Ausgabe 4 | 2022

landinfo

Reduktionsstrategie von Pflanzenschutzmitteln

Baden-Württemberg

Informationen für die Landwirtschaftsverwaltung

Impressum

Herausgeber
Landesanstalt für Landwirtschaft, Ernährung
und Ländlichen Raum (LEL)
Oberbettringer Str. 162
73525 Schwäbisch Gmünd
Telefon: 07171/ 917-100
Telefax: 07171/ 917-101

Schriftleitung
Susanne Mezger
Telefon: 07171/ 917-114
E-Mail: susanne.mezger@lel.bwl.de

Redaktionsbeirat
Gottfried Bleyer, WBI Freiburg
Janis Bloh, LRA Schwarzwald-Baar-Kreis
Martina Burkhardt, RP Stuttgart
Clara Dompert, LRA Schwäbisch Hall
Dr. Michael Ernst, SfG Stuttgart-Hohenheim
Jörg Jenrich, LTZ Augustenberg, Karlsruhe
Jürgen Käßer, LEL Schwäbisch Gmünd
Robert Koch, LVG Heidelberg
Marcus Köhler, LSZ Boxberg
Renate Lindner, LAZBW Baden-Württemberg
Dr. Andreas Maier, RP Karlsruhe
Uwe Michelfelder, LVWO Weinsberg
Daniela Schweikhart, LRA Heidenheim
Karl-Heinz Vollmer, KoPF Marbach

Layout
Birgit Härter
E-Mail: birgit.haerter@lel.bwl.de

Hinweis
Die namentlich gekennzeichneten Beiträge geben persönliche Auffassungen und Erkenntnisse der abfassenden Personen wieder. Es wird jedoch keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen übernommen. Die Redaktion haftet nicht für außerhalb ihres Verantwortungsbereichs liegende direkte oder indirekte Verweise auf fremde Webseiten („Hyperlinks"). Eine Vervielfältigung oder Verwendung der Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen ist ohne ausdrückliche Zustimmung der Autorin /des Autors nicht gestattet.
Alle Ausgaben der Landinfo finden Sie im Infodienst der Landwirtschaftsverwaltung Baden-Württemberg unter:
http://www.landinfo.landwirtschaft-bw.de

Titelbild:
Bildquelle: Andreas Dölz

Erscheinungsdatum
Dezember 2022

ISSN 0947-9392

LEL
SCHWÄBISCH GMÜND

landinfo 4/2022

Liebe Leserinnen und Leser,

ein wichtiger Bestandteil des Biodiversitätsstärkungsgesetzes ist die Reduktion von Pflanzenschutzmitteln im Land, da Pflanzenschutzmittel gemeinhin als eine Ursache für den Rückgang der Biodiversität angesehen werden. Als Ziel, das bis 2030 erreicht werden soll, wurde im Land eine Reduktion um insgesamt 40 – 50 % in der Menge formuliert und zwar soll dieses Ziel insgesamt für alle Bereiche der Gesellschaft gelten, in denen Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden.

Nach dem Leitbild des integrierten Pflanzenschutzes ist die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln stets auf das notwendige Maß zu reduzieren und immer als letzte Option in einer Reihe von anderen Maßnahmen zu sehen, um einen Pflanzenbestand unter wirtschaftlichen Bedingungen leistungsfähig und produktiv zu halten. Dieses Leitbild ist schon immer oberste Maxime in der Ausbildung und Tätigkeit der Kolleginnen und Kollegen des Pflanzenschutzdienstes gewesen. Allerdings ist der integrierte Pflanzenschutz kein starres System, sondern muss an geänderte Rahmenbedingungen und neue Entwicklungen immer wieder angepasst werden. Das steht jetzt auch bei der Umsetzung des Biodiversitätsstärkungsgesetzes im Bereich Pflanzenschutz an. Wie wir dabei vorgehen, ist in diesem Heft beschrieben.

Hier ist zunächst der Aufbau des Betriebsmessnetzes zu nennen, mit dessen Daten wir dem Landtag jährlich den Stand der Reduktion berichten. Die umfassende Analyse der Daten lässt uns zudem erkennen, wo Reduktionspotentiale liegen, die mit gezielten Maßnahmen angegangen werden können, und wo das notwendige Maß an Pflanzenschutz bereits erreicht ist und nicht mehr weiter unterschritten werden kann. Die pflanzenbaulichen Forschungsanstalten erforschen und entwickeln neue Methoden des Pflanzenschutzes. Auf den Demobetrieben werden diese Neuentwicklungen unter Praxisbedingungen geprüft und, wenn sie sich bewährt haben, mittels Feldtagen in die weitere Praxis getragen. Mit Hilfe der zusätzlichen landesspezifischen Vorgaben werden die Maßnahmen des integrierten Pflanzenschutzes konkretisiert. Sie sollen so mit größerer Verbindlichkeit in der Praxis eingehalten werden. Für das Jahr 2023 steht bereits die erste umfassende Evaluierung des gesamten Prozesses an, auf dessen Ergebnisse wir gespannt sein dürfen.

