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure e. V. (VDI), 108 Seiten

BRUHN, K. (2018): Richtig heizen mit Holz. Mehr Wärme und weniger Emissionen sind möglich. Eigenheimer aktuell -Zeitschrift für Haus, Wohneigentum und Garten, Jg. 64, Nr. 12, S. 24-25

HARTMANN, H. (2018): Einflüsse auf Emissionen und Minderungsmaßnahmen bei Biomassefeuerungsanlagen. In: HKI - INDUSTRIEVERBAND HAUS-, HEIZ- UND KÜCHENTECHNIK E. V. (Hrsg.): Luftqualität - Emissionsminderung im Fokus. HKI-Forum. Frankfurt am Main, 11. September. Frankfurt am Main: HKI - Industrieverband Haus-, Heiz- und Küchentechnik e. V., S. 1-44

HARTMANN, H. (2018): Reducing the impact on air quality from residential wood combustion - The German approach. In: PIEMMETI S.P.A. (Hrsg.): Progetto Fuoco. Verona, Italy, 1st - 25th of February. Padova, Italy, S. 1-17

HARTMANN, H. (2018): Success Story: Rural biomass-fired district heating. Small scale fixed bed gasifier-CHP for a rural biomass-fired district heating network in Bavaria. IEA Strategic Study on Renewable Heat - Subproject within IEA Bioenergy Task 32; November 2018. URL: <http://task32.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2019/03/Rural-biomass-fired-district-heating.pdf>, 7 Seiten

HARTMANN, H.; BRUHN, K. (2018): 8 Biomassefeuerung, 8.1 Emissionen und Emissionsgrenzwerte, 8.2 Brennholzeigenschaften, 8.3 Feuerungssysteme, 8.4 Brennstoffpreise, Investitionsrichtwerte und Kosten der Energiebereitstellung. In: KURATORIUM FÜR TECHNIK

UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E. V. (KTBL); YARA GMBH & CO. KG (Hrsg.): Faustzahlen für die Landwirtschaft. 15. Aufl. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), S. 1206-1215, ISBN 978-3-945088-59-3

HARTMANN, H.; MACK, R. (2018): Guidelines for low emissions and high efficiency stove concepts. In: PIEMMETI S.P.A. (Hrsg.): Progetto Fuoco. Verona, Italy, 1st - 25th of February. Padova, Italy, S. 1-31

HARTMANN, H.; MACK, R. (2018): Progetto "Wood Stoves 2020", le soluzioni tecnologiche che garantiscono alta efficienza e basse emissioni. Agriforenergy, Nr. 1, S. 37-39

HARTMANN, H.; SCHLOSSER, E. (2018): Success Story: BioSol made small scale wood gasifiers possible. Bavarian demonstration programme for small scale wood fuel gasifier CHP's (BioSol); IEA Strategic Study on Renewable Heat - Subproject within IEA Bioenergy Task 32; November 2018. URL: <http://task32.ieabioenergy.com/wp-content/uploads/2019/03/BioSol-made-small-scale-gasifiers-possible.pdf>, 6 Seiten

HOFMANN, N.; MENDEL, T.; SCHULMEYER, F.; KUPTZ, D.; BORCHERT, H.; HARTMANN, H. (2018): Drying Effects and dry matter losses during seasonal storage of spruce wood chips under practical conditions. Research paper. Biomass and Bioenergy, Jg. 111, S. 196-205

HOFMANN, N.; MENDEL, T.; KUPTZ, D.; SCHULMEYER, F.; BORCHERT, H.; HARTMANN, H. (2018): Energieverluste bei Lagerung von Hackschnitzeln vermeiden. AFZ - Der Wald, Jg. 73, Nr. 13, S. 11-15

KUPTZ, D.; DIETZ, E. (2018): Hackschnitzel aus dem Kurzumtrieb. Brennstoffqualität und Verbrennungsverhalten. Schule und Beratung, Nr. 1-2, S. 70-73

