



11-12/2022 **SCHULE
und
BERATUNG**

Fachinformationen aus der
Landwirtschaftsverwaltung
in Bayern



- ☐ Die Liquiditätslage der bayerischen Haupterwerbsbetriebe
- ☐ Spritzbares Mulchmaterial zur Beikrautregulierung
- ☐ Innovative Nachwachsende Rohstoffe
- ☐ Kaleidoskop an Möglichkeiten – Innovative Projekte in Franken

BERATUNG

BILDUNG

WEIN- UND GARTENBAU

FORSCHUNG INNOVATION

ÖKOLOGISCHER LANDBAU

ERNÄHRUNG

5 Vorwort

-
- 6 Die Liquiditätslage der bayerischen Haupterwerbsbetriebe
11 Pflugloser Maisanbau im Alpenvorland –
Zwischenfazit nach vier Versuchsjahren am Pelhamer See und am Simssee

BERATUNG

-
- 15 Düngerversuche – oft mehr Marathon als Sprint
17 Kurzinfo: Fairtrade-Titelerneuerung

BILDUNG

-
- 18 Das Aschenputtel unter den Pflanzen – Disteln – Helden der Wiesen und Wegränder
20 Kurzinfo: Gartentipps der Bayerischen Gartenakademie für November und Dezember –
Gartenjahr 2022 – Ausblicke für 2023
22 Der Veitshöchheimer Präriemix – Biogas erzeugen und Trachtlücken für Insekten schließen
27 Spritzbares Mulchmaterial zur Beikrautregulierung im Wein- und Obstbau

WEIN- UND
GARTENBAU

-
- 31 Innovative Nachwachsende Rohstoffe
34 Kurzinfo: Kräutersalz selbst gemacht – Mediterran, mit Blüten oder Wildkräutern
35 Reale Emissionen aus Pelletkesseln – Die Lastzyklus-Methode
39 WIESO die flächen- und tierbezogene Förderung ... sehnsüchtig auf ein „blaues Gewürz“ wartet

FORSCHUNG
INNOVATION

-
- 41 Kaleidoskop an Möglichkeiten – von den Öko-Modellregionen unterstützt –
Innovative Projekte in Franken

ÖKOLOGISCHER
LANDBAU

-
- 46 Disruptionen in der Ernährungswirtschaft – Szenarien zur Zukunft der Ernährung
50 Kurzinfo: Mikrobiom und Ernährung – Eine Beziehung mit Potenzial
-

ERNÄHRUNG



© Bildagentur PantherMedia / filmfoto

**Und der Engel sprach zu ihnen:
Fürchtet euch nicht.
Ich verkünde euch eine Botschaft,
die das ganze Volk mit Freude erfüllt.
Euch ist der lang ersehnte Retter geboren,
es ist Christus, der Herr.**

(Lukas 2, 10 – 11)

Liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter,



nach zwei herausfordernden Jahren der Corona-Pandemie folgte 2022 ein weiterer Schock, der für uns alle Vieles grundlegend verändert: Putins furchtbarer Angriffskrieg in der Ukraine. Davon ist auch die bayerische Landwirtschaft betroffen: exorbitante Energiepreise, Lieferengpässe und Preissteigerungen bei Dünger und Saatgut und nicht mehr abzuschätzende Marktentwicklungen. Dazu kommen die Unsicherheiten hinsichtlich der künftigen Agrarpolitik in Berlin, die teilweise hitzigen Tierwohldebatten und die dramatische Trockenheit als Folge des Klimawandels. Es sind belastende und herausfordernde Zeiten für uns alle, insbesondere für unsere Bäuerinnen und Bauern.

Dieses Jahr zeigte eindringlich, wie wichtig Ernährungssouveränität für uns alle ist. Multifunktionale und nachhaltig betriebene Landwirtschaft und starke Familienbetriebe garantieren eine sichere Versorgung mit Lebensmitteln – am besten vor unserer Haustür. Diese brauchen aber auch ein entsprechendes Einkommen, damit sie ihre wichtige Aufgabe auch künftig leisten können.

Wir brauchen Vielfalt und regionale Wertschöpfung, die Versorgung der Bevölkerung vor Ort sowie die Kombination von Ernährungssicherheit mit Klima- und Biodiversitätsschutz. Die Zukunft liegt darin, Produktion und Nachhaltigkeit gut miteinander zu verbinden. Diese Balance gilt es zu wahren!

Bayern setzt schon lange auf eine starke heimische Lebensmittelproduktion mit möglichst kurzen Lieferketten und zielgerichteten Wertschöpfungspartnerschaften. Deshalb investieren wir beständig und kräftig in Förderung, Bildung, Beratung, Forschung und in kluge Konzepte, wie Herkunfts-, Qualitäts- und Premiumprogramme und Regio-Plattformen. Wir wollen Ernährungssicherheit, Klimaschutz und Biodiversität zusammen meistern.

Nachhaltigkeit ist und bleibt der Kompass bayerischer Agrarpolitik. Wir tun alles für den Erhalt einer vielfältig strukturierten Landwirtschaft und resilienter landwirtschaftlicher Familienbetriebe, die auch zur Ernährungssouveränität beitragen. Hier sind Sie als Teil der bayerischen Landwirtschaftsverwaltung gefragt! Sie erfüllen mit Ihrem unermüdlichen Einsatz unsere vielfältigen Angebote mit Leben: insbesondere als engagierte Berater und Lehrkräfte oder als gewissenhafte Verwaltungskräfte in Förderung und Hoheitsvollzug. Dafür gilt Ihnen mein großes „Dankeschön“.

Für die kommende Advents- und Weihnachtszeit wünsche ich Ihnen von ganzem Herzen ruhige und besinnliche Stunden mit Ihren Familien und Freunden, dazu Zeit zum Erholen und Krafttanken.

Ich wünsche Ihnen und Ihren Familien ein gesegnetes Weihnachtsfest und ein frohes und gesundes Jahr 2023. Passen Sie auf sich auf und vor allem: Bleiben Sie gesund!

Die Liquiditätslage der bayerischen Haupterwerbsbetriebe

von DR. EVA-MARIA SCHMIDTLEIN und LUKAS WOLF: **Für den überwiegenden Teil der bayerischen Haupterwerbsbetriebe brachte das Wirtschaftsjahr 2020/2021 akzeptable Gewinne. Im Durchschnitt erwirtschafteten sie rund 54 039 Euro je Unternehmen. Sie lagen damit leicht über den Durchschnittsergebnissen der beiden Vorjahre. Die Wirtschaftsergebnisse der Betriebsgruppen mit unterschiedlichen Betriebsformen variierten jedoch deutlich. Während die in Bayern weit verbreiteten Milchviehbetriebe sowie die Ackerbaubetriebe im Wirtschaftsjahr 2020/2021 ihre Gewinne gegenüber dem Vorjahr steigern konnten, kam es in den auf Schweinehaltung spezialisierten Betrieben zu substantziellen Gewinneinbußen. Sichtlich niedrigere Gewinne verzeichneten auch die Weinbaubetriebe.**

Bei der Beschreibung der Liquiditätslage sind zusätzlich zu den Gewinnen in landwirtschaftlichen Unternehmen noch weitere Einflussfaktoren in den Blick zu nehmen. Nachfolgend werden die Ergebnisse der diesjährigen Liquiditätsanalyse erläutert. Sie basieren auf den Buchführungsergebnissen der Test- und Auflagenbetriebe aus den letzten drei Wirtschaftsjahren.

In den Unternehmen ist der Erhalt der Zahlungsfähigkeit eine grundlegende Voraussetzung für eine wirtschaftlich erfolgreiche Betriebsführung. Die benötigten Finanzmittel sollen jeweils zum richtigen Zeitpunkt und im notwendigen Umfang zur Verfügung stehen. Unternehmen sind liquide, wenn sie die Zugänge und Abflüsse an Geldmitteln im Betrieb durch geeignete Maßnahmen in einem Gleichgewicht halten. In einer solchen finanziell ausgeglichenen Situation

können sie ihre betrieblichen Entscheidungen weitgehend unabhängig umsetzen und dabei ihre Anschaffungen kostengünstig finanzieren.

In landwirtschaftlichen Unternehmen gehen die Zahlungen, die aus z. B. dem Verkauf von Erzeugnissen resultieren, üblicherweise auf den Geschäftskonten ein. Dort werden die Gelder für die Bezahlung der Betriebsmittel und der laufenden Betriebskosten, aber auch für anderweitige Zahlungen bereitgehalten. Die Liquiditätslage eines Betriebes wird auch durch die Menge an Finanzmitteln beeinflusst, die Unternehmer jeweils als Einlage dem Betrieb zur Verfügung stellen oder in Form von Entnahmen dem betrieblichen Geldbestand entziehen.

Am Institut für Agrarökonomie der Landesanstalt für Landwirtschaft wird die Liquiditätslage in den bayerischen

Merkmal	Wertansatz	Liquiditätsstufen			
		1 Nicht gefährdet	2 Leicht gefährdet	3 Gefährdet	4 Existenzgefährdet
Die kurzfristige Kapitaldienstgrenze deckt mindestens					
Kapitaldienst	individuell ¹⁾	ja	ja	ja	teilweise
Abschreibungen ohne Gebäude	individuell ²⁾	ja	ja	teilweise	nein
Gebäudeabschreibung	individuell ²⁾	ja	teilweise	nein	nein
Wachstumsinvestitionen	individuell ³⁾	ja	teilweise	nein	nein
Private Altersvorsorge	2 000 €/Jahr	ja	teilweise	nein	nein

¹⁾ Der Kapitaldienst umfasst den tatsächlichen Zinsaufwand zuzüglich der geschätzten regelmäßigen Tilgung (6 Prozent der lang- und mittelfristigen Verbindlichkeiten zum Ende des Wirtschaftsjahres, 20 Prozent der kurzfristigen Verbindlichkeiten)

²⁾ Abschreibungen laut Buchführungsabschluss

³⁾ Ansatz für Wachstumsinvestitionen: 2,5 Prozent der Herstellungskosten des abnutzbaren Anlagevermögens

Tabelle 1: Kriterien für die Bildung von Betriebsgruppen mit unterschiedlicher Liquiditätslage

Haupterwerbsbetrieben seit längerem regelmäßig analysiert. Als Grundlage für die aktuelle Analyse dienten die Buchführungsdaten aus Test- und Auflagenbetrieben der Wirtschaftsjahre 2018/2019 bis 2020/2021.

Zunächst wurden aus den Datensätzen der drei Jahre betriebswirtschaftliche Kennwerte für vier Betriebsgruppen ermittelt. Anschließend erfolgte für jedes einzelne Wirtschaftsjahr sowie für jede der vier Gruppen die Verrechnung der Kennwerte zu Mittelwerten. In einem letzten Schritt wurden aus diesen gemittelten Kennzahlen Dreijahres-Durchschnittswerte gebildet und tabellarisch dargestellt. Bei der Gruppenbildung galten die in *Tabelle 1* angegebenen Kriterien. Sie klassifizieren vier unterschiedliche Liquiditätslagen. Eine Auswahl an betriebswirtschaftlichen Kennwerten mit den jeweiligen Gruppenmittelwerten enthält *Tabelle 2*.

Höherer Anteil an Betrieben mit gefährdetem Liquiditätsstatus

In der aktuellen Auswertung sind 3 296 Test- und Auflagenbetriebe berücksichtigt, wobei für jeden dieser Betriebe die Buchführungsabschlüsse aus den drei genannten Wirtschaftsjahren vorlagen. Da die Anzahl der ausgewerteten Betriebe von Jahr zu Jahr variiert, enthält *Abbildung 1* die prozentuale Verteilung der jeweils verrechneten Betriebe auf die vier Liquiditätsstufen für die vergangenen zehn Jahre.

Das Ergebnis aus der Verteilung der gleitenden Dreijahresdurchschnitte für den Zeitraum 2018/2019 bis 2020/2021

auf die vier Liquiditätsstufen zeigt, dass der Anteil der Betriebe in Liquiditätsstufe 1 (keine Gefährdung) mit 17 Prozent gegenüber dem Vorjahr um rund vier Prozentpunkte zurückging. Fast 35 Prozent der Betriebe waren der Liquiditätsstufe 2 (geringe Gefährdung) zuzuordnen. Ihr Anteil nahm um rund zwei Prozentpunkte ab. Auf die Gruppe mit mittlerer Gefährdung (Liquiditätsstufe 3) entfielen 31 Prozent der untersuchten Betriebe. Hier stieg der Anteil gegenüber dem Vorjahreswert um vier Prozentpunkte an. In Liquiditätsstufe 4 (hohe Gefährdung) hat der relative Anteil der Betriebe mit 18 Prozentpunkte um zwei Prozentpunkte zugenommen.

Solide Gewinne und überdurchschnittliche Einlagen in den Betriebsgruppen mit guter Liquiditätslage

In den nicht gefährdeten Betrieben mit Liquiditätsstufe 1 betragen die Einlagen im dreijährigen Mittel 53 666 Euro. Sie lagen um 23 428 Euro über dem Mittelwert aller Betriebe. Auch in Bezug auf die laufenden Einlagen bewegten sich diese Betriebe um 15 654 Euro über dem Gesamtdurchschnitt. Die Einlagen aus dem Privatvermögen übertrafen im dreijährigen Mittel die Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen um 16 162 Euro. Die jährlichen Einlagen aus außerlandwirtschaftlichen Erwerbseinkünften betragen durchschnittlich 14 620 Euro und lagen um 4 356 Euro über dem Mittelwert aller ausgewerteten Betriebe. Die mittleren laufenden Entnahmen fielen ebenfalls überdurchschnittlich aus.

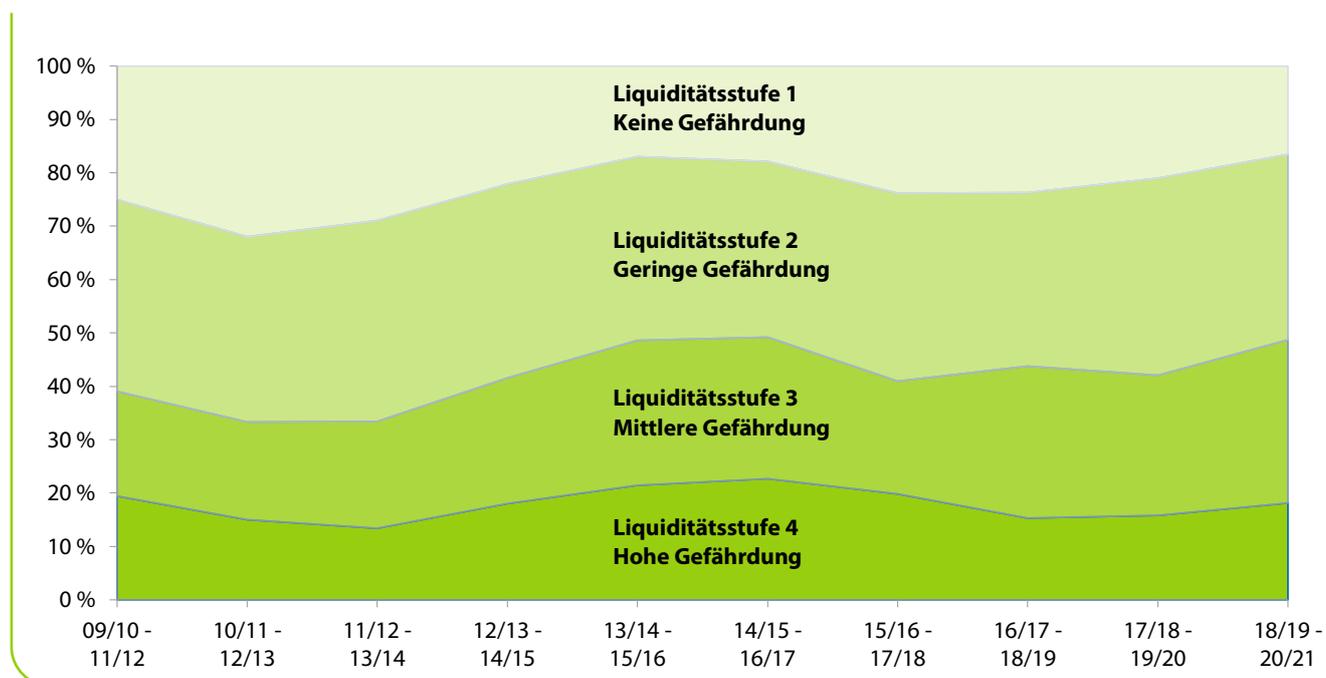


Abbildung: Entwicklung der Liquiditätslage in bayerischen Haupterwerbsbetrieben (gleitender Dreijahresdurchschnitt von jeweils identischen Betrieben)

Merkmal/Kennwert	Einheit	Alle Betriebe	Liquiditätsstufen			
			1 Nicht gefährdet	2 Leicht gefährdet	3 Gefährdet	4 Existenzgefährdet
Anzahl der Betriebe		3 296	546	1 144	1 007	599
Anteil relativ	%	100	17	35	31	18
Faktorausstattung und Produktionsschwerpunkt						
Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF)	ha	65,82	60,7	67,0	73,6	55,3
Ackerfläche	ha	45,02	41,9	45,3	50,1	38,7
Hektarwert	Euro/ha	603	623	596	594	610
Familien-AK (nicht entlohnt)	AK	1,50	1,50	1,53	1,54	1,35
Verkaufte Milch	kg	228 639	177 336	255 475	280 498	136 970
Verkaufte Mastbullen	Stück	8,7	8,1	8,1	10,0	8,4
Zuchtsauen	Stück	8,2	6,3	9,2	9,0	6,5
Verkaufte Mastschweine	Stück	214	198	281	183	155
Betriebswirtschaftliche Kennwerte						
Ordentlicher Unternehmensertrag	Euro	278 573	276 978	293 904	306 743	203 305
Ordentlicher Unternehmensaufwand	Euro	232 898	202 532	240 718	269 311	184 427
Ordentliches Ergebnis	Euro	45 675	74 446	53 187	37 432	18 878
Gewinnrate	%	16,4	26,8	18,1	12,2	9,3
Ordentliches Betriebseinkommen	Euro	71 135	98 221	76 747	68 164	40 639
Laufende Entnahmen ¹⁾	Euro	70 100	73 546	67 413	74 782	64 219
Laufende Einlagen ¹⁾	Euro	25 881	41 534	24 258	22 968	19 608
Ordentliche Eigenkapitalbildung ²⁾	Euro	1 456	42 434	10 032	-14 381	-25 733
Saldo aus Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen und Einlagen	Euro	-2 561	16 162	-299	-7 880	-5 006
Fremdkapitalanteil	%	25,7	14,4	21,4	32,5	32,8
Fremdkapitaldeckung	%	165	382	223	130	102
Fremdkapital	Euro	175 381	70 957	132 429	256 164	216 791
davon langfristig	Euro	89 481	26 732	62 622	140 414	112 348
davon mittelfristig	Euro	14 801	5 182	7 945	20 106	27 744
davon kurzfristig	Euro	71 099	39 043	61 863	95 643	76 699
Fremdkapital pro ha Eigentumsfläche	Euro	5 379	2 206	3 945	7 709	7 196
Kurzfristige Kapitaldienstgrenze	Euro	45 469	75 182	54 443	42 054	6 905
Mittelfristige Kapitaldienstgrenze	Euro	13 794	49 515	22 522	1 198	-14 344
Langfristige Kapitaldienstgrenze	Euro	4 701	43 483	12 360	-9 644	-21 247
Kapitaldienst	Euro	28 407	13 308	24 082	39 149	32 373
davon Tilgung ²⁾	Euro	25 205	12 296	21 788	34 472	27 918
Kurzfristige Kapitaldienstreserve	Euro	17 062	61 874	30 360	2 905	-25 468
Mittelfristige Kapitaldienstreserve	Euro	-14 614	36 206	-1 561	-37 951	-46 717
Langfristige Kapitaldienstreserve	Euro	-23 707	30 175	-11 722	-48 793	-53 620
Erträge, Leistungen und Kosten						
Winterweizenertrag	dt/ha	74,4	74,3	75,2	73,5	74,7
Zuckerrübenenertrag	dt/ha	788,5	814,3	798,2	786,7	746,1
Körnerrapsenertrag	dt/ha	35,2	35,1	35,6	35,3	34,
Milchleistung je Kuh und Jahr	kg	7 749	7 784	7 755	7 911	7 189
Anzahl der Kälber je Kuh und Jahr	Stück	1,09	1,14	1,09	1,1	1,04
Anzahl der Ferkel je Sau und Jahr	Stück	25	25	25	25	23
Verkaufserlös je Mastschwein	Euro	155	155	154	157	152
Arbeitshilfsmittel	Euro/ha	867	783	859	945	799
Festkosten (ohne Löhne und Wohnhaus)	Euro/ha	1 100	1 042	1 123	1 142	1 011

¹⁾ ohne Entnahmen zur Bildung von Privatvermögen bzw. Einlagen aus dem Privatvermögen

²⁾ tatsächlich geleistete Tilgung

□ Tabelle 2: Kennwerte identischer bayerischer Haupterwerbsbetriebe – dreijähriger Durchschnitt der Wirtschaftsjahre 2018/2019 bis 2020/2021

Die ordentliche Eigenkapitalbildung belief sich im Durchschnitt aller untersuchten Betriebe auf 1 456 Euro. Der Gruppenvergleich zeigt, dass im dreijährigen Mittel nur Betriebe der Liquiditätsstufen 1 und 2 mit 42 434 bzw. 10 032 Euro positive Werte bei der Eigenkapitalbildung aufwiesen. Auf dieser Grundlage ist für inhabergeführte Familienunternehmen, wie sie in Bayern weit verbreitet sind, eine stabile Weiterentwicklung zu erwarten. Die ordentliche Eigenkapitalbildung wurde in der Betriebsgruppe mit Liquiditätsstufe 1 neben den hohen Einlagen vor allem auch durch das deutlich höhere ordentliche Ergebnis geprägt. Es betrug im dreijährigen Mittel 74 446 Euro je Unternehmen. In Betrieben mit geringer Gefährdung (Liquiditätsstufe 2) lag das ordentliche Ergebnis auf einem durchschnittlichen Niveau von 53 187 Euro und trug auch hier entscheidend zur guten Liquiditätslage bei.

In beiden Gruppen war der Einsatz von Fremdkapital deutlich niedriger als im Durchschnitt aller Betriebe. Auch der mittlere Kapitaldienst mit 13 308 bzw. 24 082 Euro fiel im Vergleich zum Gesamtgruppenwert sichtlich niedriger aus. Das verwendete Fremdkapital wies dabei einen mittleren Deckungsgrad von 382 bzw. 223 Prozent auf.

Die Betriebe in den Gruppen mit Liquiditätsstufen 1 und 2 waren hauptsächlich auf Ackerbau und Milchviehhaltung spezialisiert. Bei guten bzw. mittleren Standortqualitäten erzielten sie mit den wichtigen Feldkulturen Weizen und Raps durchschnittliche Erträge, bei Zuckerrüben lag das Ertragsniveau deutlich über dem Gesamtmittelwert. Auch die Leistungen in der Rinderhaltung waren leicht über dem Durchschnitt aller Betriebe.

Betriebe mit angespannter Liquiditätslage

Bei fast einem Drittel (31 Prozent) der untersuchten Betriebe war die Liquiditätslage angespannt (Liquiditätsstufe 3). In dieser Gruppe befanden sich neben Betrieben mit Milchviehhaltung überdurchschnittlich viele Rindermastbetriebe. Auch die Schweinezucht spielte hier eine bedeutende Rolle. Im Mittel beschäftigten die Landwirte aus dieser Gruppe 1,54 familieneigene Arbeitskräfte und bewirtschafteten 73,6 Hektar auf leicht unterdurchschnittlichen Standorten. Das Ertragsniveau von Weizen, Raps und Zuckerrüben entsprach dem Durchschnitt. In der Milchviehhaltung lag das Leistungsniveau leicht über dem Mittelwert aller untersuchten Betriebe.

Im dreijährigen Mittel erwirtschafteten die Betriebe mit Liquiditätsstufe 3 ein ordentliches Ergebnis von 37 432 Euro. Sie lagen somit um 8 243 Euro unter dem mittleren Wirtschaftsergebnis aller untersuchten Betriebe. Die Eigenkapitalbildung betrug im dreijährigen Durchschnitt minus 14 381 Euro. Der Einsatz von Fremdkapital fiel mit durchschnittlich 256 164 Euro vergleichsweise hoch aus, wobei

die Landwirte deutlich mehr langfristige Darlehen (im Mittel 140 414 Euro) einsetzten als die Betriebe der übrigen Gruppen. Dies weist darauf hin, dass viele Unternehmer in neuerer Zeit bedeutende Investitionen in ihren Betrieben durchgeführt haben. Der hohe Einsatz kurzfristiger Darlehen (durchschnittlich 95 643 Euro) unterstreicht die stark angespannte finanzielle Lage der Betriebe. Dies ist unter anderem ein Indiz für die Kapitalknappheit dieser Betriebe, bei denen oftmals auch kleinere Investitionen und der Zukauf von Betriebsmitteln nur über kurzfristige betriebliche Kredite finanziert werden konnten. Außerdem erbrachten die Betriebe aus dieser Gruppe hohe Kapitaldienste (im Mittel 39 149 Euro). Ihr jährlicher Zinsaufwand betrug durchschnittlich 4 677 Euro und lag um 1 474 Euro über dem Gesamtmittelwert.

Für die Betriebe aus der Gruppe mit Liquiditätsstufe 3 ergibt sich die eigentliche Gefährdungslage zum einen aus ihrer jeweils aktuellen betrieblichen Faktorausstattung und zum anderen aus gegebenenfalls ungünstigen Preisentwicklungen bei den Haupterzeugnissen. Als Folge von Produktpreissenkungen können sich aus den damit einhergehenden Umsatzrückgängen rasch finanzielle Engpässe entwickeln. Bleiben diese Finanzengpässe über einen längeren Zeitraum bestehen, steigt aufgrund der bestehenden Kapitalknappheit die Gefahr einer Unternehmenskrise. Müssen die Betriebsleiter dennoch unvermeidliche Großreparaturen durchführen, stellt deren Finanzierung die Landwirte vor große Herausforderungen. Falls kostengünstige Anpassungsmöglichkeiten fehlen, kann es dazu kommen, dass die Weiterbewirtschaftung des Betriebes zur Disposition steht oder einzelne Betriebszweige aufgegeben werden müssen. Landwirte aus dieser Betriebsgruppe müssen aufkommende Zahlungsmittelengpässe frühzeitig erkennen und kurzfristig durch geeignete Maßnahmen einer drohenden Zahlungsunfähigkeit entgegenwirken. Aufgrund ihrer gegenwärtig stark angespannten finanziellen Lage können diese Betriebe keine größeren Investitionen durchführen.