Esther Moltmann

Dr. Esther Moltmann
MLR - Ref. 23

Dr. Esther Moltmann
MLR - Ref. 23
Tel.: 0711 / 126 - 2169
esther.moltmann@mlr.bwl.de

Inhaltsverzeichnis

Editorial 3

Aktuelles

6

Schwerpunktthema „Reduktionsstrategie von Pflanzenschutzmitteln“

Strategie zur Pflanzenschutzmittelreduktion in Baden-Württemberg — Dr. Moltmann 6

Mehr Vielfalt durch weniger chemisch-synthetischen Pflanzenschutz — Zachmann et al 7

Der integrierte Pflanzenschutz und zusätzliche landesspezifische Vorgaben zum integrierten Pflanzenschutz (IPSplus) — Dr. Moltmann 12

Möglichkeiten zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln durch Verbesserung der Applikationstechnik — Papp 15

Verminderte Pflanzenschutzmaßnahmen durch modernste Technik - hydroponische Anbauverfahren im Gemüseanbau — Dr. Bornwaßer, Sauer 18

Nützlings-Rollwiesen als Alternative zum Insektizid-Einsatz bei Kopfsalat? — Kuhn 21

Erforschung von Ausbreitungsdynamiken invasiver Insekten für die Prognose zukünftiger Schädlinge — Lutsch 23

Mitten im Leben

Weihnachtsmenu ohne Stress – lecker und gesund — Mergenthaler, Großmann 28

Personal / Rezensionen 30

Betrieb und Markt

Photovoltaik – Das bringt das „Osterpaket“! — Schmid 32

Grundfutteruntersuchung ökologisch wirtschaftender Schwarzwaldbetriebe — Dr. Eklund 36

Pflanzen- und Tierproduktion

Floristische und faunistische Untersuchungen extensivierter Grünlandstreifen und Verwertbarkeit der Aufwüchse - ein Projekt zur Förderung der Artenvielfalt in Milchviehbetrieben — Dr. Grant, Dr. Thumm 38

Gartenbau und Sonderkulturen

Gartenbauliche Forschung in Europa - EUVRIN — Dr. Rather 44

Hauswirtschaft und Ernährung

Küchenpraxis-Workshops „Kreative vegetarische Frischküche“ — Giesen 47

Bildung und Beratung

Austausch und Kooperation gefragt bei der IALB-Tagung — Dr. Reith 50

IALB-Netzwerkwoche 2022 - Länderübergreifend Beratungsinstitutionen erkunden — Mächtel 53

Aus den Landesanstalten

Auf der Suche nach dem Rebhuhn in Baden-Württemberg — Dres. Arnold 55

Letzte Seite

Das Glück im Leben... 59

Redaktionsschluss der Ausgabe 1/2023: 15. Februar 2023

Schutzgebiete: Totales Pflanzenschutzverbot vom Tisch

Johanna Fry, agrarheute, 30.11.2022

Ein Totalverbot für Pflanzenschutzmittel in sensiblen Gebieten kommt nun doch nicht. Das ist der Stand in Brüssel. Die Europäische Kommission zeigt sich bei ihren Plänen zur Verringerung des Pflanzenschutzeinsatzes nun endgültig kompromissbereit.Das machte EU-Gesundheitskommissarin Stella Kyriakides Anfang dieser Woche im Landwirtschaftsausschuss des Europaparlaments deutlich. Das Totalverbot in den sensiblen Gebieten sei vom Tisch, sagte die EU-Kommissarin jetzt im Agrarausschuss des Parlamentes. Den Einsatz der risikoreichsten Wirkstoffe zu begrenzen, werde den zentralen Kritikpunkten Rechnung tragen. Negative Folgen für die Biodiversität ließen sich minimieren, ohne die Integrität des Vorschlags zu gefährden. Die Kommissarin unterstrich ihre Diskussionsbereitschaft auch hinsichtlich der Reduktionsziele. Der Vorschlag beziehe sowohl bereits erreichte Fortschritte als auch die Produktionsintensität mit ein; die Kommission sei aber offen dafür, mit dem Parlament und den Mitgliedstaaten bessere Lösungen zu erarbeiten. So geht es weiter mit den Plänen zur Reduktion von Pflanzenschutzmitteln: Vonseiten der Mitgliedsstaaten hatte es einige Kritik am Vorschlag der EU-Kommission zum nachhaltigen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (Sustainable Use Regulation, SUR) gegeben. Die Agrarminister wollen sich nun bei der nächsten Sitzung des Ministerrats Mitte Dezember mit den Plänen der EU zur Pflanzenschutzmittelreduktion befassen. ■