KUPTZ, D.; DIETZ, E. (2018): Hackschnitzel aus dem Kurzumtrieb. TFZ und LWF haben geforscht und geben Empfehlungen für den richtigen Umgang mit einem anspruchsvollen Brennstoff. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 208, Nr. 22, S. 43-44

KUPTZ, D.; SCHREIBER, K.; SCHULMEYER, F.; ZENG, T.; POLLEX, A.; ZELINSKI, V., VOLGMANN, M.; BORCHERT, H.; HARTMANN, H. (2018): Meeting fuel specifications of ENplus wood chips by screening and drying of forest residues. Paper. In: FORMEC - THE FOREST ENGINEERING NETWORK (Hrsg.): Improved Forest Mechanisation: Mobilizing natural resources and preventing wildfires. Proceedings. FORMEC Spain 2018. Madrid, Spain, 25-27 September. Madrid: FORMEC - The Forest Engineering Network, S. 213-230, ISBN 978-84-96442949

LESCHÉ, S.; MENDEL, T.; KUPTZ, D.; MACK, R.; HARTMANN, H. (2018): Alternative preservation methods to minimize dry matter losses and to maintain fuel quality during wood chip storage. Paper. In: FORMEC - THE FOREST ENGINEERING NETWORK (Hrsg.): Improved Forest Mechanisation: Mobilizing natural resources and preventing wildfires. Proceedings. FORMEC Spain 2018. Madrid, Spain, 25-27 September. Madrid: FORMEC - The Forest Engineering Network, S. 263-278, ISBN 978-84-96442849

MACK, R.; KUPTZ, D.; SCHÖN, C. (2018): Feinstaubminderung bei Agrarbrennstoffen. Reduzierung von Emissionen und Schlacke durch Zugabe von Kaolin. Schule und Beratung, Nr. 11-12, S. 76-79

MACK, R.; KUPTZ, D.; SCHÖN, C.; HARTMANN, H. (2018): Brennstoff-Additivierung mit Kaolin und holziger Biomasse zur Emissionsminderung beim Einsatz von Agrarbrennstoffen in Kleinanlagen. In: FACHVERBAND HOLZENERGIE IM BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V (BBE); BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V. (BBE) (Hrsg.): 18. Fachkongress Holzenergie. Fachkongress Holzenergie. Würzburg, Feste Marienberg, 27.-28.09. Bonn: Fachverband Holzenergie im Bundesverband Bioenergie e. V (BBE), S. 1-19

MACK, R.; KUPTZ, D.; SCHÖN, C.; HARTMANN, H. (2018): Combustion behaviour and slagging tendencies of Kaolin additivated agricultural pellets and of wood-straw pellets blends in a small scale boiler. In: PERSSON, M.; SCARLAT, N.; GRASSI, A.; HELM, M. (Hrsg.): Setting the course for a biobased economy. Papers of the 26th European Biomass Conference - Extracted from the Proceedings of the International Conference. Copenhagen, Denmark, 14 - 17 May. Florence, Munich: ETA-Florence Renewable Energies; WIP - Renewable Energies, S. 408-417, ISBN 978-88-89407-18-9

MACK, R.; KUPTZ, D.; SCHÖN, C.; HARTMANN, H. (2018): Optimierungspotenziale bei Kaminöfen. Emissionen, Wirkungsgrad und Wärmeverluste. Mitarbeiter: Rist, E., Haas, B., Maierhofer, A., Winter, S., Marks, A., Kießlinger, T. Berichte aus dem TFZ, Nr. 57. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 116 Seiten, ISSN 1614-1008

MENDEL, T.; KUPTZ, D.; HARTMANN, H. (2018): Effect of Screening on storage behaviour of wood chips. Paper. In: FORMEC - THE FOREST ENGINEERING NETWORK (Hrsg.): Improved Forest Mechanisation: Mobilizing natural resources and preventing wildfires. Proceedings. FORMEC Spain 2018. Madrid, Spain, 25-27 September. Madrid: FORMEC - The Forest Engineering Network, S. 281-289, ISBN 978-84-96442849