Bei niedrigem Zinsniveau für Darlehen wird voraussichtlich die Mehrzahl der Betriebe aus dieser Gruppe in den kommenden Jahren ihre gegenwärtig angespannte Liquiditätslage überwinden können. Aufgrund der geänderten Rahmenbedingungen in der allgemeinen Wirtschaftsentwicklung ist jedoch mit einem Anstieg der Darlehenszinsen zu rechnen. In den Betrieben aus der Gruppe mit Liquiditätsstufe 3 führt dies bei der Aufnahme kurzfristiger Darlehen zu einem stärkeren Anstieg des Zinsaufwands und damit zu einer Verstärkung der ohnehin angespannten Liquiditätslage. Gleiches gilt für langfristige Darlehen, egal ob bei Neuaufnahme oder Anschlussfinanzierung. Um dem zu erwartenden finanziellen

Engpass entgegenzuwirken, müssen Landwirte, zusätzlich zu den Kosteneinsparungen in der laufenden Produktion, weitere Maßnahmen ergreifen. Sie können z. B. die Möglichkeiten zur Umfinanzierung nutzen oder nicht mehr benötigte Anlagegüter (Maschinen) verkaufen. Betriebliche Umsätze können durch Leistungsverbesserungen gesteigert werden. Aus vielfältigen betrieblichen Anpassungen sind Kosteneinsparungen und spürbare Umsatz- bzw. Gewinnsteigerungen möglich, wenn sie erkannt und genutzt werden.

Sehr schwierige Finanzlage in nahezu einem Fünftel der Betriebe

Die diesjährige Auswertung ergab, dass in 18 Prozent der untersuchten Betriebe eine sehr hohe Gefährdung (Liquiditätsstufe 4) vorlag. Diese Betriebe bewirtschafteten durchschnittlich 55,3 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche auf überwiegend guten Standorten. Sie beschäftigten 1,35 familieneigene Arbeitskräfte und lagen damit deutlich unter dem Durchschnitt aller Betriebe. Tendenziell waren die Tierbestände eher kleiner und der Anteil von Betrieben mit Schweinehaltung war niedriger als im Durchschnitt.

Die Unternehmen erwirtschafteten im dreijährigen Mittel ein ordentliches Ergebnis von 18 878 Euro. Ihre ordentliche Eigenkapitalbildung lag mit einem Mittelwert von minus 25 733 Euro weit im negativen Bereich. Die Betriebsleiter setzten durchschnittlich 216 791 Euro Fremdkapital ein. Es bestand zu einem erheblichen Anteil aus kurzfristigen Verbindlichkeiten (im Mittel 76 699 Euro). Die Fremdkapitaldeckung betrug im Durchschnitt 102 Prozent.

Trotz ihres unterdurchschnittlichen Betriebsergebnisses und ihrer finanziell stark angespannten Lage, erbrachten die Landwirtschaftsfamilien aus dieser Gruppe hohe Kapitaldienste (durchschnittlich 32 373 Euro, davon 4 455 Euro Zinsen). Den geleisteten Kapitaldienst konnten sie jedoch aus der laufenden Bewirtschaftung allein nicht aufbringen. Es ist davon auszugehen, dass ein Teil der notwendigen Finanzmittel aus Umfinanzierungen, Anlagenverkäufen bzw. den Einlagen aus dem Privatvermögen und anderweitigen Einkünften stammte. Ein Zeichen für die hohe Gefährdung dieser Betriebe waren die Kapitaldienstreserven mit Beträgen im sichtlich negativen Bereich.

Die Buchführungsauswertung zeigt, dass die Einlagen aus außerlandwirtschaftlichen Erwerbseinkünften in dieser Betriebsgruppe niedriger waren als im Gesamtdurchschnitt. Die Einlagen aus dem Privatvermögen betragen im Gruppenmittel 30 130 Euro. Sie lagen damit um 2 345 Euro über dem Durchschnitt aller Betriebe. Ein beträchtlicher Teil der Landwirte setzt bereits auf Erwerbsalternativen, die nicht in der landwirtschaftlichen Buchführung erfasst werden.

Eine Reihe der Betriebsleiter aus der Gruppe mit Liquiditätsstufe 4 wird den eigenen Betrieb noch für eine befristete Zeit weiterführen und die Bewirtschaftung anschließend entweder stark vereinfachen oder aufgeben. In der Mehrzahl der Betriebe wird dann jedoch der Erlös aus dem Verkauf des Besatzvermögens für die Tilgung des Fremdkapitals allein nicht ausreichen. Die Rückführung des Kapitaldienstes auf ein tragbares Maß wird meist zu spürbaren Vermögenseinbußen der Landwirtschaftsfamilien führen, wenn keine ausreichenden Finanzmittel aus außerlandwirtschaftlichen Einkünften vorhanden sind.

Zusammenfassung

Die diesjährige Analyse zur Liquiditätslage landwirtschaftlicher Betriebe bezog sich auf die Wirtschaftsjahre 2018/2019 bis 2020/2021. Die Mehrheit der untersuchten Haupterwerbsbetriebe aus Bayern konnte in diesem Zeitraum durchwegs akzeptable Gewinne erwirtschaften. Die Verschuldung blieb im Mittel aller Betriebe auf dem Niveau der Vorjahre. In den Betriebsgruppen mit stärker angespannter Liquiditätslage konnte sie leicht vermindert werden. In rund einem Fünftel der untersuchten Betriebe fielen die Wirtschaftsergebnisse weit unterdurchschnittlich aus. Bei knapp der Hälfte der untersuchten Betriebe ist die Liquiditätslage weiterhin angespannt.

DR. EVA-MARIA SCHMIDTLEIN

LUKAS WOLF

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT
INSTITUT FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT UND AGRARSTRUKTUR
eva-maria.schmidtlein@lfl.bayern.de
lukas.wolf@lfl.bayern.de

Pflugloser Maisanbau im Alpenvorland

Zwischenfazit nach vier Versuchsjahren am Pelhamer See und am Simssee

von FELIX FORSTER: **Der Landkreis Rosenheim ist von der Milchviehhaltung und der Grünlandnutzung geprägt. Als Ergänzung in der Fütterung wird auf den Ackerflächen häufig Silomais angebaut. Beim Maisanbau kommt es unter den niederschlagsreichen Bedingungen des Alpenvorlands jedoch häufig zu Erosionsereignissen. Diese belasten die Gewässer und führen zu einem Verlust an fruchtbarem Boden. Um die Erosion zu verringern und trotzdem Mais anbauen zu können haben mehrere Landwirte im Landkreis Rosenheim Versuche zum pfluglosen Maisanbau angestellt. Der folgende Artikel soll einige Erkenntnisse aus diesen Versuchen aufzeigen.**

Ausgangssituation und Projekt

Standard im Maisanbau in der Region ist die Frühjahrs-Pflugfurche nach abfrierenden oder winterharten Zwischenfrüchten bzw. nach Klee gras/Acker gras. Bei den häufig nassen Bedingungen liefert dieses Verfahren zuverlässig gute Maiserträge, die in den oft flächenknappen Betrieben gut verwertet werden können. Das Problem dabei ist jedoch die Erosion von wertvollem Oberboden, die, neben einem Verlust an Bodenfruchtbarkeit, zu einer Belastung der Oberflächengewässer in der Region mit Phosphor führt. Im Landkreis Rosenheim haben vor allem der Pelhamer See und der Simssee mit Belastungen zu kämpfen.

Die Gewässerschutzberatung am Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Rosenheim hat daher Versuche zum pfluglosen Maisanbau angestoßen. Das Ziel dabei ist, die Bodenerosion zu verringern, ohne den Maisanbau einschränken zu müssen. Gestartet wurden die Versuche zum pfluglosen Maisanbau in den Jahren 2019 und 2020 am Demobetrieb für Gewässerschutz von Josef Linner. Im Jahr 2021 wurde der Versuch ausgeweitet, und am Pelhamer See haben 16 Betriebe jeweils in Streifen das sogenannte „Hägler-Verfahren“ getestet. Dieses Jahr wurde auch der Simssee mit in die Versuche einbezogen, wodurch insgesamt 23 Landwirte den Pflugverzicht ausprobierten. Die Landwirte bekamen den auftretenden Mehraufwand der pfluglosen Bewirtschaftung erstattet. Am Pelhamer See wurden hierfür Fördermittel vom Amt für Ländliche Entwicklung verwendet. Am Simssee wurden die in diesem Jahr zur Verfügung gestellten Projektmittel des Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF) dafür eingesetzt.

Im Folgenden werden Erkenntnisse aus diesen Versuchen erläutert.

Wie wirkt eine Mulchsaat?

Durch die Mulchauflage werden die am Boden auftreffenden Regentropfen gebremst, bevor sie die Bodenkrümel zerstören können. Dadurch verschlämmt der Boden weniger und das Wasser kann auch bei Starkniederschlägen im Boden versickern. Solange der Boden nicht verschlämmt ist,



■ Bild 1: Selbst bei leichter Verschlämzung wird die Versickerungsleistung der Böden stark eingeschränkt. Am Bild hat eine Mulchauflage und eine grobe Saatbettbereitung die Verschlämzung behindert und so eine schnelle Versickerung der eingefüllten 60 mm Niederschlag ermöglicht. (Foto: AELF Rosenheim)

versickert im gepflügten Boden sogar oft mehr Wasser als im nicht gepflügten. Die Ursache ist, dass der Pflug mehr Hohlräume hinterlässt als ein Grubber. Bereits nach den ersten stärkeren Niederschlägen sinkt aber die Versickerungsleistung der gepflügten Böden und es zeigen sich die Vorteile der Mulchsaat.

Weiterhin wird durch eine schonende Bodenbearbeitung die Bodenstruktur nicht so stark zerstört, wie mit dem Pflug. Dadurch bleiben z. B. Regenwurmgänge erhalten, in denen das Wasser versickern kann. Auch werden Regenwürmer gefördert durch das Belassen von Pflanzenrückständen an der Bodenoberfläche. Wie stark diese Effekte wirken, hängt jedoch vom Bodenzustand und der durchgeführten Bodenbearbeitung ab.

Bodenbearbeitung

Begonnen wurden die Versuche mit dem sogenannten Hägler-Verfahren, entwickelt von dem Oberpfälzer Landwirt Josef Hägler. Die Bodenbearbeitung folgte dem unten stehenden Schema (siehe Infobox 1).

Dabei stellte sich heraus, dass gerade in feuchten Jahren der Walzgang eher Nachteile mit sich brachte. Dies äußerte sich durch einen schlechteren Feldaufgang und eine stärkere Bodenverschlammung. Aus diesem Grund wurde im Jahr 2022 von fast keinem Betrieb mehr gewalzt. Außerdem zeigte sich, dass die nötige Wartezeit stark abhängig von der Vorfrucht ist und nicht immer sieben bis zehn Tage betragen muss.

Das Prinzip der zweifachen Bodenbearbeitung zeigte aber grundsätzlich gute Erfolge. Dabei dient der erste, flache, Arbeitsgang dem Abtöten von grünen Zwischenfrüchten und von Altunkräutern. Dazu muss das Werkzeug ganzflächig und flach schneiden, sonst ist ein zweiter Arbeitsgang nötig. Voraussetzung dafür ist ein geeigneter Grubber, z. B. mit Gänsefußscharen, eine Fräse, oder ähnliches, sowie ein möglichst ebenes Feld. Die Saatbettbereitung zur vorausgehenden Zwischenfrucht trägt also bereits wesentlich zum Erfolg des Verfahrens bei. Die zweite, tiefere, Bodenbearbeitung dient in erster Linie der Bodenlockerung. Somit werden für den Mais gute Bedingungen im Oberboden geschaffen, ähnlich wie beim Pflügen. Der dafür verwendete Grubber

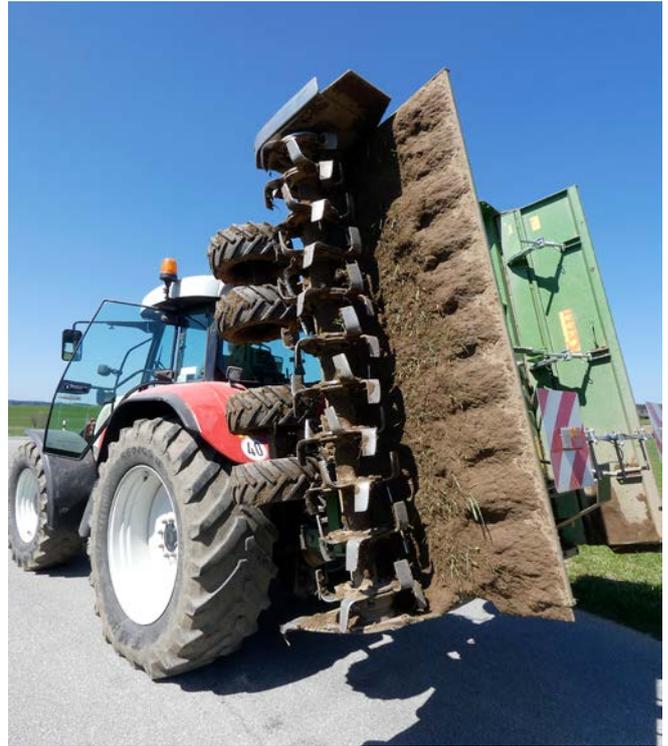


Bild 2: Mit der Schälfräse wurden besten Erfolge beim Abtöten grüner Zwischenfrüchte erzielt. Nachteile bestehen jedoch in den hohen Kosten pro Hektar. (Foto: AELF Rosenheim)

sollte möglichst wenig mischen, um die Mulchauflage auf der Bodenoberfläche zu erhalten. Ideal sind dafür Schmalshare mit nur wenigen Zentimetern Breite.

Wird nach den Bodenbearbeitungsgängen eine ausreichende Wartezeit eingehalten, so können Unkräuter und Vorfrüchte vertrocknen. Damit wird der Unkrautdruck im Mais wesentlich gesenkt. Wie lange dabei „ausreichend“ ist hängt von der Witterung ab und muss von Fall zu Fall neu entschieden werden. Hier spielt die Erfahrung eine große Rolle für den Erfolg.

Auf die Vorfrucht kommt es an

Die Versuche zeigten sehr schnell, dass die vorausgehende Zwischenfrucht einen sehr großen Einfluss auf den Erfolg des Verfahrens hat.

Infobox 1: Schema zur Bodenbearbeitung nach dem Hägler-Verfahren



Gute Erfolge wurden in der Regel mit abfrierenden Zwischenfrüchten erzielt. Bei Beständen mit Altverunkrautung ist jedoch Sorgfalt beim Umbruch wichtig. Zu beachten ist, dass abgefrorene Pflanzenreste meist sehr brüchig sind. Bei zu intensiver Bodenbearbeitung leidet daher die Mulchauflage. Möglicherweise sollte eine tiefe Lockerung bereits im Sommer erfolgen, damit im Frühjahr weniger Bodenbearbeitung nötig ist. Zu dieser Fragestellung sind noch weitere Versuche nötig.

Bei den winterharten Zwischenfrüchten zeigten sich vor allem Rüben und Winterroggen als geeignet, da sich diese gut abtöten lassen.

- ┌ Bei Roggen ist zu beachten, dass dieser bei frühem Umbruch (vor dem Ährenschieben) die Fähigkeit besitzt, wieder auszutreiben. Jedoch besitzt der Nachaustrieb wenig Konkurrenzkraft. Hier zeigte die Fräse bessere Bekämpfungserfolge als der Grubber mit Gänsefußscharen.
- ┌ Rüben lassen sich durch eine ganzflächige und flache Bodenbearbeitung sehr gut abtöten. Wenn vereinzelte Rübenpflanzen die Bodenbearbeitung überleben, so lassen sich diese auch sehr leicht mit Herbiziden bekämpfen. Hervorzuheben ist, dass die Rüben durch ihre kräftigen Pfahlwurzeln eine hervorragende Bodenstruktur schaffen, wovon der Mais profitiert.
- ┌ Probleme gab es dagegen häufig beim Umbruch von Klee- oder Weidelgräsern. Die Gräser treiben wieder aus, wenn ausreichend Feuchtigkeit vorhanden ist. Daher ist ausreichend Zeit nötig, um das Gras abzutöten. Wenn der erste, flache, Arbeitsgang nicht ausreichend war, so muss unter Umständen ein zweiter oder sogar noch ein dritter folgen. Damit kann der Umbruch sehr aufwendig werden. Möglicherweise liegt ein Schlüssel bei der Auswahl der Arten und Sorten. Bei deutschem Weidelgras soll der Umbruch leichter gelingen als bei Welschem Weidelgras. Auch Züchtungen, die für den Rasen- und Sportplatzbereich gedacht waren, sollen leichter abzutöten sein. Daneben wurde oft beobachtet, dass Maisbestände, die pfluglos nach Weidelgras gesät wurden, schlechter im Feld standen als die gepflügte Variante. Ein Grund hierfür ist die sogenannte allelopathische Wirkung von Weidelgras. Dieses setzt beim Absterben Stoffe frei,



┌ Bild 3: Rechte Bildhälfte – Schlechteres Maiswachstum nach Vorfrucht Weidelgras und nicht ausreichender Wartezeit nach pfluglosem Umbruch (Foto: AELF Rosenheim)

die hemmend auf die Folgefrucht wirken. Diese negative Wirkung ist noch zur Ernte sichtbar. Abhilfe schafft eine ausreichende Wartezeit zwischen der ersten Bodenbearbeitung und der Saat. Empfohlen werden mindestens 14 Tage. Auch hier scheinen die Probleme bei den begrünteten Weidelgräsern (Welsches WG, Bastard-WG, Einjähriges WG) größer zu sein als bei Deutschem Weidelgras.

Was wenn eine Mulchsaat nicht möglich ist?

Es gibt Bedingungen, unter denen eine Mulchsaat schwierig umzusetzen ist. Beispielsweise bei Mais nach Klee- oder Weidelgras, wenn der 1. Schnitt geerntet werden soll. Dann muss im Grunde mit dem Pflug gearbeitet werden, da sonst die Gefahr besteht, dass der Mais erst zu spät gesät werden kann.

In so einem Fall werden andere Aspekte des Erosionsschutzes umso wichtiger:

- ┌ **Ausreichende Kalk-Versorgung:** Calcium bildet aufgrund seiner zweifach positiven Ladung stabile Brücken zwischen den Tonteilchen im Boden. Dadurch erhöht sich die Stabilität der Bodenkrümel, der Boden verschlämmt weniger und es gibt weniger Erosion. Zu beachten ist, dass der pH-Wert nicht ausreichend Informationen über die Ca-Versorgung des Bodens gibt. Hier sind neben der Standard-Bodenuntersuchung weitere Informationen nötig.
- ┌ **Aktives Bodenleben, vielfältiger Pflanzenbewuchs:** Um Bodenkrümel zusammenzuhalten sind „Kitt-Substanzen“ nötig. Klebstoff für Bodenkrümel sind die Ausscheidungen von Mikroorganismen



▣ Bild 4: Zugabe von Calcium über Kalk bewirkt eine Ausflockung der im Wasser gelösten Tonteilchen (rechtes Bild). Dieser stabilisierende Prozess vermindert auch eine Verschlammung der Bodenoberfläche. (Foto: Felix Forster)

im Boden, Pflanzenwurzeln oder Bodenpilzen. Alle Maßnahmen, die das Bodenleben fördern sind also förderlich für die Krümelstabilität. Dabei helfen eine vielfältige Fruchtfolge und artenreiche Zwischenfruchtmischungen. Außerdem werden die Bodenlebewesen bei reduzierter Bodenbearbeitung weniger gestört.

- ▣ Gute Bodenstruktur: Verdichtete Böden können nicht ausreichend Wasser aufnehmen und sie bieten schlechte Bedingungen für Pflanzenwurzeln und Mikroorganismen. Die Folge ist eine schlechte Krümelstabilität und hoher

Oberflächenabfluss, was die Bodenerosion fördert. Darüber hinaus leidet bei schlechter Bodenstruktur das Wachstum der Maispflanzen. Bei Mulchsaat zeigen sich diese negativen Effekte deutlich stärker als nach Pflugeinsatz.

Fazit

In der Theorie ist es einfach mit Mulchsaat gute Maserträge, eine Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und Erosionsschutz zu kombinieren. In der Praxis steht man dagegen oft vor Entscheidungen, die einem auch kein Fachmann abnehmen kann. Zum Beispiel, wenn es um die Frage geht, ob man bei feuchten Bodenbedingungen bearbeiten soll oder lieber noch warten.

Entscheidend für den Erfolg des pfluglosen Maisanbaus ist daher der Mut zum Ausprobieren und zum Sammeln von eigenen Erfahrungen. Dann kann auch unter den niederschlagsreichen Bedingungen des Alpenvorlands eine gute Mulchsaat gelingen und ein besserer Erosionsschutz erreicht werden.

Ausblick

Bei den Versuchen des AELF Rosenheim soll zukünftig der Schwerpunkt auf dem Zwischenfruchtanbau liegen. Das heißt: Welche Zwischenfruchtarten eignen sich zwischen Mais und Mais, außer Roggen und Rübsen? Kann die tiefe Lockerung auch bereits zur Zwischenfrucht erfolgen? Bringt hier evtl. ein Pflugeinsatz Vorteile? Daneben müssen sich die Verfahren noch über mehrere Jahre bewähren und die Konzepte müssen in der, bisher meist pflügenden, Praxis verbreitet werden.

Infobox 2: Die Erfolgsfaktoren

Die Erfolgsfaktoren bei der Mulchsaat von Mais unter niederschlagsreichen Bedingungen:

- Zweimalige Bodenbearbeitung: erst flach, dann tief
- Ebenes Feld schaffen bei der Zwischenfruchtaussaat
- Geeignete Vorfrucht wählen (möglichst kein Weidelgras)
- Ausreichend Zeit zwischen Bodenbearbeitung und Saat
- Gute Kalk-Versorgung, aktives Bodenleben und gute Bodenstruktur

FELIX FORSTER

ehemals

AMT FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT
UND FORSTEN ROSENHEIM
felix.forster@aelf-ip.bayern.de



Düngeversuche – oft mehr Marathon als Sprint

von MARKUS GRUNDNER: Die Teilnehmenden waren sich einig, die Zeit für das Seminar „Optimale Düngung – Versuche der LfL im Ackerbau“ war gut investiert. Damit ist nicht nur der eine Tag für die Versuchsbesichtigung gemeint, sondern vor allem die Zeit, welche die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und die Bayerischen Staatsgüter (BaySG) in die Konzeption, Anlage, Pflege und Auswertung der Düngeversuche am Standort in Puch investieren. Fast schon 40 Jahre stehen die ältesten ortsfesten Düngeversuche und liefern Ergebnisse zu hochaktuellen Fragen einer effizienten, ressourcenschonenden Düngung in der Landwirtschaft und damit verbundenen gesellschaftlich relevanten Themen wie Grundwasser- und Klimaschutz oder regionale Erzeugung von Nahrungsmitteln, Futtermitteln und Energiepflanzen.

Etwa 50 Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten in den zwei Seminar-Terminen Ende Mai bzw. Anfang Juni 2022 begrüßt werden. Sie kamen von Ämtern für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF) und von Erzeugerringen aus ganz Bayern. Für viele war es der erste Besuch am Standort Puch bei Fürstenfeldbruck, der zu den Bayerischen Staatsgütern gehört. Ulrich Dörfel, Leiter der Versuchsstation, erklärte, dass der Standort günstige Voraussetzungen für ortsfeste Dauerversuche bietet, da die Flächen Staatseigentum sind. In Kombination von guten Böden und ausreichenden Niederschlägen ermöglicht der Standort Ertragssicherheit und damit eine wichtige Voraussetzung für aussagekräftige Ergebnisse.

Die Düngeversuche werden im Auftrag der LfL durchgeführt. Für die Führung durch die Versuche standen Lorenz Heigl, David Schubert und Dr. Michael Diepolder von der Arbeitsgruppe „Angewandte Forschung – Optimierung Nährstoffesatz“ vom LfL-Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau (IAB) bereit. Noch am Betriebsgelände wurde die moderne Versuchstechnik für die Ausbringung organischer Dünger vorgestellt. Hier ergaben sich schon erste interessante Diskussionen, z. B. zur Beprobung von organischen Düngern oder der Ausbringung von Feststoffdüngern auf Kleinparzellen. Eine zentrale Erkenntnis der Diskussion war, dass es für solche Versuche qualifiziertes und erfahrenes Personal braucht.

Hoch engagiert führten die Kollegen der LfL durch die Versuche. Dabei waren die Dauerversuche, die zwischen 30 und fast 40 Jahren am Standort ortsfest durchgeführt werden, besonders beeindruckend. Ein fast 40-jähriger Stickstoff-Dünge-Versuch auf 150 Parzellen mit verschiedenen N-Mengen und organischen Düngearten über eine dreijährige Fruchtfolge liefert jährlich eine enorme Menge an Daten, die es auszuwerten gilt. Dass die Ergebnisse für die aktuelle Umsetzung der Düngeverordnung



Bild 1: Seminarteilnehmer am 2. Juni 2022 in Puch (Fotos: Markus Grundner)

(DüV) in der Praxis hochaktuell sind, wurde in der Diskussion deutlich. So liefert der Dauerversuch verlässliche Daten zu der erwartbaren Stickstoffwirkung von organischen Düngern, vor allem in Abhängigkeit von der Anwendungsdauer. Für die Praxis zeigt sich, dass die Vorgaben der DüV zur N-Ausnutzung bei organischen Düngern nicht ohne Weiteres zu erreichen sind.