Mit Material von AgE

Umfrage: Der Landwirt ist wichtiger als der Polizist

Viktoria Hoffmann, agrarheute 04.12.2022

Aus der neuen Umfrage „Image der deutschen Landwirtschaft“ vom i.m.a e.V. geht hervor, dass die Befragten die Landwirte auch in Zukunft als elementar wichtig für die Gesellschaft einschätzen.Der i.m.a. (information.medien.agrar) e. V. hat mehr als 2000 Bundesbürger gefragt, welche Berufe ihrer Meinung nach in Zukunft besonders wichtig für die Gesellschaft sein werden. Die Umfrage wird alle fünf Jahre durchgeführt und evaluiert die Einstellung der Bevölkerung zur Landwirtschaft und deren Berufsstand.

Die drei in Zukunft wichtigsten Berufe sind laut Umfrage:
- Arzt
- Pfleger
- Landwirt

Arzt war schon immer ein hoch angesehener Berufsstand. Neu ist, dass der Beruf Pfleger so weit nach oben auf der Skala gelistet ist. Die Einordnung der Landwirte auf Platz 3 lässt sich offensichtlich durch die Folgen der Corona-Pandemie und durch den Ausbruch des Ukrainekriegs erklären. Viele werden die Bilder der leeren Supermarktregale im Fernsehen nicht so schnell vergessen haben und denken mit Schrecken an die Bilder zerbombter Felder zurück. Auch der Weizen, der meterhoch aufgehäuft in Hallen lagerte und wochenlang auf den Transport in die Hungergebiete der Welt wartete, dürfte vielen im Gedächtnis geblieben sein. Das mag einigen bewusst gemacht haben, dass es ohne die Bauern niemanden gäbe, der Grundnahrungsmittel produziert. Das macht die Systemrelevanz der Landwirtschaft nachvollziehbar.

Mehr Verständnis für Sorgen der Landwirte: 66 Prozent der Befragten gaben als das größte Problem der Landwirte den Preisdruck durch den Lebensmitteleinzelhandel an. Sechzig Prozent der Befragten schätzen Kostensteigerungen, wie es sie z. B. bei Energie und Futtermitteln gibt, als immense Herausforderung ein. Laut Umfrage sind 59 Prozent der Befragten der Meinung, dass sich der Klimawandel negativ auf die Arbeit der Landwirte auswirkt. 52 Prozent der Teilnehmer sehen in der Bürokratie ein Hindernis für die Landwirte. Die Hälfte der Befragten kann sich vorstellen, dass Landwirte mit volatilen Preise, unsicheren Einkommen und der Hofnachfolge Schwierigkeiten haben. Nicht ganz so problematisch stufen die Befragten landwirtschaftliche Konkurrenzprodukte aus dem Ausland (45 %) ein. Nur 42 Prozent nennen die geringe Wertschätzung der Landwirte in der Öffentlichkeit (42 %) als Problem. Die Studie „Image der deutschen Landwirtschaft“, hat der i.m.a e. V. initiiert und vom pollytix Institut durchgeführt. Alle Studienergebnisse auf *www.ima-agrar.de/wissen*. ■
Mit Material von i.m.a – information.medien. agrar e.V.

Dr. Esther Moltmann

Strategie zur Pflanzenschutzmittelreduktion in Baden-Württemberg

Im Biodiversitätsstärkungsgesetz ist das Ziel festgelegt, die Anwendung von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln bis 2030 um 40 – 50 % zu reduzieren. Dazu ist eine Vielzahl von Maßnahmen erforderlich, die im Folgenden vorgestellt werden.

Bild 1: Feldspritze mit Spritztabelle-TÜV-Plakette-3; Quelle: Lennartz NOK

Link und QR-Code zum Bericht für den Landtag

Dieses Ziel soll im Wesentlichen mit Hilfe der folgenden drei Aktivitäten erreicht werden:

1. Aufbau eines Betriebsmessnetzes, um die Zielerreichung messen zu können.
2. Aufbau und Betrieb eines Netzwerkes von Demobetrieben
3. Einführung zusätzlicher landesspezifischer Vorgaben zum integrierten Pflanzenschutz – IPSplus

Bericht

I. zur Anwendung und Reduktion des Einsatzes chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel in Baden-Württemberg
des Pflanzenschutzdienstes Baden-Württemberg

II. zu Strategien zur Gesunderhaltung von landwirtschaftlichen Nutzpflanzen im ökologischen Anbau
der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau Baden-Württemberg e. V.