MENDEL, T.; KUPTZ, D.; HARTMANN, H. (2018): Effect of screening on storage behaviour on wood chips. In: PERSSON, M.; SCARLAT, N.; GRASSI, A.; HELM, M. (Hrsg.): Setting the course for a biobased economy. Papers of the 26th European Biomass Conference - Extracted from the Proceedings of the International Conference. Copenhagen, Denmark, 14 - 17 May. Florence, Munich: ETA-Florence Renewable Energies; WIP - Renewable Energies, S. 896-899, ISBN 978-88-89407-18-9

POLLEX, A.; ZENG, T.; KHALSA, J.; ERLER, U.; SCHMERSAHL, R.; SCHÖN, C.; KUPTZ, D.; LENZ, V.; NELLES, M. (2018): Content of potassium and other aerosol forming elements in commercially available wood pellet batches. Fuel, Jg. 232, S. 384-394

SCHÖN, C. (2018): Instructions for the determination of dust content in exhaust gas as done by the TFZ. Appendix 1. In: LENZ, V.; THRÄN, D.; PFEIFFER, D. (Hrsg.): Methods for Measuring Emissions of Particulate Matter from Solid Biomass Combustion. März 2018. Leipzig: Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ), Series

of the funding programme „Biomass energy use“, Volume 8, Biomass energy use, Nr. 1, S. 94-104

SCHÖN, C.; KUPTZ, D.; MACK, R.; RIST, E.; HARTMANN, H. (2018): Qualität und Verbrennungsverhalten von KUP-Brennstoffen. In: FACHVERBAND HOLZENERGIE IM BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V (BBE); BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V. (BBE) (Hrsg.): 18. Fachkongress Holzenergie. Fachkongress Holzenergie. Würzburg, Feste Marienberg, 27.-28.09. Bonn: Fachverband Holzenergie im Bundesverband Bioenergie e. V (BBE), S. 1-28

SCHRÖDER, T.; LENZ, V.; SONNTAG, J. V.; ULBRICHT, T.; KHALSA, J.; HEIDECKE, P.; STAHL, E.; SCHÖN, C.; HARTMANN, H.; KUPTZ, D.; WOLTERS DORF, N.; KUNDE, R.; ADEILI, M.; VOLZ, F. (2018): Methods for Measuring Emissions of Particulate Matter from Solid Biomass Combustion. März 2018. Lenz, V., Thrän, D., Pfeiffer, D. (Hrsg.). Leipzig: Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH (DBFZ). Series of the funding programme „Biomass energy use“, Volume 8, Biomass energy use, Nr. 1, 164 Seiten, ISBN 978-3-946629-28-3, ISSN 2364-897

Biogene Kraft-, Schmier-, und Verfahrensstoffe

CZERWINSKI, J.; ZIMMERLI, Y.; HÜSSY, A.; ENGELMANN, D.; BONSAK, P.; REMMELE, E.; HUBER, G. (2018): Testing and evaluating real driving emissions with PEMS. Combustion Engines, Jg. 174, Nr. 3, S. 17-25

DRESSLER, D.; HAAS, R.; REMMELE, E. (2018): Klimaschutz beim Rapsanbau. Positive Effekte der Düngeverordnung auf die regionalspezifischen Treibhausgasemissionen der Rapsrzeugung in Bayern. Schule und Beratung, Nr. 10, S. 44-47

DRESSLER, D.; HAAS, R.; REMMELE, E. (2018): Regionalspezifische Treibhausgasemissionen der Rapsrzeugung in Bayern. Berichte aus dem TFZ, Nr. 59. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 140 Seiten, ISSN 1614-1008 → ACHTUNG TFZ-Bericht