Über die Ergebnisse des Stickstoffdauerversuches wurde bzw. wird in einer Artikelserie im Bayerischen landwirtschaftlichen

Wochenblatt umfassend berichtet. Sie sind auch auf der Internetseite des Instituts für Agrarökologie (IAB) unter <https://www.lfl.bayern.de/iab/duengung/030130/index.php> veröffentlicht.

Um den aktuellen Entwicklungen bei der Gülletechnik Rechnung zu tragen, werden in Puch auch neue Versuchsfragen aufgegriffen. Die bodennahe Ausbringtechnik mit Schlepptschuh und Schlitztechnik wird in verschiedensten Varianten ausgetestet. In der Kombination mit der Erkenntnis aus den Dauerversuchen werden daraus wertvolle Grundlagen für Bildung und Beratung erarbeitet und zur Verfügung gestellt.

Eine intensive Diskussion ergab sich, als noch nicht veröffentlichte Auswertungen zur Entwicklung der Humusgehalte im Oberboden in den Versuchspartellen vorgestellt wurden. Das Thema Humus erfährt im Moment eine hohe mediale Aufmerksamkeit und leider werden oft wenig fundierte Erwartungen suggeriert. Der Blick auf jahrzehntelange Messreihen aus den Feldversuchen lohnt sich und verdeutlicht einiges:

- ✔ Organische Düngung beeinflusst den Humusgehalt im Boden positiv.
- ✔ Organische Dünger unterscheiden sich in ihrer Wirkung auf den Humusgehalt im Boden.
- ✔ Neben der organischen Düngung gibt es auch andere Faktoren, die auf den Humusgehalt im Boden wirken (z. B. Fruchtfolge, Klima).
- ✔ Die Probeziehung und Messung des Humusgehaltes im Boden sind sehr anspruchsvoll.
- ✔ Humus ist nur ein Aspekt im Themenkomplex Bodenfruchtbarkeit.



✔ Bild 2: Seminarteilnehmer am 25. Mai 2022 in Puch

Die offiziellen Auswertungen zu den Versuchsdaten werden mit Spannung erwartet.

Die Diskussionen am Versuchsfeld waren für alle Beteiligten wertvoll. Sie brachten auch Anregungen für neue Versuche, so z. B. zum Thema Biologicals, die eine Düngereinsparung in der Praxis bewirken sollen.

Aus Sicht der Teilnehmenden hat sich der Mut der LfL und der BaySG gelohnt, an Dauerversuchen festzuhalten. Es besteht der Wunsch, dass daran auch in Zukunft festgehalten wird. Für die landwirtschaftlichen Fachschulen (Staatlichen Landwirtschaftsschulen, Staatliche Höhere Landbauschule, Technikerschulen, Bildungsprogramm Landwirt ...) wie unterschiedlichste Beratungsfelder (Gewässerschutzberatung, produktionstechnische Beratung der Verbundpartner ...) ist das pflanzenbauliche Versuchswesen der LfL, BaySG und der ÄELF 2.3P eine fundamentale Säule, mit der unsere Verwaltung ihre Aufgaben wissensbasiert erfüllen kann.

MARKUS GRUNDNER

STAATLICHE FÜHRUNGS-AKADEMIE FÜR
ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN
LANDSHUT
markus.grundner@fueak.bayern.de



Fairtrade-Titelerneuerung

Am 5. Juli 2022 war es wieder soweit: Die Studierenden der Staatlichen Landwirtschaftsschule Roth, Abteilung Hauswirtschaft, veranstalteten wieder eine Fairtrade-Aktion in der Kulturfabrik Roth. Anlass war der Nachholtermin zum Welthauswirtschaftstag: Unter dem Titel „Hauswirtschaft – ein Beruf für mich!“ fand eine Info-Börse mit Vortrag in Zusammenarbeit mit dem Landratsamt statt.

Seit April 2020 ist die Staatliche Landwirtschaftsschule Roth, Abteilung Hauswirtschaft, eine „Fairtrade-Schule“. Damit ist sie unter allen Landwirtschaftsschulen in Bayern einzigartig! Um den Titel zu behalten, steht alle zwei Jahre eine Titelerneuerung an.

Die Studierenden der Hauswirtschaft entschieden sich 2022 für folgende Aktion: Es wurden eigenständig Rezepte erstellt, deren Zutaten extra gekennzeichnet wurden nach „Fairtrade-Regional-Saisonal“. Diese Merkmale sind der Schule sehr wichtig, weil es einerseits um gerechte Preise geht, sowohl global, als auch regional für die heimische Landwirtschaft. Weiterhin hat die Regionalität auch mit



▢ Bild: Das Schulteam 2022, von links nach rechts: Ute Mahl, Katrin Macco, Ingrid Bär, Rosemarie Branner, Carlo Monet, Manuela Lutz (Foto: Linda Dickert)

Nachhaltigkeit zu tun, mit Klimaschutz und gesunden Lebensmitteln. Die ernährungsphysiologischen Inhaltsstoffe sind am wertvollsten, wenn Lebensmittel der Saison verwendet werden.

Folgende Rezeptkarten wurden von den Studierenden eigenständig erstellt:

- Bananenkuchen
- Linsenaufstrich
- Oliven-Tapenade
- Knäckebrötchen
- Müslischnitten
- Schokobrownies mit Erdbeeren

Auf den Rückseiten wurden spezielle Fairtrade-Lebensmittel genauer beschrieben, wie Bananen, Orangen, Oliven, Kürbiskerne, Kokosnuss und Kakao.

Die genannten Rezepte wurden am Tag vorher von den Studierenden zubereitet und als Kostproben am Aktionstag verteilt.

Weiterhin nähten die Studierenden im Nähunterricht auch noch Mitteldecken aus Hanf-Stoff. Hanf-Stoffe sind 100 Prozent reine pflanzliche Naturfaserstoffe und beim Anbau müssen keine schädlichen Chemikalien eingesetzt werden.

Um die Titelerneuerung beantragen zu können, ist es auch nötig, einen sogenannten „Fairtrade-Kompass“ zu erstellen, <https://www.fairtrade-schools.de/mitmachen/bewerbung> unter Bewerbungsunterlagen.

Mit der Veröffentlichung dieses Artikels ist die Hoffnung verbunden, dass immer mehr Schulen den Standard einer Fairtrade-Schule anstreben.

Dazu müssen von vorneherein fünf Kriterien erfüllt werden:

- Ein Schulteam gründen (siehe Bild)
- Kompass erstellen
- Fairtrade-Produkte verwenden
- Fairtrade-Themen im Unterricht
- Schulaktionen

Weitere Informationen sind erhältlich bei: Fairtrade Deutschland e. V., Maarweg 165, 50825 Köln
E-Mail: info@fairtrade-deutschland.de

Rosemarie Branner, AELF Amberg-Neumarkt i.d.OPf., ehemals AELF Roth-Weißenburg i.Bay.



▢ Abbildung: Vorder- und Rückseiten der Rezeptkarten

Das Aschenputtel unter den Pflanzen – Disteln

Helden der Wiesen und Wegränder

von DR. BEATE WENDE: **Keine andere Pflanze wird hierzulande unter Gärtnern und Landwirten mehr verachtet als die Distel. Der unliebsame Störfried, der stets an den unpassendsten Stellen ungefragt auftaucht, führt unangefochten die Hitliste der unerwünschten Pflanzen an. Doch Disteln werden zu Unrecht in die „das Zeug muss weg“-Kategorie eingestuft. Denn sie sind Nahrung, Getränkspender und Apotheke in einem. Und in manchen Ländern wird die Distel hochgeachtet. Bestes Beispiel: die Schotten.**

Ein Hoch auf die Distel

In Schottland verkörpert die Distel Widerstandskraft und Stolz. Sie ziert nicht nur die schottische Version des britischen Königswappens, sondern ist auch Namensgeber und Symbol des hochrangigen Ritterordens „Distelorden“. Denn der Legende nach vereitelten Disteln einen Überfall der Dänen, die sich lautlos an die schlafenden schottischen Kämpfer anschleichen wollten. Mit dem Überraschungsangriff war es vorbei, als Disteln den Weg der sich barfuß heranziehenden Dänen kreuzten. Das weitere Geschehen kann man sich mitfühlend in Bild und Ton ausmalen.

Jedoch gibt es „die Distel“ botanisch gesehen gar nicht. Distel ist ein Sammelbegriff für unterschiedliche Arten aus der Familie der Korbblütler, die eine gemeinsame Eigenschaft aufweisen: die spitzen und dornigen Blätter. Doch sollte man sich von diesem Merkmal nicht verleiten lassen alles automatisch zu den Disteln einzuordnen. Trotz der ähnlichen Blattgestaltung gehören die Wilde Karde (Kardengewächse) und der Feldmannstreu (Doldenblütler) zu ganz anderen Pflanzenfamilien.

Das schwarze Schaf

Der schlechte Ruf, der Disteln fast unlöslich anheftet, geht von einer Art aus – der Acker-Kratzdistel mit ihrem scheinbar ungebremsten Ausbreitungsdrang. Das Geheimnis der rasanten Landeinnahme durch die Acker-Kratzdistel ist zweigeteilt. Zum einen bilden sie unsichtbar im Boden fast waagrecht verlaufende Rhizome (*siehe Infobox*). Aus diesen unterirdischen Sprossachsensystem treiben neue Pflanzen aus. Und wenn das Rhizom durch den Pflug oder den Spaten in kleine Stückchen zerteilt wird, kann sogar aus jedem Einzelstück eine Pflanze generiert werden. Diese Eigenschaft macht die Acker-Kratzdistel zu einem gefürchteten, da schwer bekämpfbaren Eindringling. Doch auch aus der Luft droht Ungemach. Die Samen der Acker-Kratzdistel sind mit einem leistungsfähigen Flugschirm ausgestattet. Herrschen Aufwinde beim Samenstart vor, können bis zu 10 km Distanz überwunden werden.

Alle weiteren heimischen Distelarten besitzen nicht so durchschlagende Verbreitungsstrategien. Sie sind jedoch Meister in der Besiedlung offener, stickstoffreicher und durchlässiger Böden. Eine Eigenschaft, die im Gartenbeet



▭ Bild 1: Umschwärmte Nektarquelle – Für viele Schmetterlinge, Wildbienen, Wespen und Hummeln sind Disteln im Sommer eine wichtige Nahrungsquelle (Fotos: Dr. Beate Wende)



▣ Bild 2: Dank der filigranen Ausgestaltung der Flugschirme und den damit verbundenen sehr guten aerodynamischen Eigenschaften können die Samen der Acker-Kratzdistel weite Strecken überwinden



▣ Bild 3: False friend: Die Wilde Karde ähnelt aufgrund der dornigen Blätter den Disteln, gehört aber zu einer ganz anderen Pflanzenfamilie

des Öfteren für Unwillen sorgt. Als Pionierpflanzen gehören Disteln zuverlässig zu den Erstbewohnern von Ruderalflächen und sorgen auf den größtenteils vegetationsfreien Arealen für die ersten Farbtupfer.

Bitte stehen lassen!

Dabei decken die Blütenfarben der Disteln die gesamte Farbpalette von Weiß, Gelb, Rot, Purpur, Violett bis hin zu Blau ab. Die Blütenform ist charakteristisch – es werden ausschließlich Röhrenblüten gebildet. Wie längliche Amphoren stehen diese dicht an dicht am Blütenkopf und sind oftmals bis zum Rand mit Nektar gefüllt. Es verwundert daher nicht, dass Distelblüten stets hohe Besucherzahlen von Schmetter-

lingen, Wildbienen, Wespen und Hummeln verzeichnen und für Insekten zu den wichtigsten Nahrungsquellen zählen.

Nicht nur die Vielzahl der nektargefüllten Röhrenblüten, auch der späte und lange Blühzeitpunkt ab Juli bis in den Oktober hinein machen Disteln zu ungemein wertvollen Mitgliedern des Ökosystems. Sie bieten genau dann Nahrung für unsere Insekten, wenn nach dem Frühsommer Blütenmangel herrscht. Die hohlen Stängel wiederum sind willkommenes Überwinterungsquartier für viele Eier, Larven, Puppen und adulte Insekten. Die Samen sind im Winter für Vögel – insbesondere den Distelfinken (synonym Stieglitz) eine wichtige Eiweißquelle, um die nötigen Fettreserven in der kalten Jahreszeit aufrechterhalten zu können.

Daher die dringende Bitte Disteln einen Standort im Garten, auf kommunalen Grünflächen und Wegrändern zu überlassen. Nicht nur während der Blüte, sondern auch in den Wintermonaten bieten Disteln einen hübschen dekorativen Aspekt – besonders, wenn sich Distelfinken zum Samenknabbern einfinden. Auch den unbeliebten Acker-Kratzdisteln sollten ein Bleiberecht an geeigneten Standorten eingeräumt werden, damit die Energieversorgung für Insekten und Vögel gesichert ist.

Infobox: Rhizom

Gerne werden Rhizome mit Wurzeln gleichgesetzt. Oftmals werden Rhizome auch als Wurzelstock bezeichnet. Doch Rhizome sind keine Wurzeln, sondern Sprossachsen der Pflanze und fungieren als Nährstoffspeicher. Einfachstes Unterscheidungsmerkmal zu Wurzeln ist das Vorhandensein von Blättern an den Rhizomen. Gut erkennbar sind die meist schuppenartig ausgebildeten Nebenblätter am Spargel – denn auch unser liebstes Frühjahrsgemüse ist eine Sprossachse. Achten Sie beim nächsten Spargelschälen mal darauf – die Ansätze der Nebenblätter sind sehr gut zu erkennen.

DR. BEATE WENDE

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR
WEINBAU UND GARTENBAU
INSTITUT FÜR WEINBAU UND OENOLOGIE
beate.wende@lwg.bayern.de



Gartentipps der Bayerischen Gartenakademie für November und Dezember – Gartenjahr 2022 – Ausblicke für 2023

Der Obstgarten

Trockenheit und Hitze haben das Jahr 2022 in vielen Gegenden geprägt. Die Witterung hatte Auswirkungen mit Sonnenbrand- und Trockenschäden an Früchten und Blättern des Obstes sowie oft kleineren Früchten. Blätter trockneten ein oder wurden vorzeitig abgeworfen. Besonders die Früchte weicher Beeren zeigten Schadenssymptome, aber auch Äpfel. Quittenbäume und Tafeltrauben haben die Trockenheit relativ gut vertragen. Da die Trockenheit schon zeitig begann und die Blühphase sehr kurz war, wurde teilweise schlecht befruchtet und somit war auch der Fruchtbehang nicht groß. Andererseits gab es kurzzeitig noch Feuchtigkeit im Frühjahr, sodass Kernobst teilweise Frühschorfbefall zeigte. Beim Apfel drang über die Blüte und Jungfrucht vermehrt Kernhausfäule ein. Der Zuwachs an jungem Holz war sehr gering. Wenn aufgrund von Trockenstress nicht regelmäßig bewässert wurde, zeigen möglicherweise viele Obstgehölze wenig Blütenknospen für die Saison 2023. Eventuell werden die Blütenzahl und die Ernte im nächsten Jahr wohl mager ausfallen.

Der Gemüsegarten

Während 2021 kein Tomatenjahr war, trumpfte das Lieblingsgemüse der Deutschen in diesem Jahr wieder auf. Die trockene und warme Witterung ließ die Tomaten gut gedeihen und man konnte große Ernten erzielen. Die gefürchtete Kraut- und Braunfäule hatte keine Chance. Auch Tomatenpflanzen ohne Überdachung blieben gesund und brachten eine Vielzahl gesunder Früchte. Wer verschiedene Sorten angepflanzt hatte, konnte sich über eine bunte Auswahl freuen. Allerdings zeigten manche Sorten Fruchtschäden durch die Blütenendfäule. Dies ist jedoch keine Krankheit, sondern eine Ernährungsstörung (Kalziummangel in der Frucht). Hitze und trockene Luftfeuchte, erhöhte Stickstoffdüngung, mangelnde Wassergaben und starke Verdunstung der Blätter förderten den Schaden sortenabhängig: verstärkt an Fleisch- und Roma-Tomaten, geringer bei runden und kleinfruchtigen Sorten. Paprikapflanzen liefen zur Hochform auf.



▮ Feldsalat und Radicchio im Winter
(Fotos: Christine Scherer, LWG)

Bis in den Herbst hinein konnte man die bunten und vitaminreichen Früchte ernten.

Trockene und warme Witterung gefällt dem Echten Mehltau. Zucchini, Gurke, Mangold und Rote Bete waren häufig betroffen. Bei guter Wasserversorgung wuchsen die Pflanzen aber oft unbeeindruckt weiter und bildeten zahlreiche Früchte bevor sie im Herbst aus den Beeten entfernt wurden. Durch die Regenfälle ab September wuchsen die Herbst- und Wintersalate noch üppig. Eine reiche Ernte von Endivien, Radicchio, Zuckerhut und Feldsalat ist bis zur Weihnachtszeit zu erwarten, wenn keine starken Fröste kommen. Eine Vliesauflage beugt diesen vor!

Der Ziergarten

Hitze, Trockenheit und Wassermangel ließen heuer die Rasenflächen in den Hausgärten teilweise oder ganz vertrocknen. Lediglich einige, oft unerwünschte Kräuter blieben grün: z. B. Klee und Schafgarbe. Als es dann im September regnete, haben sich die Gräser und andere Pflanzen erstaunlich gut erholt. Eine Nachsaat bis Anfang Oktober konnte Rasenlücken ausgleichen. Doch wie kann man die Rasenfläche auf Trockenperioden vorbereiten? Schon im zeitigen Frühjahr, etwa Mitte Februar, wenn es die Witterung erlaubt, unterstützt eine schnellwirkende Stickstoffdüngung das Wurzelwachstum der Gräser. Rechnen Sie im Mai mit Trockenphasen, heben Sie die Schnitthöhe etwas an. Generell sollte die Schnitthöhe bei vier Zentimetern liegen. Es ist hilfreich den Rasen in Trockenphasen weniger zu betreten, weniger zu mähen und nicht zu vertikutieren. Gießen Sie den Rasen rechtzeitig vor den ersten Trocken-



▮ Blattsalate im Herbst



▮ Gemüsegarten auch im November noch grün

symptomen (nicht erst, wenn er schon braun und vertrocknet ist). Gießen Sie in größeren Intervallen, aber mit höheren Wassermengen, morgens oder spät abends. Günstig sind zehn Liter je Quadratmeter zweimal pro Woche. Überdenken Sie aber auch Ihre Grünfläche. Muss es ein grüner „englischer Rasen“ sein? Ein Kräuterrasen benötigt wesentlich weniger Wasser. Andere Alternativen sind Rasenmischungen mit Mikroklee. Eventuell kann auch die Rasenfläche verkleinert werden und Sie gestalten Flächen mit sonnen- und hitzeverträglichen Stauden. Auch ein Sandarium als Brutmöglichkeit für verschiedene Wildbienenarten ist möglich. Wenige niedrige hitzetolerante Stauden wachsen in einer Sand-Kiesfläche. Ein Teil der Rasenfläche kann über die Jahre in eine Blumenwiese umgewandelt werden. In diesem Jahr hat sich wieder gezeigt, wie wichtig die Pflanzenauswahl ist. Während beispielsweise Hortensien regelmäßig mit Wasser versorgt werden mussten, kamen eingewachsene Rosen oft ohne zusätzliche Wassergaben aus. Trockenheitsverträgliche Gehölze und Sträucher sowie Stauden werden in vielen Gegenden die Zukunft sein. Somit schonen wir auch die Ressource „Wasser“, die vielerorts schon sehr knapp ist. Gewisse Pflanzen werden schließlich aus unseren Gärten verschwinden.



☞ Sandarium



☞ Herbst im Staudenbeet



☞ Hagebutten als beliebtes Vogelfutter

Gartenarbeiten im Winter – Vorbereiten für das nächste Gartenjahr

Wasser ist auch im Winter ein Thema. Entleeren Sie rechtzeitig im Freien liegende Wasserleitungen und Regenfässer bevor Fröste die Rohre und Behälter schädigen. Doch das Wasser ist viel zu schade für die Einleitung in den Kanal. Selbst bei inzwischen feuchtem Gartenboden freuen sich Gehölze über zusätzliche Gaben des wertvollen Nass. Leiten Sie das Wasser zu den Baumscheiben von Obstbäumen, Ziersträuchern und Hecken. Wenn es langsam in die Erde einsickert, schwemmt es keine Erde ab und gelangt so auch zu den tieferen Bodenschichten, wo sich noch viele Wurzeln befinden. Diese Nachliefe-

rung ist schon eine Reserve für die nächste Trockenzeit. Lassen Sie doch abgestorbene Stauden stehen und betreiben Sie nur „Gartenkosmetik“. Dies erleichtert und vereinfacht nicht nur die Herbstarbeiten. Absterbende Staudenblätter schützen empfindliche Pflanzen, bieten aber auch nützlichen Käfern und Insekten Unterschlupf und Winterquartier. Dürre, hohle Stängel abgeblühter Stauden bieten dies ebenfalls und verbleiben im Beet. Auch Gräser schneiden Sie erst im Frühjahr zurück. Genießen Sie den Tau und Raureif an den Halmen und Stängeln. Entfernen Sie bei den Stauden nur das, was Sie optisch extrem stört oder was auf Wege hängt und somit zur Gefahrenquelle (Rutsch-

partie) werden kann. In lückige Staudenbestände kann Laub eingebracht werden.

Solange der Boden noch nicht gefroren ist, können Sie weiterhin Gehölze pflanzen. Es eignen sich beispielsweise Rosen, Apfel-, Birnen- und Zwetschgenbäume, robuste Ziersträucher und Heckenpflanzen. Baumschulen bieten sie jetzt zusätzlich auch wurzelnackt (nur Wurzel, ohne Erde) an. Diese Neupflanzungen profitieren von den Spätherbst- und Winterniederschlägen. Dies ist in milden und regenarmen Gebieten besonders empfehlenswert.

Und jetzt wird es ruhig im Garten ...

Genießen Sie die ruhige Zeit! Bei einem Spaziergang finden Sie unterschiedliche Früchte und Zweige für die Advents- und Weihnachtsdekoration. Mit einem Gartenbuch oder einer Zeitschrift planen Sie schon für das neue Jahr.

Auch der Garten begibt sich zur Ruhe, aber er schläft nicht ganz. Vielleicht ist Ihr Garten ein Refugium für verschiedene Insekten, aber auch Igel, Blindschleiche und andere, die Unterschlupf gefunden haben. Die Samen von Stauden und Sommerblumen bieten Winternahrung für verschiedene Singvögel. An den Vogelhäuschen treffen wir ebenso viele Vögel an wie an fruchtenden Zier- und Heckengehölzen. Schwupps sind die Früchte von Weiß- und Feuerdorn, Hartriegel, Schlehe, Pfaffenhütchen, Wacholder, Zierapfel & Co. verspeist!

Infobox: Informationen und Hinweise

Wenn Sie weitere Fragen haben, wenden Sie sich an das Gartentelefon (0931 9801-3333) oder schreiben Sie eine E-Mail an bay.gartenakademie@lwg.bayern.de

Internetseiten der Bayerischen Gartenakademie
www.lwg.bayern.de/gartenakademie/index.php

Infoschriften www.lwg.bayern.de/gartenakademie-infoschriften

Jede Woche Gartentipp www.lwg.bayern.de/gartenakademie-gartentipp

Neues aus dem Schaugarten www.lwg.bayern.de/gartenakademie-gemueseblog

Gartentipps zum Hören www.lwg.bayern.de/gartenakademie-gartencast

Im Seminarprogramm finden Gartenbegeisterte auch im Herbst noch Kurse und Möglichkeiten der Weiterbildung („Grüne Garten, Dächer und Fassaden“ sowie „Tag des Bodens“) <https://www.lwg.bayern.de/gartenakademie/121656/index.php>

Nehmen Sie an den Führungen in den Schaugärten der LWG teil
<https://www.lwg.bayern.de/gartenakademie/fuehrungen/index.php>



Isolde Keil-Vierheilig, LWG

Der Veitshöchheimer Präriemix

Biogas erzeugen und Trachtlücken für Insekten schließen

von DR. ELENA KRIMMER, MARTIN DEGENBECK und DR. INA HEIDINGER: **Durch den Klimawandel haben sich die Blütezeiten unserer Wildpflanzen nach vorne verschoben. Honigbienen und andere Blüten besuchende Insekten finden daher im Sommer immer weniger Nektar- und Pollenquellen. Dieser Nahrungsengpass lässt sich mit der artenreichen mehrjährigen Saatmischung „Veitshöchheimer Präriemix“ schließen – und gleichzeitig kann man Biogas erzeugen, was gerade aktuell an Bedeutung gewonnen hat. Die Ergebnisse des 2022 abgeschlossenen Forschungsvorhabens der LWG mit dem Kurztitel „Winterbiene“ werden in diesem Beitrag vorgestellt.**

Problemstellung

Das Insektensterben hat insbesondere in intensiv genutzten Agrarlandschaften erschreckende Ausmaße angenommen. Neben Honigbienen sind generalistische Wildbienen wie Hummeln für die Bestäubungsleistung in Agrarlandschaften von besonderer Bedeutung, aber auch diese sind vom Rückgang betroffen. Die Ursachen hierfür sind vielfältig: Strukturverarmung der Landschaft, Habitatfragmentierung und Pestizide sowie Nahrungsmangel im Sommer. Honigbienen und soziale Wildbienen wie Hummeln und einige Furchen- und Schmalbienen sind von Frühjahr bis Herbst aktiv und benötigen ein ununterbrochenes Nahrungsangebot. Solitäre Wildbienen sind oft nur für einige Wochen aktiv und müssen in dieser Zeit ausreichend Nahrung finden. Untersuchungen konnten zeigen, dass Wildbienen mit spätsommerlicher Aktivität besonders in ihrem Bestand gefährdet sind. Im Spätsommer übersteigt die Nektar- und Pollennachfrage das Angebot und es müssen spezielle Maßnahmen entwickelt werden, welche wieder mehr Blütenressourcen in Zeiten des Nahrungsmangels bereitstellen.