Oktober 2021

Baden-Württemberg

Aufbau eines Betriebsmessnetzes zur Messung der Zielerreichung

Um die Anwendung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel messen zu können, wurde ein Betriebsmessnetz zur Pflanzenschutzmittelanwendung im Land aufgebaut. Dabei wurde sich an der bundesweiten PAPA-Erhebung (Panel-Pflanzenschutzmittel-Anwendungen) des Julius Kühn-Instituts (JKI) orientiert. Über die Berufsverbände werden Betriebe gewonnen, die freiwillig und anonym gegen eine Aufwandsentschädigung ihre Pflanzenschutzmittelanwendungsdaten zur Weiterleitung an das LTZ bereitstellen. Ergänzt wird die Erhebung durch Datensätze, die aus Baden-Württemberg im Rahmen der PAPA-Erhebung an das JKI geliefert werden.

Im Betriebsmessnetz werden die zehn Kulturen Winterweizen, Wintergerste, Sommergerste, Winterraps, Zuckerrüben, Mais, Kartoffeln, Tafelapfel, Wein und Hopfen erfasst. Diese zehn Kulturen decken ca. 77 % der gesamten Acker- und Dauerkulturfläche im Land ab. Die Anwendungsmengen in den nicht erhobenen Kulturen werden geschätzt und die Anwendungsmengen im nicht-landwirtschaftlichen Bereich aus anderen Statistiken abgeleitet.

Es werden zum einen die Anwendungsmengen auf die Gesamtfläche der einzelnen Kulturen hochgerechnet sowie der Behandlungsindex je Kultur ermittelt. Für den Behandlungsindex werden die Wirkstoffe in Tankmischungen getrennt erfasst und reduzierte Aufwandmengen berücksichtigt.

Der erste Bericht zu einer vorläufigen Baseline basierend im Wesentlichen auf Marktforschungsdaten wurde im November 2021 dem Landtag vorgelegt. Im *zweiten Bericht* wird die Baseline als Mittel der Jahre 2016 bis 2019 konkretisiert und das erste Trendjahr 2020 dargestellt. ■

Dr. Esther Moltmann
MLR - Ref. 23
Tel.: 0711 / 126 - 2169
esther.moltmann@mlr.bwl.de

Simone Kretz, Wilfried Beck, Michael Haltmaier, Thomas Köninger, Karl-Otto Sprinzing, Markus Ullrich, Jonathan Wenz, Andreas Willhauck, Julian Zachmann

Mehr Vielfalt durch weniger chemisch-synthetischen Pflanzenschutz

Demobetriebe in Baden-Württemberg machen ihren Kollegen Mut zur durchdachten Pflanzenschutzmittelreduktion

Abb. 1: Räumliche Verteilung der Betriebe des Demonetzwerks der Pflanzenschutzmittelreduktion; Quelle: LTZ Augustenberg

Bis zu 50 % weniger chemisch-synthetischer Pflanzenschutz, dafür alternative Bewirtschaftungswege und noch mehr Vielfalt auf den Äckern, in den Obstanlagen und Weinbergen – aber auch im öffentlichen Grün und in den Haus- und Kleingärten: Das Biodiversitätsstärkungsgesetz stellt den Pflanzenschutz in Baden-Württemberg vor einen großen Wandel. Gleichzeitig öffnen sich neue Chancen für die Bewirtschafter. Um die Ziele des ambitionierten Gesetzes zu erreichen, gibt es seit zwei Jahren ein breit gefächertes Netzwerk von Demonstrationsbetrieben im Land (Abb. 1). Diese sollen in enger Abstimmung mit der Beratung vielfältige Strategien zur Pflanzenschutzmittelreduktion erarbeiten, deren Praxistauglichkeit testen und als Multiplikatoren ihren Nachbarn und Berufskollegen im Laufe der Jahre Mut zu neuen Wegen und einer durchdachten Reduktion machen.

Weniger ist manchmal mehr: Ein reduzierter chemisch-synthetischer Pflanzenschutz bedeutet nicht nur einen teilweisen Verzicht, sondern auch einen Zugewinn auf anderen Ebenen. In den vergangenen Jahrzehnten ist sowohl die Vielfalt als auch die Menge an Insekten und Vögeln in Deutschland zurückgegangen – ebenso wie in anderen Ländern. Der Verlust an Biodiversität hat vielschichtige Gründe, von denen einer die Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln sein könnte.

Ausgelöst durch den bundesweiten gesellschaftlichen Diskurs, der seinen Höhepunkt im Jahr 2019 fand, hat sich die baden-württembergische Landesregierung zusammen mit den Verbänden aus Landwirtschaft und Naturschutz und den Initiatoren des Volksbegehrens Artenschutz – „Rettet die Bienen“ im Herbst 2019 auf ein „Eckpunktepapier zum Schutz der Insekten in Baden-Württemberg“ geeinigt. Daraufhin trat im Juli 2020 eine Änderung des Naturschutz- und des Landwirtschafts- und Landeskulturgesetzes in Kraft.