DRESSLER, D.; REMMELE, E. (2018): Auswirkungen der Düngeverordnung auf die Klimaschutzleistung der Rapsrzeugung und dezentralen Rapsölkraftstoffproduktion in Bayern. In: NELLES, M. (Hrsg.): 12. Rostocker Bioenergieforum. Tagungsband. Universität Rostock, 28.-29. Juni. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, Nr. 78. Rostock: Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft, S. 187-196, ISBN 978-3-86009-473-0

DRESSLER, D.; REMMELE, E. (2018): Düngeverordnung: Lachgas reduziert. Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, Jg. 208, Nr. 44, S. 50-51

DRESSLER, D.; THUNEKE, K.; REMMELE, E. (2018): GHG Emissions of Rapeseed Oil Fuel - Impact of Specific Data and Balance Methods. In: PERSSON, M.; SCARLAT, N.; GRASSI, A.; HELM, M. (Hrsg.): Setting the course for a biobased economy. Papers of the 26th Euro-

pean Biomass Conference - Extracted from the Proceedings of the International Conference. Copenhagen, Denmark, 14 - 17 May. Florence, Munich: ETA-Florence Renewable Energies; WIP - Renewable Energies, S. 1639-1643, ISBN 978-88-89407-18-9

EMBERGER, P.; MAUTNER, S.; HUBER, G.; THUNEKE, K.; REMMELE, E. (2018): Betrieb eines forstwirtschaftlichen Vollernters mit Rapsöl-Kraftstoff - Betriebserfahrungen und Emissionsverhalten im realen Betrieb. In: NELLES, M. (Hrsg.): 12. Rostocker Bioenergieforum. Tagungsband. Universität Rostock, 28.-29. Juni. Schriftenreihe Umweltingenieurwesen, Nr. 78. Rostock: Universität Rostock, Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Professur Abfall- und Stoffstromwirtschaft, S. 217-226, ISBN 978-3-86009-473-0

ETTL, J.; BERNHARDT, H.; PICKEL, P.; REMMELE, E.; THUNEKE, K.; EMBERGER, P. (2018): Transfer of agricultural work operation profiles to a tractor test stand for exhaust emission evaluation. *Biosystems Engineering*, Jg. 176, S. 185-197

ETTL, J.; SCHRAMM, K.-W.; HENKELMANN, B.; EMBERGER, P.; THUNEKE, K.; REMMELE, E. (2018): Polycyclic aromatic hydrocarbons emission of an exhaust gas stage IV tractor. In: KUNGOLOS, A.; SCHRAMM, K. W. (Hrsg.): Green Chemistry, Sustainable Development and Circular Economy. Fifth International Symposium. Skiathos, Greece, September 30 - October 3. Thessaloniki: Grafima Publications; Aristotle University of Thessaloniki, Division of Hydraulics and Environmental Engineering, Department of Civil Engineering; Society of Ecotoxicology and Environmental Safety (SECOTOX), S. 39, ISBN 978-618-5271-61-9

ETTL, J.; REMMELE, E.; EMBERGER, P.; THUNEKE, K. (2018): Neue Pflanzenöltraktoren überzeugen im Feld und am Prüfstand - Begleitforschung an 20 rapsöltauglichen Traktoren. In: VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE E. V. (VDI); MAX-EYTH-GESELLSCHAFT AGRARTECHNIK (MEG) (Hrsg.): LAND.TECHNIK 2018 - Das Forum für agrartechnische Innovationen. Conference: Agricultural Engineering VDI-MEG 2018. 76. Internationale Tagung. Leinfelden-Echterdingen, Filderhalle, 20.-21.11. VDI-Berichte, Nr. 2332. Düsseldorf: VDI-Verlag, S. 129-138, ISBN 978-3-18-092332-1