Lösungsansätze

Blühmischungen können Blühressourcen und Strukturvielfalt in Agrarlandschaften bringen. Hierfür werden die entsprechenden Flächen aber meistens aus der Erzeugung genommen, doch das muss nicht sein. Mehrjährige artenreiche Biogas-Saatgutmischungen sind ein Kompromiss zwischen Ökologie und Ökonomie und können auch in intensiv landwirtschaftlich genutzten Hohertragslagen Flächenpotenziale erschließen.

Der „Veitshöchheimer Hanfmix“ ist eine von der LWG entwickelte Biogasmischung aus Kulturarten und hauptsächlich heimischen Wildpflanzen. Diese mittlerweile praxisreife Mischung blüht bis zur Ernte Mitte Juli. Der optimale Erntezeitpunkt ist abhängig von der Trockensubstanz in der Biomasse und lässt sich daher nicht beliebig nach hinten verschieben. Zwar kommt es ab September oft zu einer Nachblüte, jedoch ist diese Mischung durch den frühen Erntezeitpunkt nicht geeignet, um ab Ende Juli ein hohes Blütenangebot bereitzustellen.

Das Blühoptimum nordamerikanischer Präriestauden liegt dagegen im Spätsommer. Kommen diese in einer



Bild 1: Ansaat der Versuchsfläche in Ettleben am 19. Januar 2016 (Foto: Kornelia Marzini)



Bild 2: Mit artenreichen mehrjährigen Wildpflanzenmischungen zur Biogasproduktion (WPM) kann man Biogas produzieren und gleichzeitig Lebensräume schaffen (Foto: Dominik Kretzer, LWG)

Biogasmischung zum Einsatz, so liegt deren Erntezeitpunkt Mitte September und liefert hierdurch bis zum Spätsommer ein reiches Blütenangebot. Durch den Einsatz hochwüchsiger Präriestauden hat sie außerdem ein hohes Ertragspotenzial.

Im Rahmen eines vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Forschungsvorhaben („Verbesserung des Nahrungsangebots für Honigbienen und andere blütenbesuchende Insekten durch attraktive, langblühende Präriestaudenmischungen zur Energiegewinnung und zur Erhöhung der Biodiversität“) wurde eine weitere Biogasmischung „Veitshöchheimer Präriemix“ entwickelt und auf ihre Praxiseignung geprüft. Das Forschungsvorhaben gliederte sich in zwei Projektphasen, Winterbiene 1 und Winterbiene 2, mit einer Gesamtlaufzeit von Oktober 2015 bis April 2022.

Material und Methoden

In den Jahren 2016 bis 2022 wurde jährlich eine Fläche mit Präriemix angesät (siehe Tabelle). Hierbei wurde die Mischung immer in einer leicht veränderten Zusammensetzung eingesetzt und neue Arten auf ihre Eignung getestet. Die Ansaat erfolgte im Winter auf gefrorenem Boden, da viele der enthaltenen Wildpflanzen zur Keimung eine mehrwöchige Kaltstratifizierung benötigen. Der Präriemix setzt sich aus einjährigen, zweijährigen und mehrjährigen Wildpflanzen zusammen. Ab dem dritten Standjahr erreicht die Mischung ihre endgültige Zusammensetzung, die sie dann die folgenden Jahre beibehält.

Auf den Versuchsflächen wurde regelmäßig der Feldaufgang sowie die Bestandsentwicklung bonitiert. Hierbei wurden die blühenden Arten, die Blütenhäufigkeit und der Blütenzustand aufgenommen. Aus diesen Werten lässt sich ein Blühindex berechnen, der einen Vergleich hinsichtlich Attraktivität für Insekten zwischen verschiedenen Blümmischungen erlaubt.



Bild 3: Der Präriemix, hier im 6. Standjahr am Standort Ettleben in Unterfranken, bietet zuverlässig im Spätsommer Nektar und Pollen für Honigbienen und andere Insekten (Foto: Elena Krimmer)

Die Bestände wurden im September mit praxisüblichen Maschinen beerntet, der Ertrag an Frischmasse gewogen, die Trockensubstanz bestimmt und die Trockenmasse (TM) pro Hektar berechnet. Bodenproben wurden jährlich im Frühjahr und/oder Herbst bis zu einer Tiefe von 90 cm gezogen und auf ihren Gehalt an mineralischem Stickstoff untersucht. Teile des Erntematerials wurden in Gläsern siliert, um die Siliereigenschaften zu überprüfen. Zusätzlich erfolgten Batchversuche zum Methanertrag bei der Vergärung. Die Entwicklung von Bienenvölkern, die an den Flächen aufgestellt wurden, und das Spektrum blütenbesuchender Insekten wurde intensiv untersucht. Des Weiteren wurden Vögel und Säugetiere auf den Flächen aufgenommen.

Projektpartner

Projektpartner waren die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und das Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ). Die Silierversuche übernahm das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft der LfL in Grub, die Batchversuche das Institut für Landtechnik und Tierhaltung der LfL in Freising. Die Betreuung der Versuchsfläche am Standort Straubing erfolgte durch die Abteilung Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse des TFZ, die Betreuung der Versuchsfläche am Standort Bibergau durch das Staatsgut Schwarzenau. Die weiteren Versuchsflächen wurden von den jeweiligen Landwirten betreut.

Standort (Abkürzung)	Landkreis	Erstes Standjahr	Flächengröße
Ettleben (E)	Schweinfurt	2016	1,70 ha
Gauaschach (G)	Bad Kissingen	2017	0,74 ha
Trappstadt (T)	Rhön-Grabfeld	2019	1,26 ha
Straubing (S)	Straubing	2020	0,83 ha
Bibergau (B)	Kitzingen	2021	0,50 ha
Mellrichstadt (M)	Rhön-Grabfeld	2022	0,68 ha

Tabelle: Übersicht über die verschiedenen Standorte der Praxisflächen im Projekt Winterbiene 2 und deren Flächengröße

Ergebnisse und Diskussion

Bestandsentwicklung

Der „Veitshöchheimer Präriemix“ bildet auch im 5. und 6. Standjahr noch artenreiche Bestände mit rund 15 blühenden Arten. Als Hauptmassträger kommen die beiden Silphie-Arten *Silphium perfoliatum* und *Silphium integrifolium* zum Einsatz, die von vielen blütenreichen Begleitpflanzen unterstützt werden. Der Präriemix kommt zum angedachten Zeitpunkt im Spätsommer zur Hauptblüte und kann somit Nektar und Pollen zu einer ansonsten in Kulturlandschaften blütenarmen Zeit bereitstellen. Bei der Bestandspflege und Beikrautbekämpfung hat man nur eingeschränkte Möglichkeiten. Ein Schröpfschnitt und der Einsatz eines Gräser-Herbizids haben sich bei zu hohem Beikrautdruck und der Einwanderung von Gräsern als hilfreich erwiesen. Grundsätzlich ergänzen sich die heimischen Ackerwildkräuter jedoch gut mit dem Blütenangebot der nordamerikanischen Präriestauden.

Versuchsernten

Die Erträge an Trockenmasse (TM) schwankten zwischen den verschiedenen Standorten und Standjahren stark. Durchschnittlich lag der Ertrag im ersten Standjahr bei 70 dt TM/ha, ab dem zweiten Standjahr können Erträge von 110 dt TM/ha erreicht werden. Gemittelt über die Standorte und die Untersuchungsjahre 2020 und 2021 wurden 40 Prozent der Trockenmasse von Mais erzielt. Als Höchstwert wurden 65 Prozent erreicht. Dies ist in Hinblick auf das hohe Biomasse-Potenzial, welches Präriestauden wie *Silphium perfoliatum* haben, noch nicht zufriedenstellend. An mehreren Standorten führten hoher Beikrautdruck und anhaltende Trockenheit zu verringerten Erträgen und auch

Vergleich Blühbrache - Präriemix

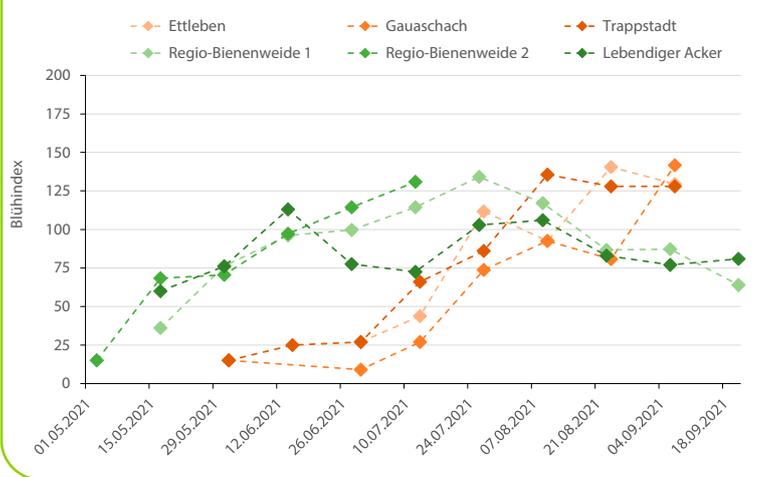


Abbildung 1: Verlauf des Blühindex des Präriemix an den Standorten Ettleben (6. Standjahr), Gauaschach (5. Standjahr) und Trappstadt (3. Standjahr) im Vergleich zu verschiedenen vorwiegend heimischen Blühbrachen (Regio-Bienenweide und Lebendiger Acker) im Jahr 2021

die Mischungszusammensetzung kann in dieser Hinsicht noch optimiert werden.

Silier- und Batchversuche, Bodenproben

Der Pilzbefall des Erntematerials ist unauffällig und die Konzentration der Milchsäure in den Silagen ist als gering, aber ausreichend zu bewerten. Die aerobe Stabilität der Silagen ist trotz geringer Essigsäuregehalte ausreichend. Durch ein geeignetes Siliermittel können die Essigsäure-Konzentrationen weiter erhöht werden. Eine erfolgreiche Silierung des Präriemix unter Praxisbedingungen kann daher erwartet werden. Durch die Silierung lässt sich außerdem der Methangehalt bei der Vergärung des Materials erhöhen.



Bild 4: Viele Vögel nutzen den Präriemix als Lebensraum; der Sumpfrohsänger, hier am Standort Trappstadt an *Helianthus maximiliani*, auch als Brutrevier (Foto: Helga Bätz)



Bild 5: Auf der Fläche mit Präriemix am Standort Ettleben ging am 5. August 2019 ein Feldhamster in die Fotofalle

Grundsätzlich konnten bei Batchversuchen schwankende Methanwerte festgestellt werden, aber im Durchschnitt erreicht der Präiemix bei der Vergärung leicht geringere Werte als Silomais. Somit fällt auch der Methanhektarertrag des Präiemix im Vergleich zu Silomais geringer aus, im Durchschnitt wurden 38 Prozent erreicht. Der N_{\min} Wert im Boden der Präiemix-Flächen liegt im Schnitt bei 45 kg N/ha. Im Vergleich hierzu lag dieser Wert unter einer Brache bei 39 kg N/ha und unter Mais bei 118 kg N/ha.

Nahrung und Lebensraum für Wild- und Honigbienen

Der Präiemix ist als Nektar- und Pollenspender im Sommer für Honigbienen gut geeignet. Eine Überwinterung auf Honig, der vom Präiemix eingetragen wurde, ist gut möglich. Auf Grund der guten Nektarversorgung der Bienenvölker entstand zu keinem Zeitpunkt ein Nahrungsengpass, der bei den Völkern Räuberei auslösen kann, was wiederum zur Übertragung von Krankheiten führen kann.

Weitere Tiergruppen wie Wildbienen und andere blütenbesuchende Insekten nutzten den Pollen und Nektar der in der Mischung enthaltenen Pflanzen und der erfassten Beikräuter. Bis auf *Solidago virgaurea* sind die untersuchten Arten nicht heimisch und werden trotzdem von vielen Wildbienen angefliegen, woraus man schließen kann, dass sie auch als Nahrungsquelle genutzt werden.

Eine Besiedlung des Pflanzenmaterials (Erntesubstrats) zum Nestbau oder zur Eiablage durch Arthropoden konnte nicht ermittelt werden. Es besteht daher keine Gefahr, dass mit der Ernte der Mischung Tiere in größerem Umfang getötet oder Nester vernichtet werden.

Der Präiemix kann die Nahrungsversorgung von Wild- und Honigbienen sichern und verbessern. Bereits auf kleinen Flächen oder als Streifen können mehrjährige Lebensräume entstehen, die insbesondere für Wildbienen mit kleinen Sammelnradien große Bedeutung haben, da sie die Vernetzung mit weiteren Lebensräumen ermöglichen.

Schweffliegen und Schmetterlinge konnten ebenfalls auf den Flächen beobachtet und gefangen werden, daher ist davon auszugehen, dass diese auch zur Nahrungssuche genutzt werden. Erste Voruntersuchungen mit der Methode des Metabarcodings konnten Arthinweise auf eine Vielzahl an Arthropoden liefern, die sich in den Beständen aufhalten.

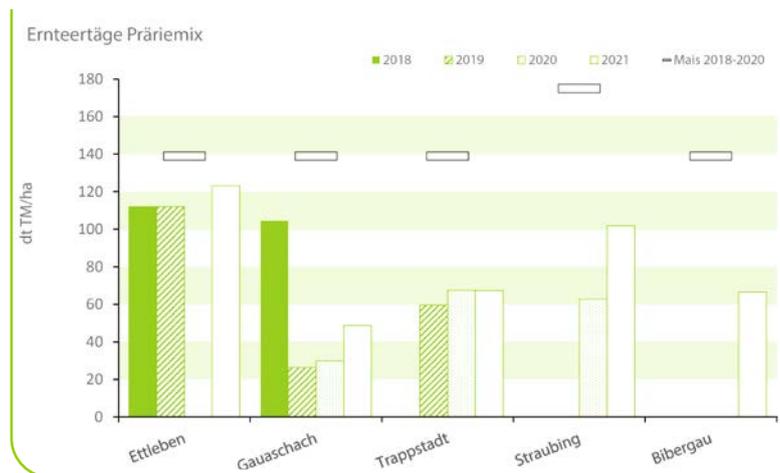


Abbildung 2: Ernteerträge des Präiemix an den verschiedenen Standorten in den Jahren 2018 bis 2020 in Dezitonnen Trockenmasse (TM) pro Hektar. In Schwarz ist der durchschnittliche Silomaisertrag der Jahre 2018 bis 2020 im jeweiligen Bezirk (Unterfranken bzw. Niederbayern) dargestellt

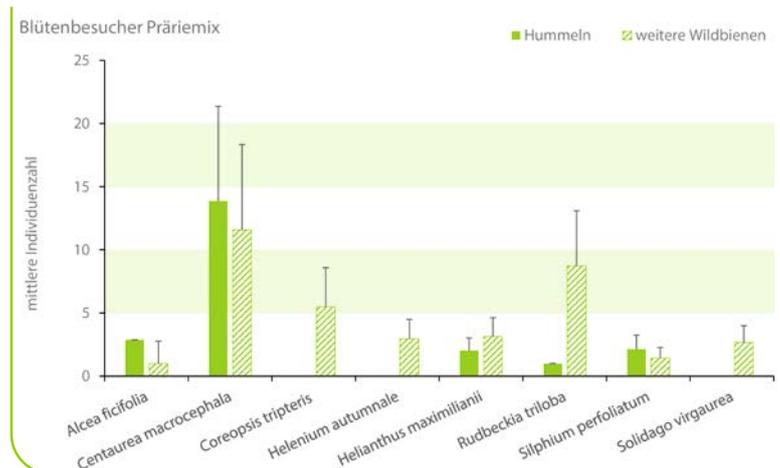


Abbildung 3: Mittlere Individuenzahl der Blütenbesucher (Wildbienen) an verschiedenen im Präiemix enthaltenen Pflanzenarten, aufgenommen im Sommer 2021 in Trappstadt (3. Standjahr) und Ettleben (6. Standjahr)

Nachweis von brütenden Vogelarten und des Feldhamsters

Bei ornithologischen Begehungen in den Jahren 2019 bis 2021 wurden insgesamt 37 Vogelarten festgestellt, die die Fläche entweder als Nahrungs- oder Brutrevier nutzten (siehe Infobox 1). Darunter sind Feldlerche und Rebhuhn, welche in der Roten Liste Deutschland (Stand 2021) als gefährdet bzw. stark gefährdet geführt werden.

Der Präiemix benötigt zur Bewirtschaftung, nach erfolgreicher Ansaat, nur noch zwei Arbeitsschritte im Jahr, Düngen im Frühjahr und Ernten im Herbst. Den Rest des Jahres bleibt die Fläche ungestört und eignet sich daher gut als Bruthabitat für Vögel und durch den hohen Aufwuchs als Deckungshabitat für Säugetiere wie Rehe und Feldhasen.

Infobox 1: Festgestellte Vogelarten mit Brutverdacht bzw. Brutnachweis (fett gedruckt)

Standort	2019	2020	2021
Ettleben	Dorngrasmücke Rebhuhn Sumpfrohrsänger	Dorngrasmücke Feldlerche Rebhuhn Schafstelze Sumpfrohrsänger	Dorngrasmücke Feldlerche Rebhuhn Schafstelze Sumpfrohrsänger
Gauaschach	Dorngrasmücke Feldlerche Sumpfrohrsänger	Dorngrasmücke Feldlerche Sumpfrohrsänger	Dorngrasmücke Feldlerche Sumpfrohrsänger
Trappstadt			Blaukehlchen Dorngrasmücke Feldlerche Rebhuhn Schwarzkehlchen Sumpfrohrsänger

In Ettleben wurden 2018 erstmals Feldhamsterbaue festgestellt. Im Jahr 2021 wurden insgesamt fünf bewohnte Hamsterbaue entdeckt, die so weit voneinander entfernt sind, dass von mehreren Hamstern ausgegangen werden kann. Mit Hilfe von Kamerafallen konnte zudem Feldhamster-Nachwuchs aufgenommen werden.

Zusammenfassung

Mehrjährige artenreiche Wildpflanzenmischungen zur Biogaserzeugung sind eine ökologisch wertvolle Ergänzung zu Mais, mit der ein Beitrag für mehr Artenvielfalt in der Feldflur geleistet werden kann. Im Rahmen des Projektes „Winterbiene“ wurde eine Mischung mit nordamerikanischen Präriestauden entwickelt und auf Praxisflächen getestet: der „Veitshöchheimer Präriemix“.



Bild 6: Die aufgestellten Bienenvölker erreichten an den Flächen gute Einwinterungsstärke mit guter Pollenversorgung (Bild: Ina Heidinger)

Der Präriemix kommt im August zur Hauptblüte. Das Ertragspotenzial ist hoch, konnte aber durch mangelnde Niederschläge und hohen Beikrautdruck nicht immer ausgereizt werden. Die faunistischen Untersuchungen zeigten, dass die Mischungen für Insekten, Vögel und Säugetiere Lebensraum und Nahrung bieten und hierdurch einen Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität leisten.

Der Präriemix stellt im Spätsommer ein hohes Angebot an Blüten bereit und ergänzt so das Blütenangebot heimischer Blütmischungen wie dem Hanfmix. Nach der Ansaat reichen zwei Arbeitsgänge pro Jahr für Düngung auf nur 100 bis 120 kg N_{min}/ha und Ernte. Somit spart man Dünger, Betriebsmittel und Energie im Vergleich zum Anbau von Mais. Die Dauerkultur

reduziert die Nitratgehalte im Boden und schont damit das Grundwasser, so dass sich die Kultur insbesondere für „Rote Gebiete“ gut eignet. Mehrjährige artenreiche Wildpflanzenmischungen zur Biogaserzeugung sind folglich ein sinnvoller Kompromiss zwischen Produktivität und Biodiversität, gerade in der konventionellen Landwirtschaft.

Infobox 2: Weitere Mitwirkende**KORNELIA MARZINI**

INSTITUT STADTGRÜN UND LANDSCHAFTSBAU
Pflanzenartenauswahl

DR. INGRID ILLIES

INSTITUT FÜR BIENENKUNDE UND IMKEREI
Projektleitung Phase 1

DR. ELENA KRIMMER**MARTIN DEGENBECK****DR. INA HEIDINGER**

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR
WEINBAU UND GARTENBAU
INSTITUT STADTGRÜN UND LANDSCHAFTSBAU
INSTITUT FÜR BIENENKUNDE UND IMKEREI
elena.krimmer@lwg.bayern.de
martin.degenbeck@lwg.bayern.de
ina.heidinger@lwg.bayern.de



Spritzbares Mulchmaterial zur Beikrautregulierung im Wein- und Obstbau

Ergebnisse praxisnaher Versuche mit einem selbstabbauenden Zwei-Komponenten-Material aus nachwachsenden Rohstoffen

von ANJA MENGER, DR. MICHAEL KIRCHINGER und DR. EDGAR REMMELE: **In vielen Bereichen des Pflanzenbaus soll die Verwendung von Totalherbiziden, wie Glyphosat, eingeschränkt werden. Am Technologie- und Förderzentrum (TFZ) wurde deshalb als umweltfreundliche Methode zum Beikrautmanagement ein aufspritzbares Mulchmaterial basierend auf nachwachsenden Rohstoffen entwickelt. Die ersten praxisnahen Versuche der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Reb- und Obstanlagen in Veitschöchheim waren durchwegs sehr vielversprechend.**

In Kooperation mit dem internationalen Forschungsnetzwerk „Alternatives Beikrautmanagement im Obst- und Weinbau“ im Forschungs- und Innovationspakt Bayern | Österreich | Südtirol arbeiten TFZ und LWG gemeinsam im Projekt „ABOW“ an Alternativen zur Beikrautregulierung. Neben der Eignung von natürlichen Substanzen, wie Pelargon- oder Essigsäure zur Beikrautkontrolle wurde hauptsächlich an einem neuen Mulchverfahren basierend auf nachwachsenden Rohstoffen gearbeitet. Vom TFZ wurde ein Zwei-Komponenten-Gemisch entwickelt, das sich in flüssiger Form ausbringen lässt, nach kurzer Zeit geliert und aushärtet und somit eine physikalische Barriere bildet. Ziel ist es, dass diese Mulchschicht die Keimung und das Wachstum von Beikräutern unterdrückt und sich in einem bestimmten zeitlichen Rahmen biologisch abbaut. Ausgebracht wird das Material mit Hilfe eines eigens entwickelten Applikationsgeräts für den Heck- und Zwischenachsenbau am Schmalspurtraktor. Dadurch lässt sich sicherstellen, dass das Mulchmaterial an jedem Standort in der gewünschten Schichtdicke zwischen 2 und 5 mm

Infobox 1: Zusammensetzung und Ausbringung des Mulchmaterials

Das Mulchmaterial besteht aus zwei flüssigen Komponenten, die größtenteils aus nachwachsenden Rohstoffen bestehen. Alle Inhaltsstoffe sind laut REACH-Verordnung (Registrierung, Bewertung und Zulassung von Chemikalien) gut verträglich mit der Umwelt. Die Vermischung der beiden Komponenten erfolgt erst beim Auftreffen am Boden. Beim Kontakt der beiden Flüssigkeiten geliert das Material unmittelbar, härtet aus und bildet so eine feste Schicht. Die Rezeptur der beiden Komponenten wurde im Laufe des Projekts stetig weiterentwickelt. Aus circa 700 im Labor getesteten Varianten, hat sich folgende Zusammensetzung als erfolgversprechend herauskristallisiert:

Komponente	Bestandteil	Funktion	Anteil in Masse-%
A	Rapsöl	Basis	30,8
	Natriumalginat	Geliermittel	1,3
	Calciumsulfat	Gelierhilfsmittel	1,5
	Cellulosefasern	Füllstoff	2,4
B	Stärke	Bindemittel	12,5
	Wasser	Lösungsmittel	45,6
	Glycerin	Weichmacher	4,6
	Natriumphosphat	Steuerung der Gelierung	0,3
	Natriumbenzoat	Konservierungsmittel	1,1
	Sorbitol	Feuchthaltemittel	2,3



Bild: Ausbringung des Mulchmaterials in einer Obstanlage am Kompetenzzentrum für Obstbau Bodensee (Foto: Michael Kirchinger)

aufgespritzt werden kann. Appliziert wird die Mulchschicht im Unterstockbereich der Obstbäume und Weinstöcke als 80 bzw. 40 cm breiter Streifen. In diesem Bereich soll damit der Aufwuchs von konkurrierenden Beikräutern gehemmt werden. Der Mulch ist so konzipiert, dass er nach der Vegetationsperiode weitestgehend von Mikroorganismen unter den herrschenden Witterungseinflüssen abgebaut wird, sodass keine Rückstände im Boden verbleiben. Dieses neuartige Mulchverfahren wurde in den letzten beiden Jahren auf unterschiedlichen Standorten in Deutschland, Österreich und Südtirol getestet. Dabei wurden insgesamt 23 Exaktversuche durchgeführt, bei denen unterschiedliche Schichtdicken, Applikationszeitpunkte und Witterungsbedingungen als Einflussfaktoren untersucht wurden.

Für die Ausbringung des Mulchmaterials in den praxisnahen Versuchen im Weinberg und in den Obstanlagen wurde eigens ein Geräteprototyp entwickelt. Das Applikationsgerät besteht im Wesentlichen aus einem Rahmengerüst, zwei Vorratsbehältern, Rühr-

werken, zwei Schlauchpumpen, einer Stromversorgung, einer Steuereinheit sowie Düsensystemen zur Ausbringung des Materials. Die Vorratsstanks mit Peripherie können über die Dreipunktaufnahme üblicherweise am Heck des Traktors angebaut, die Düsensysteme können auch flexibel über eine Anbaukonsole im Zwischenachs-anbau angebracht werden.

Beikrauthemmende Wirkung

Um die Wirksamkeit des neuen Verfahrens einordnen zu können, wurden praxisübliche Methoden des Beikrautmanagements durchgeführt und diese mit dem neuartigen Mulchverfahren verglichen. Als Vergleich diente die chemische Behandlung mit dem Herbizid Glyphosat und die mechanische Beikrautregulierung mit Flachschar

und Rollenhacke (drei Behandlungen während des Beobachtungszeitraums). Eine unbehandelte Fläche wurde als „Nullvariante“ als weitere Referenz herangezogen. Die Zielgröße der Auswertung war die Trockenmasse der Beikräuter auf vordefinierten Flächen. Dazu wurden zu drei Terminen alle Pflanzen innerhalb eines Boniturrahmens oberirdisch abgeschnitten, getrocknet und gewogen. *Abbildung 1* zeigt exemplarisch die Ergebnisse eines Versuchsjahres in einer Rebanlage der LWG in Veitshöchheim.