Die beiden Kernziele sind die Reduktion des chemisch-synthetischen Pflanzenschutzes um 40 bis 50 Prozent in der Menge bis zum Jahr 2030 sowie gleichzeitig der Ausbau des ökologischen Landbaus auf 30 bis 40 Prozent der landwirtschaftlichen Nutzfläche, was in etwa einer Verdopplung bis Verdreifachung des Ökoanteils gegenüber heute entspricht. Die Pflanzenschutzmittelreduktion soll im Wesentlichen durch den Aufbau eines Netzwerks von Demonstrationsbetrieben und die Einführung zusätzlicher landesspezifischer Vorgaben zum integrierten Pflanzenschutz erreicht werden. Ein Betriebsmessnetz soll die Zielerreichung messen. Baden-Württemberg hat mit seiner Gesetzesänderung eine bundesweite Vorreiterrolle eingenommen und stellt sich damit frühzeitig der auf europäischer Ebene geforderten „Farm to Fork“-Strategie. Diese ist Teil des Europäischen

Pflanzen schützen
Arten erhalten
Pflanzenschutzmittelreduktion in Baden-Württemberg

Logo der Pflanzenschutzmittelreduktion

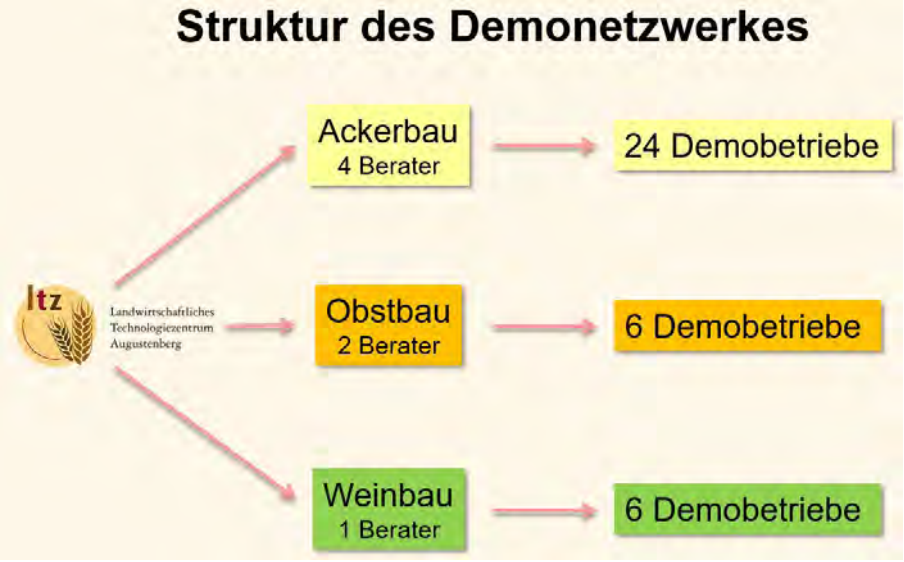


Abb. 2: Struktur des Demonetzwerks; Quelle: LTZ Augustenberg

Abb. 3: Ein intensives Bestandsmonitoring ist für die Pflanzenschutzmittel-Reduktion im Obstbau unerlässlich; Quelle: Jonathan Wenz, LTZ

„Green Deals“, der unter anderem auch auf europäischer Ebene darauf abzielt, den Einsatz und das Risiko von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft bis ins Jahr 2030 zu halbieren. Die Reduktion kann nur gelingen, wenn alle gemeinsam an einem Strang ziehen – vom Hobbygärtner bis zum beruflichen Anwender.

Demobetriebe nehmen Praxistauglichkeit alternativer Verfahren unter die Lupe

Die Möglichkeiten zur Reduktion sind vielfältig – die Auswahl muss betriebsindividuell getroffen werden. Um praxistaugliche Strategien zu entwickeln und weiterzugeben, hat die Landwirtschaftsverwaltung zusammen mit der Praxis in den vergangenen zwei Jahren das „Demonstrationsbetriebsnetzwerk Pflanzenschutzmittelreduktion“ aufgebaut. Insgesamt 36 Betriebe mit Produktionsschwerpunkten im Acker-, Obst-, und Weinbau wurden dafür ausgewählt. Sie werden von Fachleuten des Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ), der vier Regierungspräsidien und der Landwirtschaftsämter sowie vom Kompetenzzentrum Obstbau Bavendorf (KOB) intensiv betreut (Abb. 2).

Gemeinsam mit den Betriebsleitungen testen die Offizialberater unterschiedlichste Maßnahmen und berücksichtigen dabei aktuelle Forschungsergebnisse. Entscheidende Kriterien sind die praktische Umsetzbarkeit sowie die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen. Dabei müssen auch geänderte Rahmenbedingungen wie die aktuell gestiegenen Erzeugerpreise beachtet werden. Auch dort wo schier unausweichliche Zielkonflikte und Hemmnisse auftreten, suchen die Berater gemeinsam mit den Landwirten, Obstbauern und Winzern nach Lösungen.