ETTL, J.; THUNEKE, K.; EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2018): Exhaust gas after-treatment and reliability of plant oil fuelled agriculture machinery. In: BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V. (BBE); UNION ZUR FÖRDERUNG VON OEL- UND PROTEINPFLANZEN E. V. (UFOP); BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN BIOETHANOLWIRTSCHAFT E. V. (BDBE); VERBAND DER DEUTSCHEN BIOKRAFTSTOFFINDUSTRIE E. V. (VDB); FACHVERBAND BIOGAS E. V. (Hrsg.): Kraftstoffe der Zukunft. 15. Internationaler Fachkongress für erneuerbare Mobilität. CityCube Berlin, 22-23. Januar. Berlin: Bundesverband BioEnergie e. V. (BBE), S. 1-29

ETTL, J.; THUNEKE, K.; REMMELE, E. (2018): Monitoring of rapeseed oil fuelled agricultural machinery. In: JANKOWSKI, A.; KOWALSKI, M (Hrsg.): European KONES 2018 - 44th International Scientific Congress on Powertrain and Transport Means - KONES 2018 - September 25-27, Czestochowa-Wisla, Poland. Papers. Czestochowa-Wisla, Poland, September 24-27. *Journal of KONES Powertrain and Transport*, 25, 1. Warszawa: European

Science Society of Powertrain and Transport; Institute of Aviation (Aeronautics), S. 95-100

ETTL, J.; THUNEKE, K.; REMMELE, E. (2018): Rapsölkraftstoff auch in modernsten Traktoren zuverlässig. Begleitforschung an 20 Rapsöltraktoren. Schule und Beratung, Nr. 7, S. 59-61

FRANKL, M.; HUBER, G.; REMMELE, E.; KAINZ, J. (2018): Emissionen von Ethanolkraftstoffen im Straßenverkehr. E5-, E10- und E85-Kraftstoff im Flexible-Fuel-Vehicle. GIT Labor-Fachzeitschrift, Jg. 62, Nr. 12, S. 22-23

FRANKL, M.; HUBER, G.; REMMELE, E.; KAINZ, J. (2018): Real driving emissions of a flexible fuel vehicle using ethanol containing gasoline blends. In: BUNDESVERBAND BIOENERGIE E. V. (BBE); UNION ZUR FÖRDERUNG VON OEL- UND PROTEINPFLANZEN E. V. (UFOP); BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN BIOETHANOLWIRTSCHAFT E. V. (BDBE); VERBAND DER DEUTSCHEN BIOKRAFTSTOFFINDUSTRIE E. V. (VDB); FACHVERBAND BIOGAS E. V. (Hrsg.): Kraftstoffe der Zukunft. 15. Internationaler Fachkongress für erneuerbare Mobilität. CityCube Berlin, 22-23. Januar. Berlin: Bundesverband BioEnergie e. V. (BBE), S. 1-29

PLANK, M. J. (2018): Die Zündwilligkeit als Charakteristik für die Verwendung von Pflanzenöl als Kraftstoff in Verbrennungsmotoren. Dissertation. München: Technische Universität München, Lehrstuhl für Verbrennungskraftmaschinen (LVK), 126 Seiten, ISBN 978-3-943813-27-2

REMMELE, E. (2018): 10 Biokraftstoffe, 10.1 Verbrauch und Eigenschaften von konventionellen und biogenen Kraftstoffen, 10.2 Pflanzenölbasierte Kraftstoffe, 10.3 Ethanol, 10.4 Gasförmige Kraftstoffe. In: KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E. V. (KTBL); YARA GMBH & CO. KG (Hrsg.): Faustzahlen für die Landwirtschaft. 15. Aufl. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), S. 1219-1230, ISBN 978-3-945088-59-3

SCHREIEDER, V.; EMBERGER, P.; ANDRADE, D.; REMMELE, E. (2018): Überführung einer Siloabdeckung auf Basis nachwachsender Rohstoffe in die Praxisreife. Berichte aus dem TFZ, Nr. 58. Straubing: Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für nachwachsende Rohstoffe (TFZ), 227 Seiten, ISSN 1614-1008