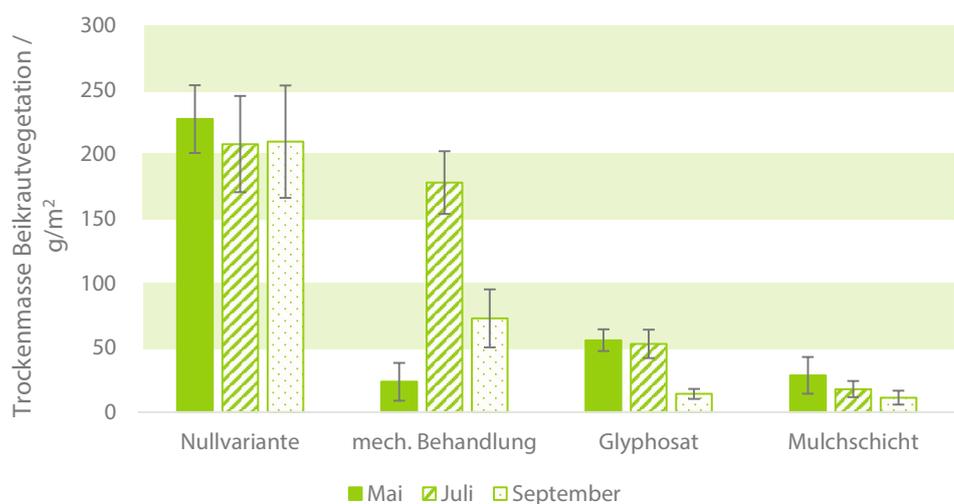


Abbildung 1: Mittelwert und zugehöriger Standardfehler aus vier Wiederholungen der Trockenmasse der Beikrautvegetation von vier Versuchsvarianten in einer Rebanlage ermittelt in den Monaten Mai, Juli und September 2021

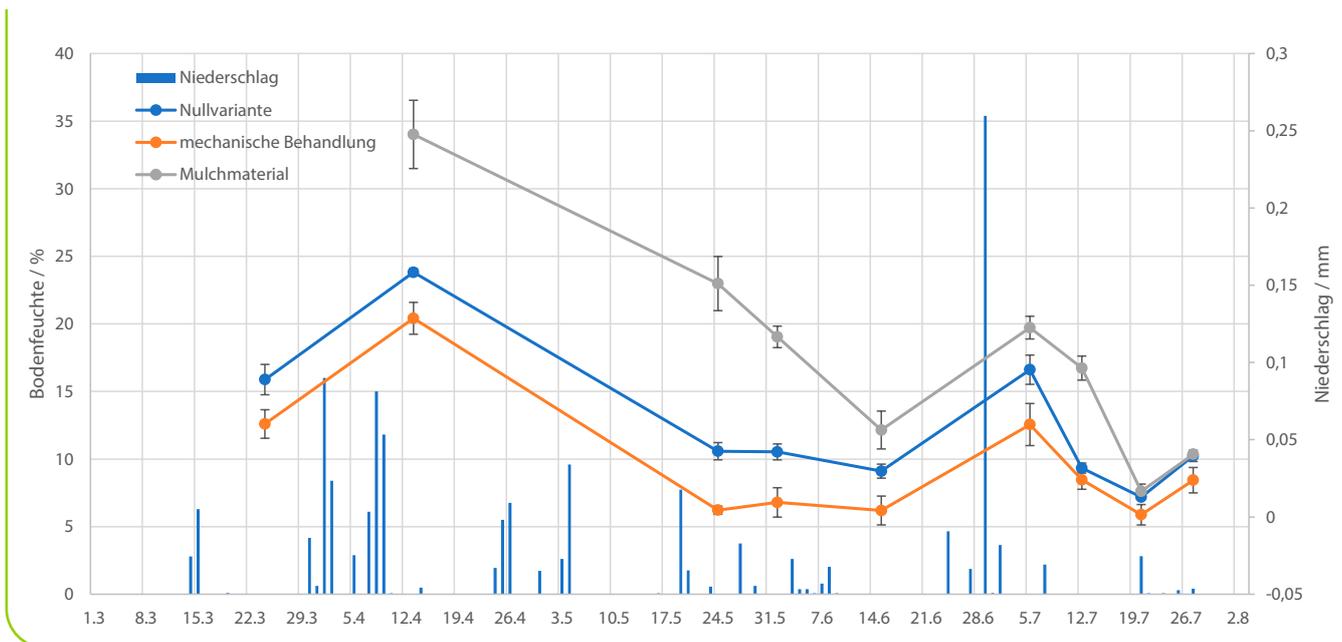


Abbildung 2: Bodenfeuchte gemessen 5 cm unter der Oberfläche sowie Niederschlagsereignisse als Mittelwerte (n=8) mit den zugehörigen Standardfehlern im Versuchszeitraum für drei Versuchsvarianten Nullvariante, mechanische Behandlung und neuartiges Mulchverfahren

Während die Nullvariante komplett ohne beikrautregulierende Maßnahmen erwartungsgemäß die stärkste Verunkrautung zeigte, waren in den anderen drei Varianten deutliche Effekte zu erkennen. Die Variante mechanische Beikrautregulierung zeigte im Mai kurz nach dem Hacken eine sehr geringe Verunkrautung, der Beikrautaufruch im Juli war vergleichsweise hoch und auf ähnlichem Niveau wie die unbehandelte Nullvariante. Im Versuchszeitraum musste die mechanische Beikrautregulierung dreimal durchgeführt werden, was einen erhöhten Arbeitsaufwand verglichen mit den anderen Methoden bedeutet. Das neu entwickelte Mulchmaterial zeigte bei jeder Bonitur einen ähnlichen beikrautunterdrückenden Effekt wie die Herbizidvariante. Diese Ergebnisse konnten im Wesentlichen an den anderen Versuchsstandorten und in anderen Versuchsjahren bestätigt werden. Der Erfolg des Mulchverfahrens wird unter anderem durch die ausgebrachte Schichtdicke des Materials, den Zeitpunkt der Applikation sowie die herrschende Witterung beeinflusst. Auch vermeintlich geringe Abweichungen in der Qualität einzelner Rezepturkomponenten können Einfluss auf die Materialbeschaffenheit und somit auf die beikrauthemmende Wirkung nehmen.

Auswirkung auf die Bodenfeuchte

Besonders in niederschlagsarmen, trockenen Regionen spielt im Obst- und Weinbau die Evaporation eine enorm wichtige Rolle. Aus diesem Grund wurde die Mulchabdeckung hinsichtlich eines potenziellen Verdunstungsschut-

zes untersucht. *Abbildung 3* zeigt die Ergebnisse der Bodenfeuchtemessung in 5 cm Tiefe unter Berücksichtigung von Niederschlagsereignissen. Es wird deutlich, dass das entwickelte Mulchmaterial im Vergleich zur Nullvariante und zur mechanischen Beikrautregulierung einen positiven Effekt auf die Feuchtigkeit im Boden ausübt. In dem Beobachtungszeitraum zeigt das Mulchmaterial insbesondere in der ersten Wachstumsphase einen Verdunstungsschutz, wodurch den Kulturpflanzen in den folgenden heißen Sommermonaten mehr Wasser zur Verfügung steht. Das Material versiegelt den Boden nicht, sodass Niederschläge weiterhin in das Erdreich sickern können. Diesen Effekt belegt der gemessene Anstieg der Bodenfeuchte nach den Niederschlägen (*siehe Abbildung 2*). Somit bietet das Mulchmaterial nicht nur eine beikrautunterdrückende Wirkung, sondern nimmt wohl auch positiven Einfluss auf den Wasserhaushalt. Diese ersten Erkenntnisse müssen noch in weiteren Untersuchungen bestätigt werden.

Verträglichkeit mit der Umwelt

Das neu entwickelte Mulchverfahren wurde auf mögliche Wechselwirkung mit der Umwelt untersucht. Mit Hilfe des „Tee-Beutel-Index“ [1] wurde ein möglicher Einfluss auf die Bodenorganismen untersucht. Bei der Methode werden zwei unterschiedliche Teesorten für 90 Tage im Boden vergraben und dem natürlichen Abbau überlassen. Je nach Bodenaktivität und Umweltbedingungen erfolgt der Abbau unterschiedlich schnell. Da sich die beiden Teesorten

Infobox 2: Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Thema „Alternatives Beikrautmanagement im Obst- und Weinbau“ sind auf der Projektseite des Technologie- und Förderzentrums <https://www.tfz.bayern.de/stofflichenutzung/projekte/210726/> zusammengefasst.



in der Zusammensetzung unterscheiden, zersetzen sich die beiden Sorten unterschiedlich schnell, wodurch auf die Aktivität des Bodenlebens geschlossen werden kann. Der Vergleich der Bodenaktivität unter dem Mulchmaterial mit der der Nullvariante und der mechanischen Beikrautregulierung zeigte keine nennenswerten Unterschiede. Somit gibt es derzeit keine Hinweise, dass das Mulchmaterial das Bodenleben negativ beeinflusst. Stichproben zeigten, dass weder Insekten besonders angezogen noch durch das Mulchmaterial beeinträchtigt wurden. An manchen Stellen konnten auch Ameisenbauten unter dem Material gefunden werden. Auch größere Wildtiere wie beispielsweise Rehe, Hasen und Füchse zeigten, wie die Auswertung von Bildern der Fotofallen belegen, keine Beeinträchtigung durch das Mulchmaterial. Das Verfahren scheint also keine negativen Auswirkungen auf die Fauna zu haben. Der Abbau des Mulchmaterials konnte sowohl im Laborversuch nachgewiesen als auch auf den Praxisflächen beobachtet werden. Dadurch ist eine Anreicherung von Fremdstoffen im Boden ausgeschlossen.

Zwischenfazit

Im Forschungsprojekt „ABOW“ wurde ein neues Verfahren zum Beikrautmanagement im Obst- und Weinbau entwickelt und erprobt. Die spritzbare Mulchabdeckung aus nachwachsenden Rohstoffen zeigte in den ersten Versuchen eine gute Wirksamkeit gegen den Aufwuchs von Beikräutern. Erste Ergebnisse lassen erwarten, dass es zudem die Verdunstung aus dem Oberboden verringert. Jedoch stehen

weitere Untersuchungen, inwiefern das Mulchmaterial zum Verdunstungsschutz beitragen kann, noch aus. Es konnten bisher keine negativen Einflüsse des Mulchmaterials auf die Bodenaktivität festgestellt werden. Vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit wurde festgestellt, dass das Mulchmaterial nicht als Pflanzenschutzmittel in den Geltungsbereich der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 fällt. Damit wäre das Mulchmaterial auch für ökologisch wirtschaftende Betriebe einsetzbar. In Zukunft soll das Verfahren zur Praxistauglichkeit weiterentwickelt werden. Die produktive Zusammenarbeit im internationalen Forschungsnetzwerk „Alternatives Beikrautmanagement im Obst- und Weinbau“ des Forschungs- und Innovationspakts Bayern | Österreich | Südtirol soll fortgesetzt werden.

Literatur

- [1] KEUSKAMP, JOOST A., ET AL. „Tea Bag Index: a novel approach to collect uniform decomposition data across ecosystems.“ *Methods in Ecology and Evolution* 4.11 (2013): 1070 – 1075.

ANJA MENGER

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR
WEINBAU UND GARTENBAU
INSTITUT FÜR WEINBAU UND OENOLOGIE
anja.menger@lwg.bayern.de

DR. MICHAEL KIRCHINGER

DR. EDGAR REMMELE
TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM
IM KOMPETENZZENTRUM FÜR
NACHWACHSENDE ROHSTOFFE
michael.kirchinger@tfz.bayern.de
edgar.remmele@tfz.bayern.de



Innovative Nachwachsende Rohstoffe

von FLORENS DITTRICH, FLORIAN PRÖBSTLE und DR. WOLFRAM SCHAECKE: **Nachwachsenden Rohstoffe erlangten in den letzten Jahren eine immer größere Bedeutung und leisten einen maßgebenden Beitrag für den Strukturwandel von einer fossil basierten zu einer stärker biobasierten Wirtschaft. Die Bereitstellung und Nutzung nachwachsender Ressourcen sowie die Entwicklung und Vernetzung des Wissens ist dabei ein wichtiger Baustein für eine zukunftsorientierte wirtschaftliche Entwicklung Bayerns.**

Nachwachsende Rohstoffe sind pflanzliche Rohstoffe, die aus land- und forstwirtschaftlicher Erzeugung stammen und einer stofflichen oder energetischen Nutzung zugeführt werden.

In Bayern werden auf rund 448 000 Hektar Nachwachsende Rohstoffe angebaut; für Biogas rund 335 200 Hektar, für Biokraftstoffe 75 000 Hektar und für die stoffliche Nutzung rund 34 000 Hektar. Dies entspricht rund 14 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche Bayerns.

In Anbetracht der wachsenden Bedeutung Nachwachsender Rohstoffe hat Bayern als eines der ersten Länder Deutschlands eine Bioökonomiestrategie. Das war nicht zuletzt auch Ergebnis einer langjährigen intensiven Auseinandersetzung mit dem Thema „Nachwachsende Rohstoffe“. Bereits in den 1990er Jahren wurde die Wichtigkeit dieses Themas erkannt und C.A.R.M.E.N. e. V. als Netzwerk- und Marketing-Einrichtung gegründet. Nach der Jahrtausendwende übersiedelte C.A.R.M.E.N. e. V. nach Straubing in die Region der Nachwachsenden Rohstoffe an das gleichnamige „Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (KoNaRo)“. Unter dem Dach des KoNaRo arbeiten drei voneinander unabhängige Institutionen im Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe eng zusammen: Der TUM Campus Straubing, das Technologie- und Förderzentrum (TFZ) und C.A.R.M.E.N. e. V.

Stoffliche Nutzung

Die stoffliche Nutzung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen ist neben der Lebensmittelproduktion Jahrhunderte alt. Wenn es früher Flachs, Hanf und Leinen war, so wird heute u. a. Baumwolle, Raps, Getreide oder Zuckerrübe zur stofflichen Verwertung angebaut.



▣ Bild 1: Messung der Bestandeshöhe im Nutzhanf (Fotos: Tobias Hase, StMELF)

Nicht zuletzt durch die bayerische Bioökonomiestrategie, die 2015 durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten initiiert wurde und verstärkt durch die europäischen Bestrebungen im Rahmen des Green Deals, erfährt die Nutzung der Produkte vom Acker und aus dem Wald über die Ernährung hinaus eine Renaissance.

Hierbei erstreckt sich das Nutzungsfeld von Arzneimitteln über Plattformchemikalien bis hin zur Textilnutzung. Die Herausforderung unserer Ökonomie liegt darin, dass viele Produkte, sei es in der Kosmetik, der Textil- oder Chemieindustrie auf fossilen Rohstoffen wie z. B. Öl basieren. Da fossile Rohstoffe jedoch endlich sind und in den Produktionsketten teils erhebliche negative Umwelteinflüsse auftreten, sind wir gut beraten, alternative, regenerative als auch Nachwachsende Rohstoffe und umweltfreundliche Alternativen zu finden. Genau das hat sich die Europäische Kommission wie auch der



▣ Bild 2: Hanfernte mit Grüngüterter

Freistaat Bayern im Green Deal zum Ziel gesetzt. Und die Entwicklungen sind durchaus beachtlich. Ob die Innenausrüstung von Elektroautos, Outdoorbekleidung oder Kosmetikprodukte: Nachwachsende Rohstoffe finden immer häufiger Einzug in die Produktionswege heimischer Unternehmen.

Energetische Nutzung

Über die energetische Nutzung von Nachwachsenden Rohstoffen wird seit Jahren immer wieder kritisch diskutiert. Jedoch vergisst man, dass Bioenergie mit die älteste menschlich genutzte Energieform ist. Und zudem hat sich die Technologie massiv weiterentwickelt: Ob Hightech-Pelletkessel im Keller eines Einfamilienhauses, klimafreundliche Wärme- und Stromversorgung durch Biogas oder Treibhausgas minimierte Mobilität mit Biodiesel und Bioethanol samt gekoppelter Futtermittelherstellung. Gerade der Kraftstoffbereich ist ein sehr gutes Beispiel für eine Synergie von Lebensmittel- und Energiebereitstellung. Wenn z. B. Rapsaaten oder Getreide zu Öl und Ethanol verarbeitet werden, entsteht mindestens genau so viel proteinreiches Futtermittel für die Tierernährung. Und das ganz ohne Importe.

Derzeit hat die Bioenergie einen Anteil an der Erzeugung erneuerbarer Energien über alle Sektoren (Wärme, Strom und Kraftstoff) hinweg von mehr als 50 Prozent. Das zeigt: Erneuerbare Energien vom Acker und aus dem Wald bilden das Rückgrat unserer Energiewende und unseres Klimaschutzes.

¹ <https://www.carmen-ev.de/termine/c-a-r-m-e-n-symposium/foerderpreis-nachwachsende-rohstoffe/>

Ende 2020 waren in Bayern nach vorläufigen Zahlen fast 2 700 Biogasanlagen mit einer elektrischen Leistung von 1,4 GW sowie Biomethananlagen mit einer Äquivalenzleistung in Höhe von 46 MW in Bayern installiert. Der herausragende Vorteil sowohl von Biogas, aber auch von Holzenergie ist, dass sie die Schwankungen der volatilen erneuerbaren Energien ausgleichen können. Durch bedarfsgerechte Stromerzeugung trägt die Bioenergie außerdem zur Versorgungssicherheit bei.

Zudem ist der Wertschöpfungseffekt, der durch Bioenergieanlagen entsteht, nicht zu vernachlässigen.

Laut Umweltbundesamt gehen zwei Drittel aller wirtschaftlichen Impulse durch erneuerbare Energien auf die Bioenergie zurück. Das entsprach 2021 rund 13 Mrd. Euro.

Und selbstverständlich ist für die stoffliche wie auch für die energetische Nutzung die angewandte Forschung unerlässlich. Aus diesem Grund fördert die Bayerische Staatsregierung intensiv und seit vielen Jahren die Forschung und Entwicklung in diesem Bereich.

Alljährlich werden über den Förderpreis Nachwachsende Rohstoffe der Bayerischen Staatsregierung besondere und herausragende Entwicklungen in diesem Sektor prämiert¹.

Forschung

Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung bei Nachwachsenden Rohstoffen helfen, neue Wege für Wertschöpfungsketten einer zukunftsorientierten Land- und Forstwirtschaft in Bayern aufzuzeigen. Die Entwicklung nachhaltiger Nutzungspfade traditioneller sowie alternativer Kulturarten wie Nutzhanf, Sorghum, Buchweizen oder Quinoa, die Untersuchung regional erzeugter Proteine als Basis für Biokunststoffe, die Entwicklung wirtschaftlicher Bauteile aus Buchenholz oder die Entwicklung eines alternativen Verfahrens zum Beikrautmanagement im Obst- und Weinbau auf Basis Nachwachsender Rohstoffe sind Beispiele für die praxisnahe Forschung und Forschungsförderung des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (StMELF). Die Entwicklung neuer

Infobox: Folgende Forschungsprojekte erlauben einen Einblick in die Bandbreite der durch das StMELF geförderten Projekte

Rohstoff- und Energiekulturen

Verwertung und Anbauoptimierung von Hanf als Nachwachsender Rohstoff – OptiHemp

<https://www.tfz.bayern.de/rohstoffpflanzen/projekte/235863/index.php>

Evaluierung und Weiterentwicklung moderner Verfahren der künstlichen Intelligenz zur automatischen Erkennung von Unkraut in Sorghum mit Hilfe von Drohnen – EWIS

<https://www.tfz.bayern.de/rohstoffpflanzen/projekte/251464/index.php>

Gärrestdüngung und umweltschonende Umbruchmethoden in Durchwachsener Silphie – SilphieGuide

<https://www.tfz.bayern.de/rohstoffpflanzen/projekte/293250/index.php>

Stoffliche Nutzung

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

<https://www.tfz.bayern.de/stofflichenutzung/projekte/210726/>

Entwicklung wirtschaftlicher Bauteile aus Buchenholz mit Fokus auf mittelständische und dezentrale Betriebe – EasyBeech

<https://www.ls.tum.de/hfm/professur-fuer-holztechnologie/forschung/>

Neuartige Hopfenextrakte für die Neuroregeneration – NeHoReg

<https://forschung.hswt.de/forschungsprojekt/1408-nehoreg>

Stoffliche Nutzung von Biomasseaschen als Baustein der Bioökonomie – Projektphase II – Erstellung eines Praxisleitfadens zum Management und zur Qualitätssicherung von Holzaschen aus bayerischen Biomasseheizkraftwerken

<https://www.tfz.bayern.de/festbrennstoffe/projekte/256564/index.php>

Planung und Bewertung von flexiblen Wohnkonzepten in Holzbauweise für verschiedene Lebensphasen

<https://forschung.hswt.de/forschungsprojekt/1575-flewoko>

Effiziente Abfallnutzung – Zellfreie Vergärung von Lactose und Gewinnung von Restproteinen aus landwirtschaftlichen Abwasserströmen – ProLac

<https://cbr.cs.tum.de/forschung/biokatalytische-verwertung-agro-industrieller-reststoffstroeme-prolac/>

Verwertungsalternativen für Mähgut aus Straßenbegleitgrün, Machbarkeitsstudie

https://www.lwg.bayern.de/landespflege/natur_landschaft/294042/index.php

Regional erzeugtes Lupinenprotein als Basis für Biokunststoffe – Luprotec

<https://bgbp.cs.tum.de/wp-content/uploads/sites/4/2022/03/Lupinenprotein-als-Basis-fuer-Biokunststoffe.pdf>

Vorhersage der Kombinationseignung zwischen Löwenzahnarten zur Kautschuk-Ertragssteigerung durch Auswertung von NMR-Metaboliten-Profilen mittels künstlicher Intelligenz – TOMBI

https://forschung.hswt.de/forschungsprojekt/1783-tombi?person_id=136

Möglichkeiten und Grenzen der Kreislaufwirtschaft und höherwertigen Verwendung von Reststoffen im Holzenergiesektor

<https://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/holzverwendung/266333/index.php>

Energetische Nutzung

Anbauversuche mit schnellwachsenden Baumarten – Dauerprojekt seit 1992

<https://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/biomassennutzung/073761/index.php#:~:text=Seit%201992%20Prozent%20betreibt%20die%20Bayerische,allen%20Regierungsbezirken%20des%20Freistaates%20betreut>

Paraffinischer Dieselkraftstoff aus Rest- und Abfallstoffen für eine klimaverträgliche Bewirtschaftung der Bayerischen Staatsgüter, Staatsforsten, Landesanstalten, TFZ und Betriebe der Justizvollzugsanstalten als Beitrag zur Umsetzung der Klimaschutzoffensive – ParaDies2025

<https://www.tfz.bayern.de/biokraftstoffe/projekte/294362/index.php>

Erfolgreiche Etablierungsstrategien für multifunktionale Agroforstsysteme in trockenen Lagen

<https://www.lwf.bayern.de/forsttechnik-holz/biomassennutzung/296598/index.php>

Nutzungspotenziale von Pflanzenkohle und Terra Preta in der Bayerischen Landwirtschaft – Beitrag zu Klimaschutz und Klimaanpassung

<https://www.oekolandbau.wzw.tum.de/forschung/projekte/terrabayt/>



▢ Bild 3: Höhenwachstumsermittlung in einer Kurzumtriebsplantage

technologische Verfahren und die damit verbundenen Verwertungsmöglichkeiten in den unterschiedlichsten Bereichen für die auf Äckern und im Wald erzeugte Biomasse werden von bayerischen Forschungseinrichtungen stark vorangetrieben.

Der Ressortforschungsrahmen des StMELF definiert die Forschungsaktivitäten für innovative Nachwachsende Rohstoffe als eines von zehn strategischen Forschungsfeldern. Welchen Schwerpunkt dieser einnimmt, zeigt die Tatsache, dass rund 1/5 der jährlich verausgabten Forschungsmittel des StMELF in den Bereich der Nachwachsenden Rohstoffe fließen.

FLORENS DITTRICH

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN REFERAT E6, NACHWACHSENDE ROHSTOFFE, BIOÖKONOMIE, ENERGIEWENDE IM LÄNDLICHEN RAUM

florens.dittrich@stmelf.bayern.de



FLORIAN PRÖBSTLE

DR. WOLFRAM SCHAECKE

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN REFERAT G2, RESSORTFORSCHUNG, INNOVATIONEN

florian.proebstle@stmelf.bayern.de

wolfram.schaecke@stmelf.bayern.de



Kräutersalz selbst gemacht – Mediterran, mit Blüten oder Wildkräutern

Kräutersalze verleihen vielen Gerichten wie Salaten, Suppen und Gemüsepfannen mehr Aroma. Wer sie selbst zubereitet, kann seine Lieblingskräuter auswählen und sie nach eigenem Geschmack kombinieren. Und hübsch verpackt ist ein Kräutersalz ein nettes Mitbringsel für Freunde und Familie.

Die Zubereitung ist einfach: Meist nimmt man für 100 Gramm Kräutersalz 80 g Salz und 20 g Kräuter. Jedes Salz ist geeignet. Statt teurer Spezial-Sorten wie Himalayasalz oder Fleur de Sel darf es auch herkömmliches Speisesalz sein. Bei den Kräutern entscheiden die eigenen Vorlieben. Der Klassiker ist ein mediterranes Kräutersalz mit Thymian, Rosmarin, Oregano oder Salbei. Damit lassen sich Pastasößen, Suppen und Ofenkartoffeln verfeinern. Auch aus Wildkräutern wie Giersch, Gundermann und Taubnessel lässt sich ein

aromatisches Salz zubereiten. Oder wie wäre es mit einem Blüten-Salz, das durch Kornblume, Wegwarte und Ehrenpreis blau gefärbt ist? Zu Fisch passt ein Salz mit Dill, Kerbel und Zitronenzesten, während sich für Pizza Oregano, Basilikum und Knoblauch anbieten. Für mehr Schärfe gibt man etwas Chili oder Pfefferkörner hinzu. Allerdings ist weniger mehr: Wenn zu viele Kräuter verwendet werden, kommen die einzelnen Aromen nicht mehr zur Geltung.