Enger Austausch und breites Netzwerk

Anschließend tragen sie erprobte, ökonomisch sinnvolle Verfahren und Maßnahmen in die breite landwirtschaftliche Praxis: Die Netzwerke fungieren als Diskussionsplattform und ermöglichen im moderierten Dialog einen intensiven Erfahrungsaustausch und Wissenstransfer von Landwirtinnen und Landwirten auf Augenhöhe untereinander. Dies geschieht beispielsweise bei Feldtagen, Winterveranstaltungen oder im direkten Austausch von Nachbarhof zu Nachbarhof.

Durch das Demonetzwerk wird zudem die Beratungskompetenz im Land gestärkt. Ähnliche Netzwerke von Demonstrationsbetrieben zur Biodiversitätsstärkung und zum ökologischen Anbau werden derzeit ebenfalls etabliert. Durch gezielte Öffentlichkeitsarbeit soll das komplexe Wissen um den Pflanzen-

Die **Ziele und Aufgaben** des Demonetzwerks sind sehr vielseitig. Dazu gehören:

- erfolgreicher **Wissenstransfer** in die landwirtschaftliche Praxis,
- Entwicklung und Erprobung von **praxistauglichen Maßnahmen** (gemeinsam mit den Betriebsleitungen) zur Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln,
- Identifikation von **Hemmnissen** sowie, falls möglich, Herausarbeiten von Lösungen in enger Zusammenarbeit von Betrieben, Beratung und Versuchswesen,
- Plattform für **Diskussion**, **Wissenstransfer** und **Erfahrungsaustausch** von Landwirtinnen und Landwirten untereinander.

schutz, zum ökologischen Anbau und zur Biodiversität gemeinsam mit den Betriebsleiterinnen und Betriebsleitern verständlich transportiert und ein konstruktiver Dialog auch in der Öffentlichkeit angestoßen werden. So soll insgesamt auch das Verständnis für einen optimierten integrierten Pflanzenschutz geschaffen werden, an dessen Spitze nach Ausschöpfung aller praxistauglicher alternativer Verfahren weiterhin chemische Maßnahmen stehen können. Darüber hinaus sind Synergien unter den Netzwerken mittels gemeinsamer Veranstaltungen nutzbar. Netzwerkübergreifend profitieren ökologisch und integriert wirtschaftende Praktiker vom gegenseitigen Austausch. Viele Maßnahmen aus dem ökologischen Anbau können in den integrierten Anbau übertragen werden.

Im Folgenden werden einige Beispiele aus dem Versuchsprogramm in den Demobetrieben beschrieben.

Individuelle Betriebskonzepte tragen zur Reduktion im Ackerbau bei

Um einen repräsentativen Querschnitt zu erhalten, wurden bei der Betriebsauswahl die jeweils größten Ackerbauregionen ebenso wie die Boden-Klima-Räume im Land berücksichtigt. Die Demobetriebe haben unterschiedliche Betriebsschwerpunkte vom reinen Marktfruchtbetrieb über gezielte Veredelung bis hin zum Gemischtbetrieb mit Viehhaltung.

Grundlage für die Reduktion bilden die gute fachliche Praxis sowie die Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes im Ackerbau. Diese beinhalten Maßnahmen wie den Einsatz von mechanischen Unkrautbekämpfungsmaßnahmen (Abb. 4), die Optimierung der Fruchtfolge, die Risikoanalyse mittels Prognosesystemen, die Anpassung der direkten Applikationsverfahren, die Nutzung von je nach Betrachtung weniger umweltrelevanten Pflanzenschutzmitteln des ökologischen Landbaus oder der Anbau von krankheitsresistenten Sorten. Daneben spielt die Schaffung einer insektenfreundlichen Kulturlandschaft durch Förderung der Biodiversität eine zentrale Rolle. Zur Bewertung der Maßnahmen werden neben dem Reduktionspotential auch die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen betrachtet.

Für jeden einzelnen Betrieb wird ein individuelles Betriebskonzept erarbeitet. Durch die sehr vielfältigen Strukturen der Einzelbetriebe legen die Betriebsleiter zusammen mit der Pflanzenbauberatung Schwerpunkte fest und führen außerdem betriebsübergreifende Versuche durch.