SCHREIEDER, V.; EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2018): Aufspritzbare Silageabdeckung aus nachwachsenden Rohstoffen. In: TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM IM KOMPETENZ-ZENTRUM FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (TFZ) (HRSG.): Konzept einer aufspritzbaren Silageabdeckung. TFZInnovation – Forschung für die Praxis, EuroTier November 2018, Straubing, S. 3-11

SCHREIEDER, V.; EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2018): Innovative Silageabdeckung. Praxisversuche mit nachwachsenden Rohstoffen verlaufen vielversprechend. Schule und Beratung, Nr. 7, S. 55-58

SCHREIEDER, V.; EMBERGER, P.; REMMELE, E. (2018): Silageabdeckung aus nachwachsenden Rohstoffen. In: VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE E. V. (VDI); MAX-EYTH-GESELLSCHAFT AGRARTECHNIK (MEG) (HRSG.): LAND. TECHNIK 2018 - Das Forum für

agrartechnische Innovationen. Conference: Agricultural Engineering VDI-MEG 2018. 76. Internationale Tagung. Leinfelden-Echterdingen, Filderhalle, 20.-21.11. VDI-Berichte, Nr. 2332. Düsseldorf: VDI-Verlag, S. 365-370, ISBN 978-3-18-092332-1

SCHREIEDER, V.; EMBERGER, P.; REMMELE, E.; THUNEKE, K. (2018): Sprayable Silage Cover from Renewable Raw Materials. In: TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM IM KOMPETENZ-ZENTRUM FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (TFZ) (HRSG.): Konzept einer aufspritzbaren Silageabdeckung. TFZInnovation – Forschung für die Praxis, EuroTier November 2018, Straubing, S. 12-19

TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM IM KOMPETENZZENTRUM FÜR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE (TFZ), HRSG. (2018): Konzept einer aufspritzbaren Silageabdeckung. TFZInnovation - Forschung für die Praxis, EuroTier November 2018, Straubing, 19 Seiten

THUNEKE, K. (2018): Plant Oil Fuels Combined Heat and Power (CHP). In: MEYERS, R. A. (Hrsg.): Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. New York, NY: Springer International Publishing AG, Springer Science+Business Media LLC, S. 1-14, URL: <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-1-4939-2493-6>, ISBN 978-1-4939-2493-6

THUNEKE, K.; Ettl, J.; Dressler, D.; Remmele, E. (2018): Reduction of Greenhouse Gas Emissions in Biomass Production by Using Plant Oil Fuel in Tractors. In: PERSSON, M.; SCARLAT, N.; GRASSI, A.; HELM, M. (Hrsg.): Setting the course for a biobased economy. Papers of the 26th European Biomass Conference - Extracted from the Proceedings of the International Conference. Copenhagen, Denmark, 14 - 17 May. Florence, Munich: ETA-Florence Renewable Energies; WIP - Renewable Energies, S. 921-924

7.3 Vorträge von TFZ-Beschäftigten

Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler des TFZ waren im Jahr 2018 an einer Vielzahl von Veranstaltungen als Referent beteiligt. Insgesamt hielten die Kolleginnen und Kollegen aus den Forschungssachgebieten 141 Vorträge, weitere 27 Präsentationen hielt Herr Dr. Widmann in seiner Funktion als Leiter des TFZ sowie 6 Vorträge als Sprecher des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe im Jahr 2018.

Ein Großteil der Vorträge aus dem Bereich Wissenstransfer wurde durch die Beraterinnen und Berater von LandSchafftEnergie gehalten. Von den insgesamt 46 Vorträgen fanden 28 Präsentationen im Rahmen der Dienstagsveranstaltung „Wärmegewinnung aus Biomasse“ am TFZ statt. Das Sachgebiet Förderzentrum Biomasse hatte in 7 Vorträgen die aktuellen Förderbedingungen und –programme aufgezeigt.