Wer sich für eine Variante entschieden hat, wäscht das frische Grün und trocknet es schonend. Das gelingt im Backofen (20 bis 25 Minuten bei 40 Grad) oder ausgebreitet auf einem Tuch an einem schattigen Ort. Die Stiele werden nicht verwendet. In einem Mörser, einer Mühle oder in einer Küchenmaschine mit dem Salz zerkleinern und vermengen. Man kann auch frische

Kräuter nehmen, aber das verringert die Haltbarkeit und durch die Feuchtigkeit kann das Salz leicht verklumpen. Zum Schluss wird das fertige Kräutersalz in ein Schraubglas gefüllt und gut verschlossen. Mit getrockneten Kräutern hält es sich an einem dunklen, kühlen und trockenen Ort mehrere Monate bis zu einem Jahr. So kann man auch in der kalten Jahreszeit die Aromen des Sommers genießen.

Weitere Informationen

www.bzfe.de/lebensmittel/lebensmittelkunde/speisesalz/ | www.bzfe.de/lebensmittel/vom-acker-bis-zum-teller/kraeuter/ | www.bzfe.de/lebensmittel/lebensmittelkunde/gewuerze-und-kraeuter/ | Poster „Küchenkräuter“, Bestell-Nr. 3757, 1,50 Euro, www.ble-medien-service.de/3757/kuechenkraeuter

Heike Kreutz, BZfE

Reale Emissionen aus Pelletkesseln

Die Lastzyklus-Methode

von SABINE FELDMIEIER, CLAUDIA SCHÖN und DR. HANS HARTMANN: **Das Heizen mit Holz liegt im Trend. Automatisch beschickte Pelletkessel bieten einen vergleichbaren Komfort wie Gas- oder Ölkessel, jedoch wird bei der Verbrennung von Pellets ein nachwachsender Rohstoff eingesetzt. Unter konstanten Betriebsbedingungen fallen die gemessenen Luftschadstoffemissionen bei Pelletkesseln teilweise sehr gering aus. Diese niedrigen Emissionen werden im realen Betrieb bei einigen Kesseln nicht erreicht, was sich bei der Anwendung der neu entwickelten Lastzyklus-Methode zeigt.**

Hochwertige Biomassekessel werden aktuell gefördert, um den Anteil der regenerativen Energieträger im Wärmebereich zu steigern. Derzeit sind bereits circa 382 000 Pelletkessel mit einer Leistung von unter 50 kW in Deutschland in Betrieb [1]. Jedoch stellt sich die Frage: wie sauber sind diese Biomassekessel, vor allem die Pelletkessel, im realen Betrieb? Hierzu wurde eine praxisnahe Prüfmethode zur Beurteilung der Effizienz und des realitätsnahen Emissionsverhaltens von Pelletkesseln entwickelt und über das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (FKZ 22038918) im Rahmen des Forschungsprojekts „CycleTest“ gefördert.

Die bisherigen Typenprüfungen an Pelletkesseln nach EN 303-5 [2] berücksichtigen nur konstante Zustände eines Teillast- oder eines Nennlastbetriebs unter Verwendung eines Brennstoffs, auf welchen der Pelletkessel optimal eingestellt ist. Dies spiegelt jedoch nicht den realen Betrieb eines Pelletkessels in einem typischen Benutzeralltag wider, denn es werden weder der Kaltstart noch der Lastwechsel oder der Ausbrand eines Kessels messtechnisch erfasst. Auch kann so ein taktender, das heißt ein Ein-Aus-Betrieb eines Kessels bei einer niedrigen Leistungsanforderung mit der bisherigen Typenprüfmethode nicht beurteilt werden. Somit war es das Ziel, eine Messmethode zu

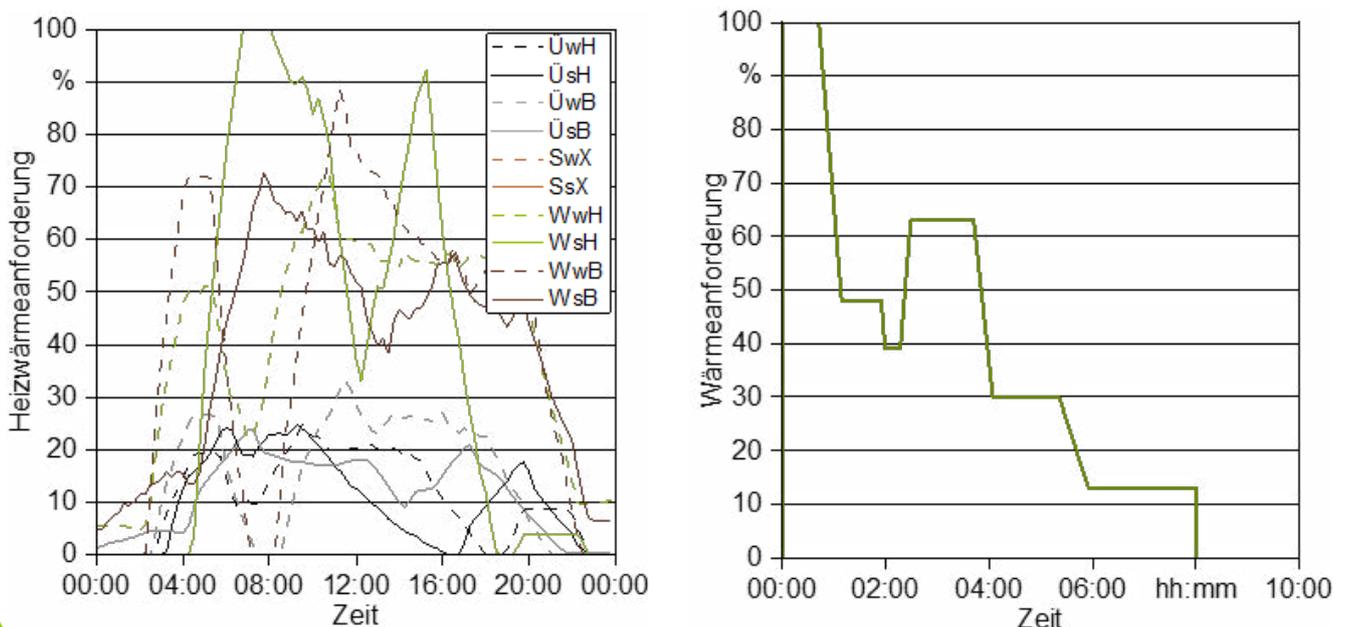


Abbildung 1: Wärmebedarfskurven nach VDI 4655:2019 (links) sowie das daraus proportional abgeleitete Standardlastprofil (rechts)
 Jahreszeiten: W__ = Winter, Ü__ = Übergang, S__ = Sommer; Wochentag: _w_ = Werktag, _s_ = Sonntag; Wetter: __H = heiter, __B = bewölkt

entwickeln, welche die dynamischen Veränderungen am Kessel berücksichtigt und so das reale Ganzjahresverhalten eines Kessels innerhalb eines einzigen Prüftages beschreiben kann.

Worauf beruht die Lastzyklus-Methode?

Basierend auf den Wärmebedarfskurven der VDI 4655:2019 [3] wurde unter Berücksichtigung unterschiedlicher Jahreszeiten, Wetterbedingungen und Wochentage (siehe Abbildung 1, links) ein Standardlastprofil mit einer Dauer von acht Stunden entwickelt. Damit kann die Charakteristik der Wärmeanforderung an einen Biomassekessel während eines Jahres verkürzt an einem Versuchstag nachgebildet werden. Durch die Vorgabe dieser dynamischen Wärmebedarfskurve (siehe Abbildung 1, rechts) anstelle einzelner konstanter Laststufen muss die Kesselsteuerung autonom das Betriebsverhalten des Kessels regeln.

Abhängig von der Variabilität seiner Kesselsteuerung und seiner thermischen Trägheit agiert jeder automatisch beschickte Biomassekessel unterschiedlich auf den angeforderten Wärmebedarf. Da Zündphase, Lastwechsel und Ausbrand integrale Bestandteile des Kesselbetriebs nach der Lastzyklus-Methode sind, wird bei der dynamischen Messung das reale Verhalten der Feuerungen in der Praxis nahezu ideal und vollständig abgebildet.

Nach der Entwicklung des Ablaufs einer Lastzyklusprüfung erfolgte die Erprobung der Machbarkeit für diverse Kesseltypen und eine Methodenoptimierung. Außerdem wurden sämtliche Anforderungen für den Versuchsaufbau und den Versuchsablauf festgelegt. Das beinhaltete u. a. die erforderliche Messtechnik und deren Genauigkeit, Eigenschaften des Prüfbrennstoffs sowie die Entwicklung einer einheitlichen Auswertungsmethode, bei der auch die Qualität der Messdaten anhand unterschiedlicher Kriterien (z. B. Toleranzen bei der gemessenen Kohlenstoff-Bilanz) überprüft wird. Für eine korrekte Energiebilanz ist es dabei unter anderem wichtig, dass der auf der Plattformwaage stehende Kessel vor dem Start auf eine Referenztemperatur vorgeheizt und nach Abschluss aller Messungen ebenfalls

Parameter, Einheit	Holzpellets
Wassergehalt, %, ar	7,0
Aschegehalt, %, d	0,34
Schüttdichte, kg/m ³ , ar	688
Heizwert, kJ/kg, d	18 843
Kohlenstoffgehalt, %, d	50,5
Wasserstoffgehalt, %, d	6,3
Stickstoffgehalt, %, d	0,07
Kaliumgehalt, mg/kg, d	417

Tab. 1: Tabelle: Eigenschaften der verwendeten Holzpellets der Klasse ENplus A1, d – trocken, ar – im Anlieferungszustand

wieder auf die gleiche Referenztemperatur aufgeheizt bzw. abgekühlt wird.

Welche Pelletkessel kamen zum Einsatz?

Im Rahmen der Untersuchungen und der Methodenentwicklung kamen acht Pelletkessel verschiedener Hersteller zum Einsatz. Dabei waren die Kessel 01, 02 und 03 mit Brennwertechnik ausgestattet, während die anderen Kessel keinen Abgaskondensationsbetrieb ermöglichten. Die Nennwärmeleistung betrug dabei zwischen 14 und 17 kW und Kessel 08 hatte einen elektrostatischen Staubabscheider zur Verringerung der Staubemissionen integriert. Die Brennstoffzufuhr erfolgte entweder über einen Abwurf, von unten

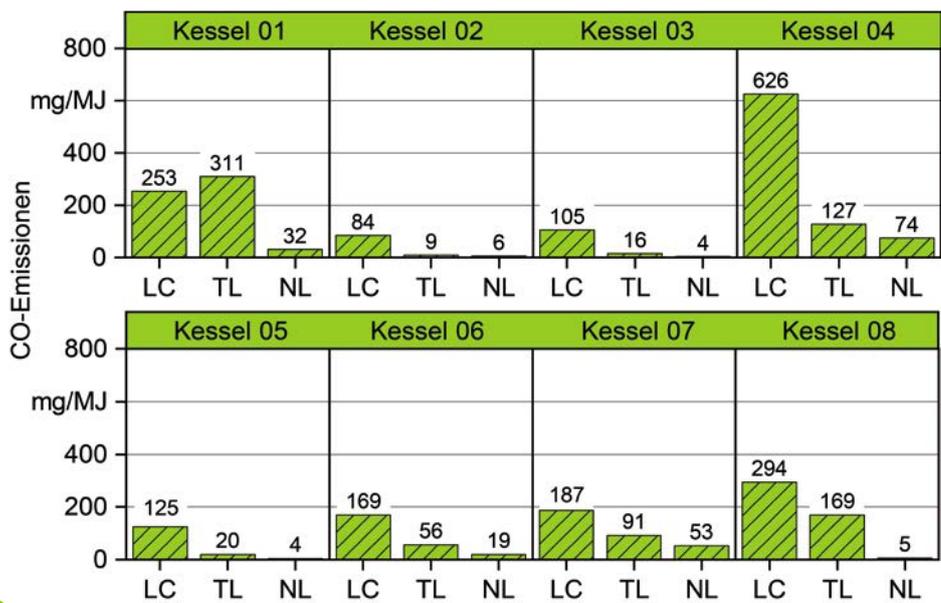


Abbildung 2: Kohlenmonoxid-Emissionen während des Betriebs von acht verschiedenen Pelletkesseln LC – Lastzyklus-Methode, TL – Typenprüfung nachgestellt bei Teillast, NL – Typenprüfung nachgestellt bei Nennlast

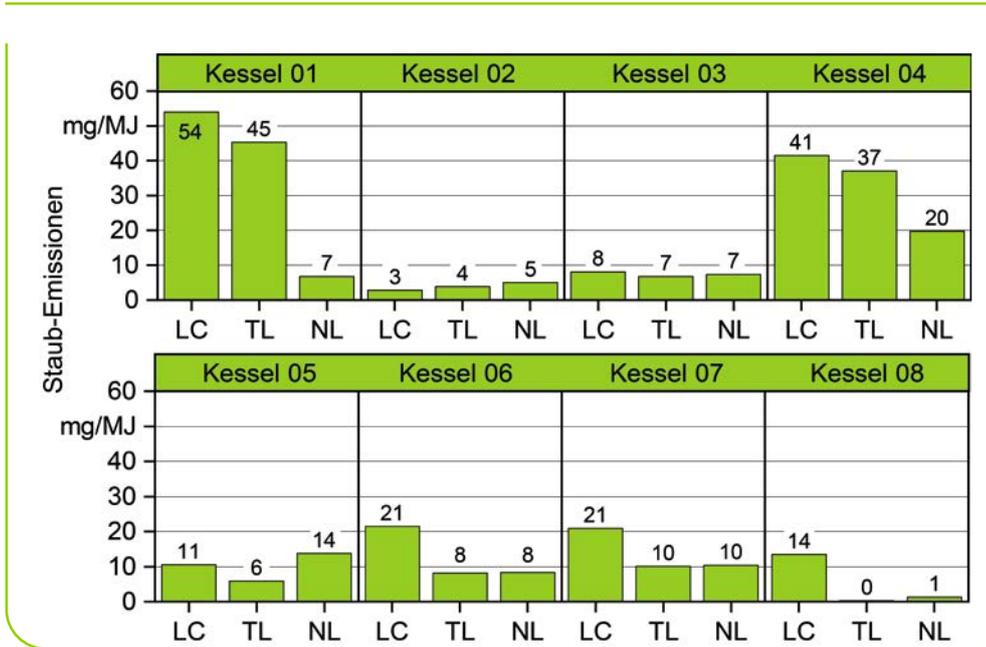


Abbildung 3: Staubemissionen während des Betriebs von acht verschiedenen Pelletkesseln
 LC – Lastzyklus-Methode, TL – Typenprüfung nachgestellt bei Teillast, NL – Typenprüfung nachgestellt bei Nennlast

oder mit seitlichem Einschub der Pellets, so dass eine große Bandbreite derzeit verfügbarer Technologien vertreten war. Alle Pelletkessel waren mit einem ausreichend großen Vorratsbehälter ausgestattet.

Für alle Messungen kamen Holzpellets der Klasse ENplus A1 zum Einsatz, welche im Vorfeld homogenisiert wurden, um Brennstoffeinflüsse auf die Emissionen ausschließen zu

MJ, *Abbildung 2*. Zum Teil deutlich höhere CO-Emissionen wurden während des Teillastbetriebs bei circa 30 Prozent Kesselleistung ermittelt. Die höchsten CO-Emissionen traten fast immer im Lastzyklus auf (außer Kessel 01). Das liegt vor allem an der Berücksichtigung des Kesselstarts, der Leistungsveränderung, aber auch an den erforderlichen Neustarts während dieser achtstündigen Messung. Diese Ergebnisse spiegeln das reale Kesselverhalten wider.

Die Staubemissionen waren während des stationären Nennlastbetriebs gleich hoch oder etwas höher als im Teillastbetrieb und lagen zwischen 1 und 20 mg/MJ, *Abbildung 3*. Bei Kessel 01 und Kessel 04 waren die Staubemissionen während des Teillastbetriebs auffällig hoch. Im Gegensatz dazu hatte Kessel 05 bei Nennlast signifikant höhere Staubemissionen als bei Teillast. Wegen des integrierten elektrostatischen Staubabscheiders bei Kessel 08 sind dessen Staubemissionen sehr niedrig. Während des Betriebs nach

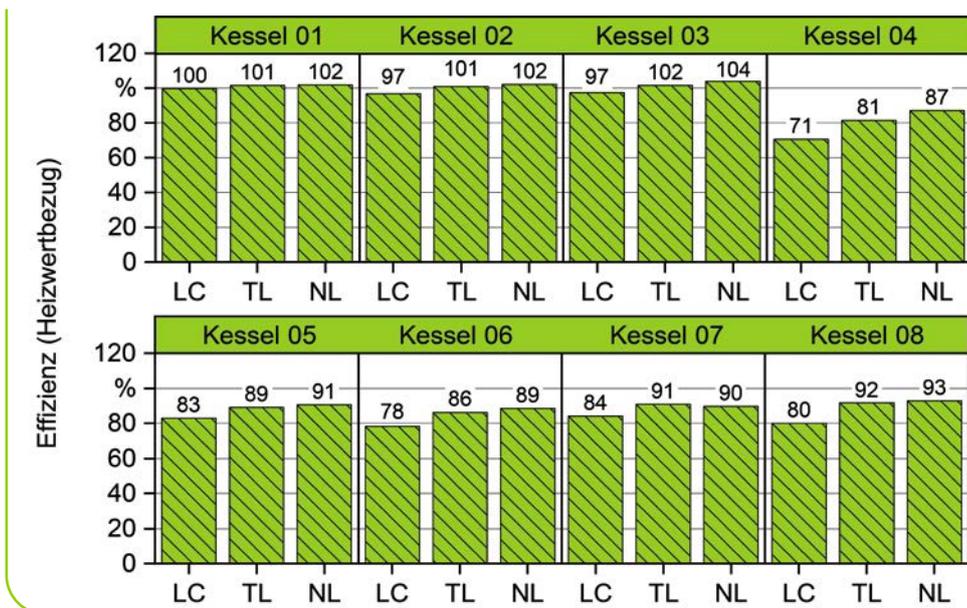


Abbildung 4: Effizienz während des Betriebs von acht verschiedenen Pelletkesseln
 LC – Lastzyklus-Methode, TL – Typenprüfung nachgestellt bei Teillast, NL – Typenprüfung nachgestellt bei Nennlast

der Lastzyklus-Methode wurden für die Kessel 02 und 03 keine erhöhten Staubemissionen festgestellt, da diese offensichtlich sehr gut auf den eingesetzten Brennstoff eingestellt waren und über eine gute Verbrennungsregelung verfügten. Ansonsten wurde während der realen Messung überwiegend erhöhte Staubemissionen festgestellt.

Abschließend soll die Effizienz, d. h. der Wirkungs- bzw. Nutzungsgrad der Kessel während der verschiedenen Prüfmethoden beurteilt werden. Erwartungsgemäß lag diese Effizienz bei den drei Brennwertfeuerungen (Kessel 01, 02 und 03) in der Nähe von 100 Prozent bzw. im stationären Betrieb sogar bei über 100 Prozent, bezogen auf den unteren Heizwert des Pelletbrennstoffs, *siehe Abbildung 4*. Unter Nennlastbedingungen war die Effizienz im Vergleich zu den anderen Versuchsvarianten fast durchweg am höchsten, bei sehr geringen Unterschieden zur Teillastmessung. Im Lastzyklus zeigten aber vor allem die Kessel 04 und 08 einen klaren Abfall der Effizienz im Vergleich zur Nenn- und Teillast, hier war die Energieausbeute um 13 bis 16 Prozentpunkte niedriger.

Zusammenfassung

Es zeigt sich, dass die entwickelte Lastzyklus-Methode geeignet ist, um das Kesselbetriebsverhalten bei dynamischer Wärmeanforderung darzustellen, d. h. die Methode ermöglicht die realitätsnahe Bestimmung von Emissionen und Wirkungsgraden. Anhand der erarbeiteten Datenbasis bestehend aus Messungen an acht unterschiedlichen automatisch beschickten Pelletkesseln wird der praktische Nutzen der neuen zusätzlichen Prüfmethode für eine differenziertere Heizkesselbewertung im Vergleich zur aktuellen Prüfmethode gemäß DIN EN 303-5 offenbar, denn im realen Kesselbetrieb werden wie im Praxiseinsatz höhere Emissionen freigesetzt und der Wirkungsgrad sinkt. Bei der Entwicklung von Kesselregelungen kann die Lastzyklus-Methode eingesetzt werden, um das Optimierungspotenzial für den Einsatz der Feuerung in der Praxis zu identifizieren und um schon in der Kesselentwicklung die Regler für die Verbrennungs- und Leistungsregelung entsprechend parametrieren zu können. Dadurch sollten die Unterschiede zwischen Typenprüfungsergebnissen und praxisnahen Messungen langfristig sinken.

Infobox: Forschungspartner ...

... zur Entwicklung der neue Prüfmethode:

MARKUS SCHWARZ

BEST – BIOENERGY AND SUSTAINABLE TECHNOLOGIES,
WIESELBURG, ÖSTERREICH
markus.schwarz@best-research.eu

Literatur

- [1] DEUTSCHES PELLETTINSTITUT, Stand Februar 2022: <https://depi.de/p/Pelletfeuerungen-in-Deutschland-aqzgTdFJwz77hk1Vrr3kHy>
- [2] DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (DIN) (2021): DIN EN 303-5: Heizkessel – Teil 5: Heizkessel für feste Brennstoffe, manuell und automatisch beschickte Feuerungen, Nennwärmeleistung bis 500 kW – Begriffe, Anforderungen, Prüfungen und Kennzeichnung; September 2021. Berlin: Beuth, 103 Seiten
- [3] VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE VDI 4655-1 (2019): Referenzlastprofil von Wohngebäuden für Strom, Heizung und Trinkwasser sowie Referenzerzeugungsprofile für Fotovoltaikanlagen – Blatt 1, Düsseldorf, September 2019

SABINE FELDMEIER (OHNE BILD)

ehemals
TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM

CLAUDIA SCHÖN

DR. HANS HARTMANN
TECHNOLOGIE- UND FÖRDERZENTRUM
IM KOMPETENZZENTRUM FÜR
NACHWACHSENDE ROHSTOFFE
claudia.schoen@tfz.bayern.de
hans.hartmann@tfz.bayern.de



WIESO die flächen- und tierbezogene Förderung ...

... sehnsüchtig auf ein „blaues Gewürz“ wartet

von MELANIE KRAUS: **Aktuell zeigt sich im Bereich der flächen- und tierbezogenen Förderung im Hinblick auf die Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) ab 2023, dass der Informationsfluss bei einer so hohen Fülle und Dynamik an neuen Fördervorgaben ohne ein strategisches Wissensmanagement und eine entsprechende Plattform nur schwer zu bewältigen ist. Aus diesem Grund hört man momentan häufiger denn je die Frage „Wann kommt denn endlich WIESO?“. Und obwohl die sich in der Entstehung befindliche Wissensplattform dringend gebraucht wird und vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Förderung in ihrem Arbeitsalltag eine wichtige Unterstützung wäre, müssen bestimmte Vorgaben und Schritte eingehalten werden, um das Projekt korrekt abzuwickeln und zum Erfolg zu führen.**

Anforderungsanalyse

Wie im Artikel in der SuB 7-8/2022, Seite 19 ff., berichtet, lag der Fokus des Projekts zur Einführung der Wissensplattform WIESO in den letzten Monaten auf der Fertigstellung der Anforderungsanalyse unter Einbindung der elementaren Stakeholder – das heißt der fachlichen Ansprechpartner der Zahlstelle sowie der Endnutzer der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (ÄELF) und der Staatlichen Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (FüAk). Dabei wurden die zentralen Anforderungen an WIESO unter Berücksichtigung beider Perspektiven erarbeitet und schriftlich fixiert.

Insbesondere stellte sich heraus, dass die Suche für alle Beteiligten am wichtigsten ist, denn die relevanten Inhalte

müssen von allen Nutzerinnen und Nutzern gefunden werden können – unabhängig von etwaigen Vorkenntnissen oder Erfahrungen.

Suche und Wissensbaum

Deshalb soll es für die Anwenderinnen und Anwender in WIESO zwei Möglichkeiten geben, sich einem Thema anzunähern – zum einen über eine sehr gute Suchfunktion und zum anderen über den *Wissensbaum* (Navigation) (siehe *Abbildung 2*).

Mithilfe von Kategorien wird das Wissen in der Wissensplattform inhaltlich strukturiert. Kategorien können sich wiederum in Unterkategorien verzweigen, sodass eine Art *Wissensbaum* entsteht, der sich immer weiter *verästelt*.

Dieser Wissensbaum wurde seitens des Projektteams und den fachlichen Ansprechpartnern entwickelt und steht für eine Ansicht der Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Wissensgebieten, wodurch eine intuitive Navigation in WIESO ermöglicht werden soll.

Der Wissensbaum wird dabei so angelegt, dass er den Nutzerinnen und Nutzern von WIESO eine optimale Orientierung bietet und jederzeit problemlos die Kategorien gewechselt werden können.