In der Startphase werden im Ackerbau unter anderem folgende Versuchsansätze erprobt:

- Mechanische Unkrautregulierung durch Striegeln und Hacken unter Berücksichtigung des Erosionsschutzes, teilweise unterstützt durch digitale Sensortechnik, um den Herbizideinsatz zu reduzieren,
- Minimierung des Einsatzes von Herbiziden durch Bandanwendungen in Reihenkulturen wie Mais,
- Anpassung der Fruchtfolge, Implementierung einer vielfältigen resilienten Fruchtfolge mit Leguminosen, gezielter Anbau von Zwischenfrüchten, Untersaaten und Gemengen,
- Einsparung von Fungiziden durch unter anderem Anbau resistenter Sorten und Reduktion von Aufwandmengen – unter Berücksichtigung der Qualitätsanforderungen des Ernteprodukts (z. B. Mykotoxine durch Fusariumbefall im Getreide),
- Einsparung von Insektiziden durch konsequentes Monitoring, unterstützt durch digitale Methoden, sowie mit Hilfe von Sortengemengen (z. B. im Raps),
- Integrierte Produktion: unter anderem gezielter Einsatz aller mechanischen Maß-

Abb. 4: Ein Striegeleinsatz im Getreide spart den Einsatz von Herbiziden; Quelle: Andreas Willhauck, LTZ

Abb. 5: Ohrwurm-Behausungen fördern den Nützlingseinsatz im Obstbau; Quelle: Jonathan Wenz, LTZ

Abb. 6: Blattlauslarven an der Blattunterseite eines Apfelbaums; Quelle: Jonathan Wenz, LTZ

Abb. 8: Sensorgesteuerte Sprühgeräte tragen zur Reduktion chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel im Weinbau bei; Quelle: Markus Ullrich, LTZ

nahmen zur Verminderung eines erhöhten Unkrautbesatzes, Anlegen von Scheinsaatbeet, Verschiebung des Saatzeitpunktes,
- reduzierter Einsatz von Wachstumsreglern,
- konsequenter Einsatz und Weiterentwicklung von Prognosemodellen wie ISIP.

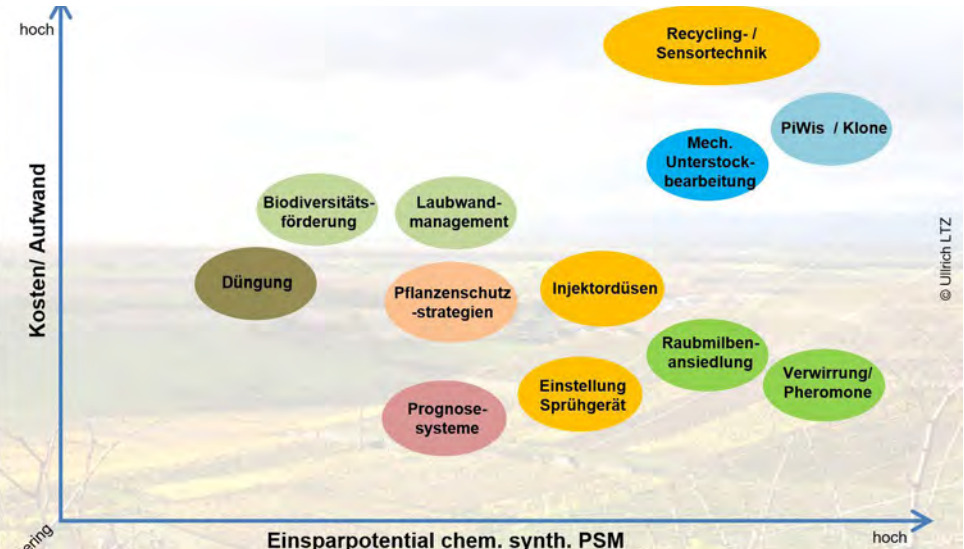
Die Erfahrungen und Ergebnisse werden auf Infoveranstaltungen in Form von Fachbeiträgen, Feldtagen oder Seminaren mit den Landwirten geteilt. Ebenso bekommt dadurch die Öffentlichkeit die Möglichkeit, den Pflanzenschutz im Ackerbau besser kennen zu lernen.

Intensives Monitoring und Nützlinge gehören zu den Reduktionsstrategien im Obstbau

Sechs Betriebe im Erwerbsobstbau testen zusammen mit den zentralen und örtlichen Fachberatern praxisrelevante Ansatzpunkte und decken gleichzeitig mögliche Hemmnisse bei deren Umsetzung auf. Dazu gehören intensive Bestandsbeobachtungen, die Nützlingsförderung und der Einsatz von biologischen Präparaten. Intensive Bestandsbeobachtungen und Bonituren – teilweise in Verbindung mit Prognosesystemen – sind eine wertvolle Hilfe, um die Behandlungsentscheidung zu treffen und in der Folge den optimalen Termin für die Pflanzenschutz-Applikationen zu bestimmen. Hierdurch können Behandlungen bis zum effektivsten Zeitpunkt hinausgezögert und teilweise Spritzfolgen verringert werden. Allerdings sind Bestandsbeobachtungen mit einem hohen zeitlichen Aufwand verbunden und das Schaderreger-Aufkommen in Obstanlagen zum Teil sehr inhomogen. In Sonderkulturen mit hohem Marktwert – und gleichzeitig hohen Qualitätsansprüchen beim Konsumenten – zeigen sich auch Grenzen der Reduktion. In mehreren Anlagen werden Ohrwurmbehausungen aufgehängt, um den Ohrwurm als natürlichen Gegenspieler bedeutender Schädlinge (Blutlaus und Birnenblattsauger) zu fördern (Abb. 5 und 6). Hinzu kommen Nistkästen für Singvögel, um ihnen Brutmöglichkeiten in den Obstanlagen zu bieten. Beide Angebote wurden von den Nützlingen gerne angenommen. Auf den Demobetrieben, bei weiteren Praktikern und in der Forschung zeigt sich, dass die Ansiedlung von Nützlingen nicht immer deutlich nachweisbar zur Schädlingsregulierung beiträgt – nichtsdestotrotz sollte sie gezielt eingesetzt werden.