Tabelle 7: Anzahl der Vorträge im Jahr 2018

Bereich	Anzahl
Forschung	141
Förderung	7
LandSchafttEnergie	46
NAWAREUM	11
Übergreifend (Leitung und KoNaRo-Sprecheramt)	33
Summe	238

7.4 Medienpräsenz

Auch von den Medien, insbesondere von regionalen Zeitungen wie dem Straubinger Tagblatt oder der Passauer Neuen Presse, wurden die Themen und Ergebnisse des TFZ aufgegriffen und einer breiten Öffentlichkeit über verschiedene Kanäle kommuniziert.

Das TFZ hat im Berichtsjahr 38 Pressemitteilungen herausgegeben. Über die Aktivitäten des TFZ wurde alleine im Straubinger Tagblatt über 100 Mal berichtet, über das NAWAREUM in der Presse 125 Mal, und 83 Berichterstattungen sind über LandSchafttEnergie im Berichtsjahr bekannt. Folgende Tabelle listet die Fernseh- und Rundfunkbeiträge aus dem Jahr 2018 auf.

Tabelle 8: Fernseh- und Rundfunkbeiträge über das TFZ im Jahr 2018

Datum	Titel	Sendung	Fernseh-/ Rundfunksender
02.03.2018	Gut zu wissen – Holzöfen sind Feinstaubschleudern	Gut zu wissen	BR
12.04.2018	Schaufenster NAWAREUM		Radio AWN
24.05.2018	Interview zum Baufortschritt des NAWAREUM		Radio AWN
12.06.2018	Nachhaltig und innovativ – NAWAREUM in Straubing feiert Richtfest!	Nachrichten	Donau TV
18.08.2018	Gut zu wissen – Alternative Kraftstoffe – Wie gut sind Methan und Co.?	Gut zu wissen	BR
25.09.2018	Interview zum Upcycling-Wettbewerb des NAWAREUM		Radio AWN

Datum	Titel	Sendung	Fernseh-/ Rundfunksender
18.10.2018	Upcycling-Wettbewerb geht in die letzte Runde		Radio AWN
26.10.2018	Mitten im Bau – So ist der aktuelle Stand beim Straubinger NAWAREUM!	Youtube-Clip	Donau TV
08.11.2018	Interview zur Wanderausstellung „Ressourceneffizienz – weniger ist mehr“		Radio AWN
09.11.2018	Interview zur Kleidertauschbörse im Schaufenster des NAWAREUM		Radio AWN
12.11.2018	Bericht zur Kleidertauschbörse	Kurznachrichten	Donau TV
23.11.2018	Unser Land – Silofolie aus Pflanzenöl	Unser Land	BR
08.12.2018	Radiobeitrag zur Siegerehrung Upcycling-Wettbewerb		Radio AWN

8 Kooperationen

Das TFZ kooperierte im Jahr 2018 in seinen Projekten zur Forschung und Beratung mit rund 100 Partnern. Der Großteil der Kooperationspartner waren dabei Institutionen aus Bayern, die anderen Institutionen haben ihren Sitz in Deutschland bzw. dem internationalen Raum. Im Jahr 2018 wurde, unterstützt durch das neu gegründete Referat G2 „Ressortforschung und Innovationen“ des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, insbesondere die Vernetzung mit Forschungsinstitutionen aus dem Raum Bayern, Südtirol und Österreich intensiviert. Anfang 2019 ist daraus eine Forschungslandkarte entstanden, die eine wichtige Grundlage für die verstärkte Zusammenarbeit zwischen den Ländern im Bereich Forschung und Innovation in der Land- und Forstwirtschaft sowie der Ländlichen Entwicklung bildet und auf einer Initiative des ehemaligen Landwirtschaftsministers Helmut Brunner basiert. Koordiniert hatten die Forschungslandkarte das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, das österreichische Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus sowie die Landesverwaltung der Autonomen Provinz Bozen Südtirol.