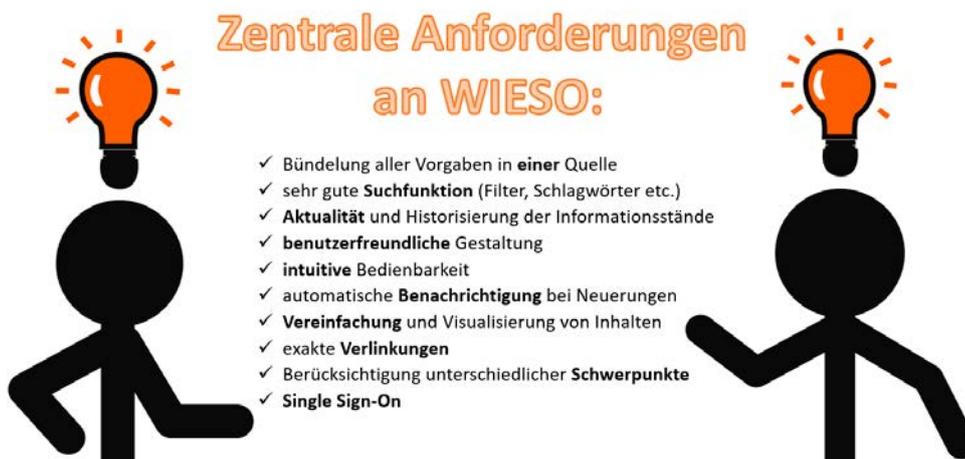


Abbildung 1: Zentrale Anforderungen an WIESO (eigene Darstellungen)



Abbildung 2: Entwurf des Wissensbaums in WIESO (Foto im Hintergrund: Hildegard Mantel)

Softwareentscheidung und -beschaffung

Was das Projektteam um WIESO in den letzten Monaten am meisten beschäftigt hat, war die Softwareentscheidung.

In enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit den Referaten CIO1 – Digitalisierung, E-Government und CIO2 – Informations- und Kommunikationstechnik, Informationssicherheit wurden verschiedene Softwarelösungen intensiv analysiert und verglichen. Dazu wurden unter anderem verschiedene Termine mit Technologieexperten und anderen Behörden, wie der Ländlichen Entwicklung oder der Stadtverwaltung München, organisiert, um deren Erfahrungswerte und Einschätzungen zu den unterschiedlichen Programmen in die Entscheidung miteinfließen zu lassen.

Die Argumente zu den verschiedenen Softwarelösungen wurden schließlich zusammengefasst und dem Lenkungsausschuss vorgelegt, wodurch Anfang September eine Entscheidung des Lenkungsausschusses zur Softwarewahl für WIESO unter Berücksichtigung der zentralen Abwägungspunkte herbeigeführt werden konnte.

In der engeren Auswahl standen dabei zwei Produkte:

- ☐ Produkt a) sofort verfügbar, aber keine Erfüllung der zentralen Anforderungen
- ☐ Produkt b) Erfüllung aller zentralen Anforderungen, aber Verzögerung wegen Beschaffung

Die Empfehlung des Projektteams orientierte sich an untenstehendem Motto, da an erster Stelle die Akzeptanz und die Bedürfnisse der Endnutzer stehen sollten und eine Wissensplattform benötigt wird, die langfristig die erforderliche Unterstützung bieten kann.

Bevor du nimmst, was du kriegen kannst, warte lieber, bis du bekommst, was du brauchst.

Zitat zur Softwareentscheidung

Der Lenkungsausschuss folgte der Empfehlung des Projektteams.

Es wurde beschlossen, die Software BlueSpice Media-Wiki der Firma Hallo Welt! GmbH aus Regensburg für WIESO zu beschaffen. Daraufhin wurde unverzüglich die erforderliche Vorhabensanzeige gestellt und mit der Vorbereitung des Vergabeverfahrens begonnen. Dieses Vergabeverfahren muss nun durchlaufen werden, bevor die Software für die Wissensplattform installiert und mit Wissen gefüllt werden kann.

Seitens des Projektteams wird alles getan, damit WIESO so schnell wie möglich als Unterstützung in der Förderabwicklung zur Verfügung steht. Trotzdem müssen die vorgegebenen Schritte der IT-Richtlinien (z. B. „IT-Richtlinie für die bayerische Staatsverwaltung – Durchführung von IuK-Projekten“) und des Beschaffungsprozesses eingehalten werden, um allen Beteiligten die Plattform zur Verfügung stellen zu können, die sie brauchen.

MELANIE KRAUS

STAATLICHE FÜHRUNGS-AKADEMIE FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN LANDSHUT
melanie.kraus@fueak.bayern.de



Kaleidoskop an Möglichkeiten – von den Öko-Modellregionen unterstützt

Innovative Projekte in Franken

von REGULA IMHOF und CLAUDIA HEID: **In den Öko-Modellregionen gibt es dieses Jahr erstmalig eine Förderung für Öko-Kleinprojekte. Über den sogenannten „Verfügungsrahmen“ können Projekte gefördert werden, die regionale Bio-Wertschöpfungsketten stärken, sowie das Bewusstsein für den Öko-Landbau und die Verfügbarkeit regionaler Bio-Lebensmittel verbessern. Mehr als 175 Öko-Kleinprojekte wurden dieses Jahr bereits abgewickelt und werden gerade abgeschlossen. In den sieben Öko-Modellregionen von Unter-, Mittel- und Oberfranken waren es exakt 60 Projekte, die von den regionalen Entscheidungsgremien bewilligt wurden. Der Aufruf für die nächste Runde 2023 hat eben begonnen. Interessierte erhalten Informationen bei den jeweiligen Öko-Modellregionsmanagerinnen und -managern.**

Der Verfügungsrahmen Öko-Kleinprojekte 2022

Gefördert werden können Kleinprojekte mit einem Umfang von maximal 20 000 Euro Nettokosten mit bis zu 50 Prozent. Unternehmen, Betriebe und Privatpersonen in den Öko-Modellregionen werden seit diesem Jahr jährlich aufgerufen, Projektanträge einzureichen. Ein Entscheidungsgremium, besetzt mit Vertreterinnen und Vertretern aus der Bio-Erzeugung und -Verarbeitung, sowie kommunalen Vertretern aus der Region, entscheidet dann auf der Grundlage von Auswahlkriterien, ob eingereichte Anträge förderwürdig sind.

Insgesamt umfasst der Verfügungsrahmen in jeder Öko-Modellregion 50 000 Euro pro Jahr – 90 Prozent der Fördermittel stammen dabei vom bayerischen Ministerium für Ernährung, Land-

wirtschaft und Forsten, die restlichen zehn Prozent werden von der jeweiligen Öko-Modellregion selbst eingebracht.

In diesem Artikel stellen wir herausragende Öko-Kleinprojekte aus dem Jahr 2022 vor. Wir zeigen wie innovative Akteure – diesmal mit Fokus auf die fränkischen Öko-Modellregionen – die gemeinsam gesetzten Ziele in der Region umsetzen.

Infobox 1: Öko-Kleinprojekte – Voraussetzungen

Die Projekte müssen mindestens eines dieser Ziele unterstützen:

- die biologische und regionale Land- und Ernährungswirtschaft stärken,
- die regionale Versorgung mit Bio-Lebensmitteln verbessern,
- den Absatz von regionalen Bio-Produkten stärken oder
- das Bewusstsein zu regionalen Bio-Wertschöpfungsketten unterstützen.

Infobox 2: Öko-Modellregionen

Die Öko-Modellregionen sind ein Baustein des Landesprogramms BioRegio Bayern 2020 und dessen Nachfolgeprogramm BioRegio 2030, welche das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2013 ins Leben gerufen hat. Die Öko-Modellregionen sollen den ökologischen Landbau entlang der gesamten Wertschöpfungskette fördern und das ökologische Bewusstsein in der Bevölkerung und bei Verantwortungsträgern stärken. Ziel von BioRegio 2030 ist es, einen Anteil von 30 Prozent ökologisch bewirtschafteter Fläche in Bayern bis zum Jahre 2030 zu erreichen.

Im Fokus der Öko-Modellregionen steht also die Steigerung der Öko-Anbaufläche und der Auf- und Ausbau der Wertschöpfungsketten regionaler Öko-Lebensmittel bis hin zur Vermarktung und damit auch die Verbindung von regionaler wirtschaftlicher Entwicklung und ökologischer Erzeugung mit ihren positiven Auswirkungen auf die Umwelt, sprich Artenvielfalt, Klima-, Wasser- und Bodenschutz. <https://www.oekomodellregionen.bayern/>

Die fränkischen Öko-Modellregionen und ihre innovativen Projekte

Fichtelgebirge

Der Öko-Lehrpfad zum Thema ökologischer Landbau und Roggenanbau in Weißenstadt soll dazu beitragen die Leistungen des Biolandbaus vermehrt bekannt zu machen. Die Firma PEMA verarbeitet Getreide vor allem zu Lebkuchen und zu Broten. Schon lange wollten sie einen Lehrpfad angrenzend an ihr Roggenmuseum und den nahen Radweg erstellen. Mit 13 Schildern zum Öko-Landbau ist das nun über die Öko-Kleinprojekte Förderung der Öko-Modellregion Fichtelgebirge gelungen. Der Naturpark und die Öko-Modellregion haben die Inhalte für die Schilder mitentworfen und fachlich unterstützt: Themen sind beispielsweise „wie erkenne ich Biolebensmittel?“ oder Leistungen des Biolandbaus in Bezug auf Wasser, Sortenvielfalt und Biodiversität auf dem Acker etc. Die Eröffnung des Lehrpfades fand im September statt.

Fränkische Schweiz

Viele Bio-Betriebe stehen vor der Herausforderung, dass sie ihre Kleinmengen an Druschfrüchten nicht reinigen lassen und auch kein eigenes Saatgut aufbereiten können. Saatgut muss sauber aufbereitet sein, um keine Unkrautsamen zu säen und das Risiko schlechter Keimfähigkeit zu verringern. Dafür hat Marco Messingschlagger, Nebenerwerbslandwirt in Birkenreuth mit einem 20 Hektar großen Ackerbau-Betrieb ab jetzt eine Lösung, die er auch anderen Betrieben zur Verfügung stellt. Er baut neben Mais, Weizen, Gerste auch Sojabohnen mit viel Leidenschaft und Know-how an. Über den Verfügungsrahmen Ökoprojekte hat er eine Reinigungsanlage für Getreide gefördert bekommen, mit der er zum einen Speisegetreide aufbereiten und zum anderen Saatgutnachbau betreiben kann. Die Anlage bietet ihm und anderen Betrieben den großen Vorteil, dass sie für eine Vielzahl von Druschfrüchten von Erbse, Mohn, bis Weizen geeignet ist. Es ist in der Öko-Modellregion die einzige Anlage, die so verschiedene Kulturen aufbereiten kann. Das Thema Saatgutnachbau ist im Öko-Bereich und auch in der Öko-Modellregion ein wichtiges Thema.

Infobox 3: Beschreibung der Region Fichtelgebirge

Die Öko-Modellregion Fichtelgebirge liegt im oberfränkischen Landkreis Wunsiedel im Zentrum des Naturparks Fichtelgebirge in einer sehr ländlich geprägten Region. Sie umfasst alle Gemeinden des Landkreises. Die hügelige Landschaft im Inneren der hufeisenförmig angeordneten Höhenzüge des Fichtelgebirges ist überwiegend von Forst- und Landwirtschaft geprägt.

Aufgrund der vorherrschenden klimatischen Bedingungen werden die landwirtschaftlichen Flächen hauptsächlich zur Futtererzeugung genutzt und es werden traditionelle Kulturen wie Roggen und Kartoffeln angebaut. Momentan wird hier auf einem Flächenanteil von etwa 18 Prozent ökologischer Landbau betrieben. Bei der Verarbeitung von biologisch erzeugten Produkten aus der Region im regionalen Verarbeitungshandwerk, wie Bäckereien, Metzgereien, Brauereien, ist noch deutliches Potenzial vorhanden. Durch intensive Vernetzung von Akteuren, Verbraucherbildung und dem Einsatz von regionalen Biolebensmitteln in der Gemeinschaftsverpflegung und Gastronomie soll der Ökolandbau in der Region weiter ausgebaut und gestärkt werden.

Infobox 4: Beschreibung der Region Fränkische Schweiz

Das Gebiet der Öko-Modellregion Fränkische Schweiz umfasst die interkommunalen Zusammenschlüsse ILE Wirtschaftsband A9 Fränkische Schweiz sowie ILE Fränkische Schweiz AKTIV, deren insgesamt 29 Mitgliedsgemeinden in den Landkreisen Bayreuth und Forchheim liegen. Die Gebietskulisse der Öko-Modellregion ist Teil des Naturparks Fränkische Schweiz – Frankenjura, der sich durch die besondere Häufung seltener Tier- und Pflanzenarten auszeichnet.

Die Fränkische Schweiz ist beliebtes Ziel für umweltverträglichen Tourismus. Rund elf Prozent der landwirtschaftlichen Flächen in der Fränkischen Schweiz werden ökologisch bewirtschaftet. Ein Großteil der Landwirte sind Nebenerwerbslandwirte. Der Schwerpunkt liegt auf dem Anbau von Getreide. Der Auf- und Ausbau von Wertschöpfungsketten, vor allem in den Bereichen Getreide und Fleisch, sowie die Erhöhung des Anteils von Bio-Lebensmitteln in der Gemeinschaftsverpflegung stehen im Fokus dieser Öko-Modellregion. Eine breit angelegte Öffentlichkeitsarbeit, wie zum Beispiel mit dem Fränkischen Theatersommer, unterstützt das Vorhaben.

Oberes Werntal

Bei hohen Zahlen von ökologisch bewirtschafteten Flächen ist nicht verwunderlich, wenn Biopioniere, die seit vielen Jahren aktiv sind, auch jetzt wieder spannende Projekte umsetzen. Dazu zählt die Familie Karg. Die siebengliedrige Fruchtfolge stammt von Biopionier Karg Vater und ist erprobt und durchdacht. Zu einer starken Direktvermarktung, angeschoben durch den Sohn Benedikt, trägt neu auch die Verarbeitung am Hof bei. Diese Entwicklung hat 2022 die Öko-Kleinprojekte Förderung unterstützt – konkret mit einer neuen Teigverarbeitung, Edelstahlischen und Brotkörben – für Brot und Pizza, auf dem Hof hergestellt. Der Verarbeitungsraum wird zur Produkte-Ergänzung ausgebaut und kann zukünftig auch für Kursangebote dienen. Die Familie bewirtschaftet 40 Hektar – was in der Region wenig ist und ein spezielles Konzept notwendig macht, um damit zu überleben.

Landkreis Würzburg

Um biologische Produkte noch vermehrt in der Außer-Haus-Verpflegung einzubringen, wurden 2022 in Würzburg Tagesseminare für die Berufsfachschule: „Philipp Melanchthon Schule“ für Kinderpflege (Diakonie Würzburg) entwickelt und angeboten. Ziel war die Schülerinnen und Schüler für gesunde und nachhaltig produzierte Lebensmittel aus der Region zu sensibilisieren. In der Praxisausbildung organisierten sie deshalb auf dem biologisch wirtschaftenden Erlebnis- und Lernort – Bauernhof der Familie Pabst in Giebelstadt einen Tag zur „Praxis und Methodenlehre“ mit drei Stationen: Hühnerhaltung (verschiedene Haltungsformen, eigenes Futter herstellen), Getreide (vom Samenkorn zum Müsli), gesunde Naschereien (aus Früchten ohne Zusatz von Süßungsmitteln). Ziel wäre es, diese Praxistage zu wiederholen und das Projekt auf längere Zeit anzulegen. Den Schülerinnen und Schülern soll vermittelt werden, wie aufwendig es ist, gesunde

Infobox 5: Beschreibung der Region Oberes Werntal

Träger der Öko-Modellregion ist die Interkommunale Allianz Oberes Werntal (ILE). Die zehn Gemeinden liegen in Unterfranken in den Landkreisen Schweinfurt und Bad Kissingen und blicken bereits auf einen langjährigen und erfolgreichen Erfahrungsschatz in der regionalen Zusammenarbeit zurück. Das Projektgebiet ist eine ländliche Region mit Schwerpunkt Ackerbau. Kennzeichnend sind der Zuckerrüben- und Gemüseanbau sowie die Saatgutvermehrung. Insgesamt umfasst das Obere Werntal knapp 70 Biobetriebe und fast 30 Prozent ökologisch bewirtschaftete landwirtschaftliche Nutzfläche (Stand 2021). Einige Betriebe wirtschaften bereits seit 30 Jahren nach den Vorgaben des ökologischen Landbaus. Die vorrangigen Ziele der Öko-Modellregion sind das Schärfen des Bewusstseins für ökologische Zusammenhänge in der Region, der Aufbau von regionalen Bio-Wertschöpfungsketten – insbesondere im Bereich der Außer-Haus-Verpflegung – und die Förderung des Erfahrungsaustauschs zwischen Betrieben.



▣ Bild 1: Die Familie Karg vor ihrem Hof in Kronungen (Foto: Daniel Delang)

Infobox 6: Beschreibung der Region Landkreis Würzburg

Seit Herbst 2021 darf sich der Landkreis Würzburg mit seinen 52 Gemeinden offiziell Öko-Modellregion nennen. Damit kann die wertvolle Arbeit der Öko-Modellregion Waldsassengau fortgesetzt und auf den gesamten Landkreis erweitert werden. 77 225 Hektar der Fläche im Landkreis Würzburg werden landwirtschaftlich genutzt. Durch die fruchtbaren Böden der Region hat der Ackerbau große Bedeutung. Neben den verschiedenen Getreidearten sind der Gemüseanbau, der Anbau von Zuckerrüben sowie der Weinbau eine Besonderheit im Landkreis. Von der landwirtschaftlich genutzten Fläche werden 9 155 Hektar ökologisch bewirtschaftet. Der Anteil ökologisch bewirtschafteter Flächen im Landkreis Würzburg liegt mit circa 12 Prozent (Stand 2021) im bayerischen Durchschnitt.

und nachhaltige Lebensmittel in der Region zu produzieren und damit die Wertschätzung für diese Lebensmittel zu erhöhen. Die zukünftigen Pflegerinnen und Pfleger können dieses Wissen dann in die Kindergärten tragen.

Obermain Jura

Ein Kleinprojekt des ökologisch wirtschaftenden Betriebes von Jochen Wunsch hat Lagermöglichkeiten und Reinigung für Druschfrüchte geschaffen, die er auch anderen Betrieben zur Verfügung stellt. Sein Onkel ging in den Ruhestand, und er als sein Neffe, mit einem festen Beruf als Bibliothekar in Bamberg, hat sich landwirtschaftlich ausgebildet und die verpachteten 10 Hektar Ackerland 2018 zurückgeholt. Heute bewirtschaftet er die Flächen im Nebenerwerb. Die Region kämpft seit einiger Zeit mit langen Phasen von extremer Trockenheit, und gleichzeitig ist die Struktur zur Vermarktung von Getreide nicht sehr kleingliedrig organisiert. In einem Gespräch mit dem Biobereiter wird die Idee geboren, über eine belüftete Lagermöglichkeit mit Kleinsilos und einer kleinen Anlage für die Reinigung von Druschfrüchten die Situation für kleinere Betriebe zu verbessern. Gleichzeitig werden neben Dinkel und Sommergetreide alte Sonderkulturen wie Mohn, Emmer, Amaranth, Linsen, Hirse und Quinoa als Perspektive ausgebaut. Zu den beiden Kleinsilos, die 2022 erstellt werden konnten, soll schon nächstes Jahr ein drittes dazukommen. So entstehen Lagerkapazitäten für etwas über 20 Tonnen Getreide, das hier gebündelt und gereinigt wird.

Rhön-Grabfeld

Um die Nachfrage nach regionalen Bioprodukten zu erfüllen, müssen diese auch zugänglich sein und immer wieder neue Produkte entwickelt werden. So wurde 2022 eine in Deutschland einmalige Biotrüffelplantage in Rhön-Grabfeld unterstützt. Denn deutschlandweit gibt es noch keine biozertifizierte Haselnuss-Trüffelplantage mit Puten, die den Schatten nutzen und gleichzeitig das Gras unter den Sträuchern abgrasen. Wie es zu dieser sehr regionalen, sehr ökologischen Kreislaufwirtschaft kommt: Es braucht einen jungen neugierigen Hofübernehmer,

Infobox 7: Beschreibung der Region Obermain Jura

Die Region Obermain-Jura, im Regierungsbezirk Oberfranken gelegen, umfasst den Landkreis Lichtenfels und fünf Kommunen aus dem benachbarten Landkreis Bamberg. Die Gemeinden und Städte mit dem weiten Maintal und den kleinteiligen Jura-Höhen rund um den Staffelberg haben sich in den letzten Jahren unter dem Namen Obermain-Jura etabliert. Die Region weist durch ihre kleinstrukturierte Landwirtschaft mit vielen Betrieben im Nebenerwerb eine besonders zu erhaltende Landschaft auf. Gerade deshalb ist das Potenzial der Öko-Modellregion für die Region und die einzelnen Betriebe vielfältig. Der Aufbau einer Erzeugergemeinschaft für Obst und Gemüse sowie die gemeinschaftliche Vermarktung von Fleisch sind maßgebliche Ziele der Öko-Modellregion. Auch eine bessere Wertschöpfung der zahlreichen Streuobstwiesen in der Region ist ein Schwerpunkt. Die vielen Nebenerwerbsbetriebe in der Öko-Modellregion arbeiten auch ständig an Lösungen für ihre kleinen Strukturen.

Infobox 8: Beschreibung der Region Rhön-Grabfeld

Die Öko-Modellregion umfasst alle 37 Gemeinden des nördlichsten bayerischen Landkreises Rhön-Grabfeld in Unterfranken. Die Region besticht durch ihre Vielfalt an naturräumlichen Gegebenheiten, die hohe Anzahl von Schutzgebieten in der Region und das weit bekannte länderübergreifende UNESCO-Biosphärenreservat Rhön. Vor Ort sind bereits zahlreiche erfahrene Öko-Erzeuger und einige engagierte Verarbeiter ansässig. Mit ihnen zusammen wird an der Stärkung der regionalen Strukturen bei der Bio-Verarbeitung und der Vermarktung von regionalen Bio-Produkten gearbeitet. Ein Schwerpunkt in der Öko-Modellregion ist die Informations- und Bewusstseinsbildung, rund um die Themen ökologischer Landbau und nachhaltige Ernährung. So wird eine langfristige Stärkung der Nachfrage vor Ort angestrebt. Dabei geht es nicht um die Bio-Tomate aus Spanien, sondern vor allem um die Bio-Produkte, die bei uns erzeugt werden. Dazu setzt sich die Öko-Modellregion für mehr regionale Bio-Lebensmittel in der Gastronomie und in Einrichtungen der Gemeinschaftsverpflegung ein.



Bild 2: Dreifache Nutzung auf einer Fläche: Haselnüsse, Trüffel und Puten bei Martin Ritter in Ostheim (Foto: Landkreis Rhön-Grabfeld)

ein Austauschprogramm für Junglandwirte, Erfahrungen zum Trüffelanbau aus Frankreich und einen Freund, der Trüffelsuchhunde ausbildet. Zu hoffen bleibt, dass auch die Käuferinnen und Käufer möglichst regional in der Rhön zu finden sind, um den regionalen Kreislauf abzuschließen.

Nürnberg – Nürnberger Land – Roth

An der Berufsschule für Landwirte und Landwirtinnen im Landkreis Roth wurde dieses Jahr im Rahmen der Förderung von Kleinprojekten der Öko-Modellregion das Bewusstsein für regionale Bioprodukte gestärkt. Neunzehn Schülerinnen und Schüler besuchten Biobetriebe aus dem Landkreis und interviewten die Landwirte. Sie kauften bei den Betrieben auch Produkte ein, die sie zu schmackhaftem Fingerfood verarbeiteten und verteilten dieses am Bauernmarkt in Hilpoltstein. Aus den Informationen der Interviews wurden Plakate und Flyer hergestellt und am Markt an Verbraucherinnen und Verbraucher weitergegeben.



Bild 3: Markt in Hilpoltstein mit Schülerinnen der Berufsschule für Landwirtinnen und Landwirte im Landkreis Roth (Foto: Andrea Persson)

Infobox 9: Beschreibung der Region Nürnberg – Nürnberger Land – Roth

Die Öko-Modellregion Nürnberg – Nürnberger Land – Roth existiert seit Anfang 2015. Sie ist die größte Öko-Modellregion in Bayern und die einzige in Mittelfranken. In ihr arbeiten eine Großstadt und zwei angrenzende Landkreise zusammen. Die Partner bieten einen Absatzmarkt für landwirtschaftliche Produkte für rund 830 000 Menschen (2021). Die Stadt Nürnberg ist nicht nur zur BioFach (Weltleitmesse für Bio-Lebensmittel) einen Besuch wert. Seit 2003 fördert Nürnberg Bio-Lebensmittel und Unternehmen aus der Bio-Branche. Als Biometropole gehört sie dem Bio-Städte-Netzwerk an und die Angebote in der Stadt wachsen stetig. Die beiden Landkreise Nürnberger Land und Roth bieten vielseitige Landwirtschaftsbetriebe und sind zudem als Outdoor- und Genussregion bekannt. Im Jahr 2021 gab es rund 11 Prozent Ökolandbaufläche bzw. 178 Öko-Betriebe in der Öko-Modellregion. Zusätzlich gibt es eine Vielzahl von Verarbeitern und Dienstleistern im Öko-Bereich. 2021 waren 535 Unternehmenssparten in der Öko-Modellregion bio-zertifiziert. Ein Arbeitsschwerpunkt ist die effektivere Vernetzung von Stadt und Land, um den wachsenden Bedarf an Bio-Produkten vermehrt aus der Region zu decken. Außerdem soll das Lebensmittelhandwerk gestärkt und die Ernährungsbildung gefördert werden.

Dieses Kaleidoskop an Projekten zeigt nur einen kleinen Ausschnitt aller Kleinprojekte, die 2022 in den Öko-Modellregionen umgesetzt wurden.

Wir möchten alle Interessierten ermuntern, sich auf der Webseite der Öko-Modellregionen (www.oekomodellregionen.bayern) inspirieren zu lassen und diese Chance zu nutzen.