Auch im regionalen Umfeld kooperiert das TFZ mit unterschiedlichen Einrichtungen. Darüber hinaus bringen sich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des TFZ mit ihrer fachlichen Kompetenz in verschiedenen lokalen Arbeitskreisen ein. Die Wichtigsten werden im Folgenden kurz dargestellt.

Arbeitskreis „Mobil mit Konzept“

Der Arbeitskreis „Mobil mit Konzept“ arbeitet seit 2016 an Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten rund um eine nachhaltige Mobilität für Straubing, Stadt und Land. Gegründet hat sich die Arbeitsgruppe aus dem übergeordneten Netzwerk NawaRo, das sich für die Belange der „Region der Nachwachsenden Rohstoffe“ und deren Themen einsetzt. Das TFZ organisiert die etwa drei- bis viermal im Jahr stattfindenden Treffen, moderiert diese und gibt fachlichen Input. Der Arbeitskreis besteht aus Vertretern der Stadt Straubing, des Landkreises Straubing-Bogen, der Stadtwerke Straubing sowie Mitarbeitern des Technologie- und Förderzentrums. Thematische Schwerpunkte liegen in der Verbesserung und Stärkung des ÖPNV und des Radverkehrs sowie der Nutzung erneuerbarer Energieträger im Sektor Mobilität. Daneben fördern die Treffen den regelmäßigen Austausch und die Vernetzung der lokalen Akteure.

Auf Straubings grünen Wegen

Basierend auf den Tätigkeiten des Arbeitskreises und auf Impuls des TFZ nahm die Stadt Straubing im Jahr 2017 mit einer Projektskizze beim Bundeswettbewerb „Klimaschutz durch Radverkehr“ teil. Diese Skizze wurde positiv beschieden, sodass die Stadt unter Mithilfe des TFZ einen Förderantrag inklusive eines detaillierten Maßnahmenkatalogs ausarbeiten und einreichen konnte. Die Maßnahmen sowie der Modellcharakter des Vorhabens konnten überzeugen, sodass nun im Rahmen des Projekts mit dem Titel „Auf Straubings grünen Wegen“ investive Maßnahmen mit 2,5 Millionen Euro durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert werden. Das Projekt mit einem Gesamtvolumen von rund 3,6 Millionen Euro sieht neben baulichen Maßnahmen zur Verbesserung der Radwege entlang der Ost-West-Achse im Stadtge-

bietet auch investive Mittel für überdachte Fahrradabstellanlagen sowie die Einrichtung eines Fahrradverleihsystems vor.

Stadtradeln

Die Mitglieder des Arbeitskreises konnten auch aktiv auf dem Fahrrad einen Beitrag zum Klimaschutz leisten. So treten beim bundesweiten Wettbewerb „Stadtradeln“ jährlich Kommunen, Schulen, Unternehmen etc. sowie bunt zusammengestellte Teams mit dem Ziel gegeneinander an, durch Fahrradfahren möglichst viel CO₂ einzusparen. Neben den Mitgliedern des Arbeitskreises nahmen auch viele Kolleginnen und Kollegen des gesamten Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe teil. Insgesamt legten 386 Straubinger in 18 Teams 71.274 Kilometer (2017: 57.633 Kilometer) mit dem Fahrrad zurück, wobei rund 10 Tonnen CO₂ (2017: ca. 8 Tonnen) eingespart werden konnten.

Alternative Antriebe für den ÖPNV

Neben dem Radverkehr stellt auch der ÖPNV eine Schlüsselposition für ein nachhaltiges Verkehrssystem dar. Das Sachgebiet Biogene Kraft-, Schmier- und Verfahrensstoffe am TFZ berichtet regelmäßig über aktuelle Entwicklungen hinsichtlich alternativer Antriebe und regenerativer Kraftstoffe für den ÖPNV. Daneben unterstützt es dabei, Vorbehalte aus dem Weg zu räumen, und hilft bei der Umstellung von Fuhrparks auf klimaschonende Mobilität.



ISSN 1614-1008