REGULA IMHOF

AMT FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG
OBERBAYERN
regula.imhof@bza.bayern.de



CLAUDIA HEID

BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT
INSTITUT FÜR AGRARÖKOLOGIE
UND BIOLOGISCHEN LANDBAU
claudia.heid@lfl.bayern.de



Disruptionen in der Ernährungswirtschaft

Szenarien zur Zukunft der Ernährung

von DR. SIMON REITMEIER und EVA STETTER: **Technische Neuerungen und die Hinwendung zu veganen und vegetarischen Ernährungsweisen könnten den Ernährungssektor grundlegend verändern. Vor diesem Hintergrund hat der Cluster Ernährung am Kompetenzzentrum für Ernährung (KErn) verschiedene Zukunftsszenarien ausgearbeitet. Diese bilden mögliche Entwicklungen und Auswirkungen von Disruptionen auf die bayerische Land- und Ernährungswirtschaft ab. Das beteiligte Expertenteam aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung geht davon aus, dass neuartige Lebensmittel und alternative Proteinquellen zunehmend an Bedeutung gewinnen.**

Die Gegenwart ist geprägt von gesellschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Veränderungen sowie der Klimakrise. Auch die Coronavirus-Pandemie und seit kurzem der Krieg in der Ukraine bestimmen das Weltgeschehen und beeinflussen den Ernährungssektor. Vegane und vegetarische Ernährungsweisen wachsen aus der Nische in die Mitte der Gesellschaft. Das Thema Nachhaltigkeit in all seinen Dimensionen prägt die Lebensmittelproduktion in allen Teilen der Wertschöpfungskette vom Acker bis auf den Teller. Neue Technologien machen die Erzeugung von Fleisch und Milchprodukten im Bioreaktor möglich, pflanzliche Fleischersatzprodukte sind in den Supermärkten immer präsenter.

Starke Treiber für den Strukturwandel im Ernährungssystem sind die Klimakrise und das veränderte Ernährungsverhalten, insbesondere der jüngeren Generation. Noch vor wenigen Jahren wurden Fleisch und andere tierische Produkte von den meisten Konsumenten vollkommen unbekümmert und unreflektiert verzehrt. Die Herkunft und Produktionsbedingungen von Fleisch und Wurstwaren, die Konsequenzen des hohen Fleischkonsums für die Welt und ethische Fragen beeinflussten den Konsum kaum. Sowohl in der Klimaschutzbewegung „Fridays for future“ als auch im europäischen Green Deal sind die nachhaltige Gestaltung der Landwirtschaft und des Ernährungssektors zentrale Themen. Damit die Umgestaltung hin zu einem nachhaltigen Ernährungssystem gelingen kann, werden veränderte Essgewohnheiten, speziell der geringere Konsum tierischer Produkte, von einem wachsenden Teil der Bevölkerung wie auch von Experten als notwendig erachtet. Den sogenannten alternativen Proteinquellen wie pflanzenbasierten Produkten aus Hülsenfrüchten oder Getreide, aber auch

dem „Laborfleisch“ wird dadurch eine immer größere Bedeutung zugemessen.

Szenarien als Werkzeug für die Strategieplanung

Die Land- und Ernährungswirtschaft wird sich dementsprechend weiterentwickeln. Offen bleibt, inwieweit neue Technologien und alternative Proteinquellen das Potenzial haben, die Land- und Ernährungswirtschaft grundlegend zu verändern. Dieser Fragestellung ist der Cluster Ernährung am KErn in einer Studie mit disruptiven Szenarien im Ernährungssektor nachgegangen [1]. Denn es zeichnete sich in den letzten Jahren immer klarer ab, dass die Szenarien mit hohem Innovations- und Disruptionspotenzial an Relevanz gewinnen. „Disruptionen“ sind Innovationen, die das Potenzial haben, bewährte Technologien, Verfahren oder Produkte vom Markt zu verdrängen. Die Studie thematisiert die langfristige Zukunft der Land- und Ernährungswirtschaft bei globalen, disruptiven Veränderungen, die durch innovative künstliche Herstellungsverfahren hervorgerufen werden. Besonders im Fokus sind die Chancen und Risiken für die Molkerei- und Fleischwirtschaft.

Die Szenarien sind Beschreibungen möglicher und plausibler Entwicklungen in der Zukunft. Ihr Ziel ist es, die Akteure der Land- und Ernährungswirtschaft für denkbare relevante Entwicklungen aus dem Umfeld zu sensibilisieren. Gleichzeitig soll die Gesamtheit der dargestellten Szenarien einen Überblick über die zukünftigen Möglichkeiten bieten. Erarbeitet wurden die Szenarien in einem gemeinschaftlichen Workshop-Prozess von Spezialisten für die Entwicklung von Zukunftsprojektionen (ScMI AG) und Experten aus dem Bereich Ernährung und Lebensmittel, darunter Vertreter der Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung.

Als Instrument und Orientierungshilfe lassen sich die Szenarien in einer „Landkarte der Zukunft“ (siehe Abbildung 1) abbilden. Die Nähe der Szenarien in der Abbildung entspricht ihrer inhaltlichen Ähnlichkeit. Es zeichnen sich zum Beispiel technologie-getriebene und nachhaltige Disruptionen sowie Produkt-, Preis- oder Prozess-Disruptionen ab. Die zehn Szenarien werden in der Studie detailliert beschrieben und anschließend von dem Expertenteam hinsichtlich der zu erwartenden und der erwünschten Entwicklungen bewertet.

Die erwartete Zukunft

Bei dem Blick auf die Gegenwart wird zunächst deutlich, dass Disruptionsimpulse noch im Hintergrund ablaufen, ohne gravierende Änderungen für die Märkte. Für die Zukunft ist jedoch ein deutlich höheres Veränderungs- und Disruptionspotenzial zu erwarten. Als am wahrscheinlichsten werden drei Szenarien erachtet, die klimagetrieben mit umfangreichen Veränderungen bei den Produkten einher-

gehen. Neuartigen Lebensmitteln, den sogenannten Novel Foods, kommt darin eine immer größere Bedeutung zu. Es ist davon auszugehen, dass sich insbesondere völlig neuartige Produkte wie Kunstfleisch oder durch Precision Fermentation hergestellte Lebensmittel mehr und mehr durchsetzen könnten. Die drei Zukünfte, für welche vom Expertenteam die höchste Eintrittswahrscheinlichkeit prognostiziert wird, werden im Folgenden beschrieben.

Das Szenario 4 beschreibt „Nachhaltige Disruptionen für globalen Fortschritt“ und eine Automatisierung der Wertschöpfungskette, die sich stark an politischen und gesellschaftlichen Nachhaltigkeitszielen orientiert. Insbesondere ist von vielfältigen Innovationen hinsichtlich der Anbaumethoden von Biomasse und Novel Food auszugehen. Die Landwirtschaft wird in diesem Szenario nochmals intensiviert, allerdings gelingt es durch intelligente technische Lösungen den hoch gesteckten Nachhaltigkeitszielen zu entsprechen. Im Zuge der Automatisierung entwickelt sich die Landwirtschaft zu einer kompetenten Instanz hinsichtlich



Abbildung 1: Landkarte der Zukunft [1]

der Auswertung und Nutzung von Daten. Neben der Veränderung der klassischen Landwirtschaft werden verstärkt flächenunabhängige und neue Anbaumethoden genutzt, um die (nachhaltige) Versorgung mit Biomasse sicherzustellen. Die Umstellung der traditionellen Landwirtschaft macht eine hohe technische Aufbereitung natürlicher Biomasse notwendig. Die hohe Bereitschaft, in der traditionellen Agrar- und Lebensmittelwirtschaft innovative Lösungen umzusetzen, führt dazu, dass alternative Biomasseproduzenten keinen durchschlagenden Erfolg bei der Umsetzung ihrer Technologie haben.

Im Szenario 5 „Produkt-Disruptionen treiben Transformation der Landwirtschaft“ werden Innovationen bei der Lebensmittelherstellung viele Primärstoffe der traditionellen Landwirtschaft überflüssig machen. Die neu entstehenden Novel-Food-Produkte sollen zukünftig signifikant zur Erfüllung der hohen Nachhaltigkeitsstandards beitragen – hier sind aber gerade im Bereich des künstlichen Fleisches noch Hürden zu nehmen (siehe Abbildung 2).

Die landwirtschaftliche Produktion wird im Szenario 5 extensiviert und die Verträglichkeit für die Umwelt sowie die Erreichung der Nachhaltigkeitsziele stehen im Vordergrund. Dabei bleibt die Automatisierung der landwirtschaftlichen Prozesse moderat und technische Innovationen bleiben ebenfalls aus. Da sich die traditionelle Landwirtschaft wenig verändert, können die klassischen Produkte auch ohne umfangreiche Technisierung verarbeitet werden. Um die übergreifende Versorgung sicherzustellen, steigt der Veränderungsdruck auf die klassische Lebensmittelproduktion, und durch neue Produktionsverfahren und innovative Konzepte werden entfallende Erträge aus der Landwirtschaft durch Food-Innovationen kompensiert. Außerdem werden verstärkt flächenunabhängige und neue Anbaumethoden genutzt, um die (nachhaltige) Versorgung sicherzustellen und ausreichend Biomasse für die Lebensmittelproduktion bereitstellen zu können. Synthetische Biomasse findet keine Beachtung in der Lebensmittelindustrie. Auch die Konsumenten befassen sich immer stärker mit Food-Innovationen und sind offen für neue Produkte, selbst wenn diese keine hohe Ähnlichkeit

zu gewohnten Lebensmitteln aufweisen. Das Interesse für Neues geht sogar so weit, dass die Zahlungsbereitschaft für disruptive Lebensmittel über der Zahlungsbereitschaft für traditionelle Lebensmittel liegt.

Im Szenario 6 „Preis-Disruptionen versus traditionelle Urproduktion“ kommt es ebenfalls zur Transformation in eine zunehmend extensive Landwirtschaft und wegbrechende Erträge aus der Landwirtschaft werden durch Food-Innovation ausgeglichen. Preis-Disruptionen können dazu führen, dass innovative Lebensmittel rasant an Bedeutung gewinnen und immer günstiger werden. Wenn die Verbraucher zumindest in bestimmten Milieus skeptisch gegenüber den neuen Lebensmitteln bleiben bzw. es Akzeptanzprobleme gibt, werden die teureren traditionellen Lebensmittel immer mehr zu Premiumprodukten der gehobenen Preisklasse, während Novel Food eher als Discount-Produkte gehandelt werden.

Den drei Szenarien ist gemeinsam, dass mit einer Hinwendung zu neuartigen Lebensmitteln, einer stets wachsenden Bedeutung von Nachhaltigkeit und Klimaschutz sowie strukturellen Veränderungen in der Landwirtschaft zu rechnen ist. Genauer könnte zum Beispiel die Entwicklung neuer flächenunabhängiger Anbaumethoden

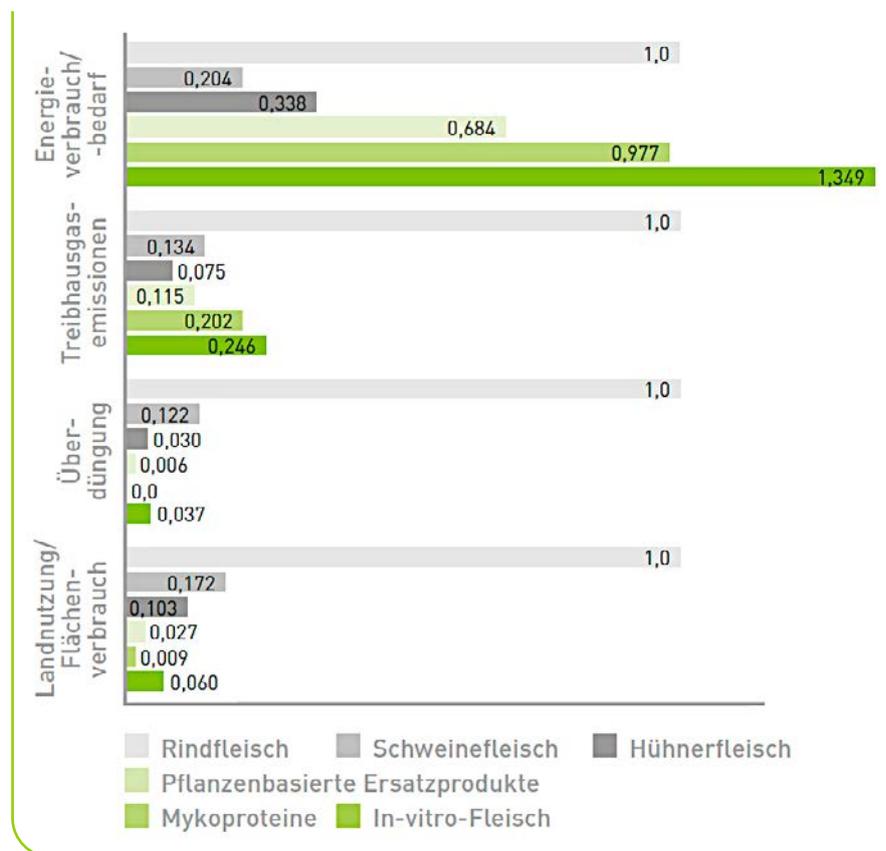


Abbildung 2: Umweltwirkungen von Fleisch und Fleischersatz im Vergleich [2]

verstärkt werden, die Zahlungsbereitschaft der Konsumenten für disruptive Lebensmittel steigen und die Produktionskosten von Novel Food unter die Produktionskosten für traditionelle Lebensmittel fallen.

Alternative Proteine als Lebensmittel der Zukunft

Experten gehen also davon aus, dass auf die Land- und Ernährungswirtschaft in den nächsten Jahren und Jahrzehnten grundlegende Veränderungen zukommen werden. Insbesondere die Klimakrise und die veränderten Essgewohnheiten der jüngeren Generationen treiben diese Veränderungen voran. In allen Szenarien, denen die Experten die höchste Eintrittswahrscheinlichkeit zuschreiben, gewinnen neuartige Lebensmittel aus alternativen Proteinquellen stark an Bedeutung. Aus technischer Sicht ist vieles möglich: Fleisch und Milch im Labor künstlich zu erzeugen, ist längst kein Hindernis mehr, auch wenn der Prozess noch nicht vollends ausgereift ist. Mit der Technik der „Precision Fermentation“ können zukünftig geschmacklich mit traditionellen Produkten nahezu identische Lebensmittel hergestellt werden, ohne dass es einer Vielzahl deklarierungspflichtiger Zusatzstoffe bedarf. Auch die Herstellungskosten sind in den vergangenen Jahren bereits gesunken. Allerdings erschweren gesetzliche Vorgaben die Zulassung der Produkte in der EU und auch die Akzeptanz durch die Verbraucher ist ungewiss. Gerade aber von dieser Akzeptanz und der Nachfrage durch die Verbraucher hängt es ab, ob, wo und in welchem Umfang sich diese neuartigen Lebensmittel auf den Märkten etablieren.

Literatur

[1] CLUSTER ERNÄHRUNG AM KERN: Disruptionen – Wie sich die Rahmenbedingungen in der Ernährungswirtschaft ändern könnten, Kulmbach 2021, https://www.cluster-bayern-ernaehrung.de/wp-content/uploads/2022/08/Studie_Disruptionen-in-der-Ernaehrungswirtschaft_ClusterErnaehrung_2022.pdf

Infobox: Cluster Ernährung

Der Cluster Ernährung am KERN verfolgt das Ziel, die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit des Ernährungsstandortes Bayern zu stärken. Als Netzwerkplattform bringt der Cluster wichtige Akteure aus Landwirtschaft, Ernährungshandwerk, Ernährungswirtschaft, Wissenschaft und Lebensmittelhandel zusammen. Der Cluster Ernährung beobachtet die Entwicklungen der Ernährungsbranche aufmerksam, um Innovationen zu identifizieren und daraus relevante, zukunfts-fördernde Projekte und Veranstaltungen für die bayerische Land- und Ernährungswirtschaft zu entwickeln.

Zukunftsthemen aufgreifen und Impulse setzen sind zwei Hauptaufgaben: Deshalb hat der Cluster Ernährung gemeinsam mit Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung sowie Spezialisten für die Entwicklung von Zukunftsperspektiven wiederholt Szenarien ausgearbeitet, die mögliche Entwicklungen in der Land- und Ernährungswirtschaft abbilden.

Weitere Infos über den Cluster Ernährung unter:

www.cluster-bayern-ernaehrung.de

Anmeldung zum Newsletter des Cluster Ernährung unter:

www.cluster-bayern-ernaehrung.de/ueber-uns/newsletter/

[2] KOMPETENZZENTRUM FÜR ERNÄHRUNG (KERN): Alternative Proteinquellen – Literaturstudie zum aktuellen Forschungsstand, Kulmbach 2022, https://www.cluster-bayern-ernaehrung.de/wp-content/uploads/2022/08/Studie_Alternative-Proteinquellen_KERN_2022.pdf

DR. SIMON REITMEIER

EVA STETTER

CLUSTER ERNÄHRUNG AM
KOMPETENZZENTRUM FÜR ERNÄHRUNG
KULMBACH

simon.reitmeier@kern.bayern.de

eva.stetter@kern.bayern.de



Mikrobiom und Ernährung – Eine Beziehung mit Potenzial

Immer mehr Studien weisen einen Zusammenhang zwischen der Ernährung, Veränderungen des Darmmikrobioms und entzündlichen Erkrankungen des Darms wie Morbus Crohn und Colitis ulcerosa nach.

Früher sprach man von der „Darmflora“, heute von der Darmmikrobiota. Sie bezeichnet die Gesamtheit aller Mikroorganismen (Bakterien, Pilze, Viren und Co.). Das Darmmikrobiom umfasst die Mikrobiota und zum Beispiel auch ihre Gene, Stoffwechselprodukte und Umweltbedingungen. Die beiden Begriffe werden oft synonym verwendet.

Die Mikrobiota, ihre Veränderung durch verschiedene Ernährungsweisen und Einflüsse auf das Entzündungsgeschehen im Körper waren Thema eines Seminars der Deutschen Gesellschaft für Mukosale Immunologie und Mikrobiom (DGMIM). Die Vorträge verdeutlichten, dass bei der Erforschung des Darmmikrobioms sehr viel in Bewegung und manches noch unklar ist.

Laura Bolte (University Medical Center Groningen, Niederlande) stellte eine Studie vor, die den Zusammenhang zwischen der Ernährung und dem Darmmikrobiom bei Patientinnen und Patienten mit Morbus Crohn, Colitis ulcerosa, dem Reizdarmsyndrom und unterschiedlichen Krebserkrankungen in den Fokus stellte. An 1 425 Personen wurden dabei

173 Ernährungsfaktoren und ihre Auswirkungen auf das Mikrobiom untersucht. Es kristallisierten sich dabei deutliche Zusammenhänge zwischen bestimmten Ernährungsmustern (z. B. mediterrane Ernährung, Fastfood) und Mikrobiom heraus.

Das Wichtigste in Kürze:

- Eine hohe Aufnahme von tierischen Lebensmitteln, verarbeiteten Lebensmitteln, Zucker und Alkohol geht mit einer „ungünstigen“ Darmmikrobiota einher, die Entzündungen fördert.
- Pflanzenbasierte Lebensmittel gehen mit einem geringeren Anteil krankmachender Bakterien und deren Stoffwechselprodukten im Darm einher.

Wer seinen Darm vor entzündlichen Erkrankungen schützen möchte, sollte eine pflanzenbasierte Ernährung wählen, die reich an Hülsenfrüchten, Gemüse, Obst und Nüssen ist und regelmäßig fettarme fermentierte Milchprodukte und Fisch essen. Eine mediterrane Ernährung würde dem beispielsweise entsprechen.

Pflanzliche und fermentierte Lebensmittel fördern eine größere Vielfalt an günstigen Mikroorganismen, die schützende kurzkettige Fettsäuren produzieren und für ihre entzündungshemmenden Wirkungen und den Schutz der Darmschleimhaut bekannt sind. Alkoholische Getränke, verarbeitetes

fettreiches Fleisch, Fastfood und Softdrinks sollten dagegen vermieden werden.

Professor Christian Sina, Direktor des Instituts für Ernährungsmedizin, Universitätsklinikum Schleswig-Holstein in Lübeck, hob die positive Bedeutung fermentierter Lebensmittel für das Darmmikrobiom hervor – diese werden seiner Einschätzung nach in den nächsten Jahren vermutlich eine Renaissance erleben.

Zusatzstoffe in der Lebensmittelproduktion wie Emulgatoren oder auch nicht-kalorische Süßstoffe hingegen geraten zunehmend in den Verdacht, sich negativ auf das Darmmikrobiom auszuwirken. Emulgatoren, so eine Vermutung, verändern die Mukosa (Schleimhaut) so, dass mehr Bakterien in die tiefen Schichten gelangen und dort Entzündungen auslösen können. Die zu den Süßstoffen gehörenden Saccharin und Sucralose sind nach Humanstudien mit Dysbiosen, also einem Missverhältnis von nützlichen und schädlichen Bakterien im Darm assoziiert.

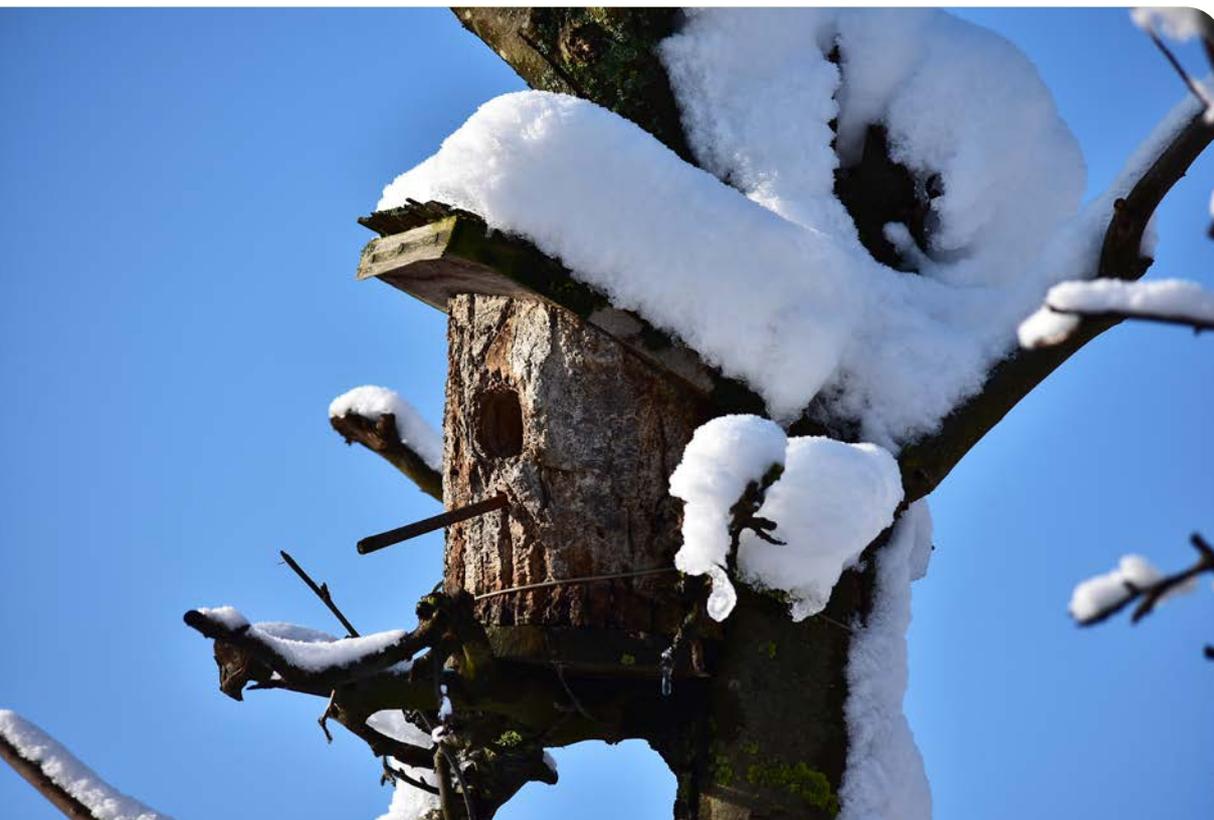
Insgesamt spielt das Mikrobiom eine große Rolle bei der Entstehung oder Verhinderung entzündlicher Darmerkrankungen und weiterer Erkrankungen, die man bisher nicht mit dem Darm in Verbindung gebracht hat (z. B. Lungenerkrankungen und psychische Erkrankungen). Immer mehr Studien zeigen, dass ballaststoffreiche und fermentierte Lebensmittel helfen, Entzündungen vorzubeugen und einzudämmen. Hier gibt es individuelle Unterschiede, die noch weiter erforscht werden müssen. Das könnte für die Zukunft neue Ansätze für eine personalisierte Ernährungstherapie bringen.

Ruth Rösch, BZfE

Infobox: Weitere Informationen

„Mikrobiom: Der Darm und seine Bewohner unter www.bzfe.de/ernaehrung/ernaehrungswissen/gesundheit/mikrobiom/

www.in-form.de/wissen/ernaehrung/gesund-mit-guten-darmbakterien



© Barbara Castren, FÜAk

Um die Schönheit einer Schneeflocke erfassen zu können,
muss man die Kälte in Kauf nehmen.

Aristoteles (384 – 322 v. Chr.)

Liebe Leserinnen und Leser,
liebe Autorinnen und Autoren,

herzlichen Dank für die angenehme Zusammenarbeit und
das entgegengebrachte Vertrauen. Wir wünschen eine
gesegnete, harmonische Weihnachtszeit mit vielen kleinen
Freuden, erholsame Stunden der Gemütlichkeit sowie einen
gesunden und erfolgreichen Start in das Neue Jahr.

*Ihr Team von „Schule und Beratung“
Barbara Dietl, Sylvia Maier, Elke Prell*

IMPRESSUM

Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
ISSN: 0941-360X

Internet:

www.stmelf.bayern.de/SuB

Abonnentenservice:

Staatliche Führungsakademie für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
Porschestraße 5 a, 84030 Landshut
Telefon +49 871 9522-4371, Fax +49 871 9522-4399

Kontakt:

Schriftleitung: Barbara Dietl
Porschestraße 5 a, 84030 Landshut
Telefon +49 871 9522-4488, Fax +49 871 9522-4399
sub@fueak.bayern.de

Die in „Schule und Beratung“ namentlich gekennzeichneten Beiträge geben die Auffassung der Autorin und des Autors wieder. Eine Überprüfung auf fachliche Richtigkeit ist nicht erfolgt.

Bildhinweis:

Die meisten der abgebildeten Fotos entstanden während der Covid-19-Pandemie. Dabei wurden alle Schutz- und Hygienemaßnahmen eingehalten, die zu dem jeweiligen Zeitpunkt vorgeschrieben waren.

Titelbild:

Winterlandschaft bei Landshut (Foto: Julian Maier)