Einzelne Behandlungen, beispielsweise zur Schorfbekämpfung, können durch nicht-chemisch-synthetische Produkte ersetzt werden. Insbesondere im Bereich der tierischen Schaderreger sind zum Teil jedoch keine biologischen Alternativen verfügbar. Bei einer ganzheitlichen Betrachtung müssen bei Substitutionen aber auch Aspekte wie deren mögliche Nützlingsschädigung, Spezifität und die Kosten mit einbezogen werden. Insbesondere im Bereich der Fungizide lassen einzelne Produkte eine Reduktion der Aufwandmenge zu. Hier muss jedoch die Bildung von Resistenzen im Auge behalten werden. Je nach Jahr, lokalen Gegebenheiten und Applikationsbedingungen bieten sich hier noch größere Reduktionspotenziale. Mittelfristig müssen bisher durch Nebenwirkungen „mitregulierte“

Abb. 7: Die Reduktions-Maßnahmen im Weinbau lassen sich anhand ihres Einsparpotenzials und dem Aufwand bei der praktischen Umsetzung gliedern; Quelle: Markus Ullrich, LTZ



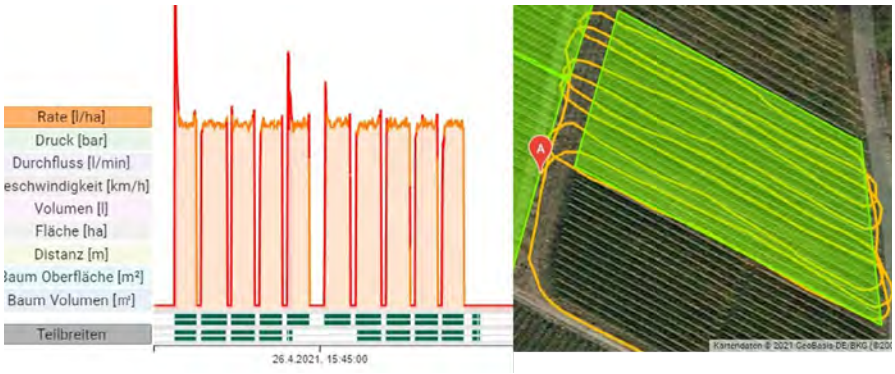


Abb. 9: Applikationskarten helfen bei der gezielten Ausbringung chemischer Pflanzenschutzmittel; Screenshot: Markus Ullrich, LTZ

Abb. 10: Zur Unterstockbegrünung der Rebstöcke laufen Versuche mit Thymian; Quelle: Markus Ullrich, LTZ

Pilzkrankheiten im Auge behalten werden. Intensive Bestandsbeobachtungen sind Grundlage einer risikoreicheren Strategie, in der abgewartet und erst nach einer deutlichen Überschreitung von Bekämpfungsrichtwerten behandelt wird, um den Nützlingen mehr Zeit zum Aufbau einer ausreichenden Population zu geben. Unter Umständen kann diese Strategie aber auch dazu führen, dass dann zu einem späteren Zeitpunkt bei ungünstigeren Bedingungen Behandlungen nachgeholt werden müssen. Rückstandshöchstgehalte und die Anzahl an noch zugelassenen Wirkstoffen können eine Behandlung zu einem späten Zeitpunkt erschweren oder gar unmöglich machen.

Gemeinsam mit den Betrieben werden die vielfältigen Maßnahmen fortlaufend geprüft und immer wieder neue Ideen aus Forschung und Praxis eingebracht, um langfristig einen Katalog probater Maßnahmen zu erarbeiten. Dieser soll den Betriebsleitern helfen, individuell passende Strategien zu finden.

Unterstock-Begrünungen, angepasste Laubwandhöhe und Prognosesysteme helfen bei der Reduktion im Weinbau

Sechs Weinbaubetriebe aus den wichtigsten Anbauregionen im Land – jeweils drei in Baden und in Württemberg sind Teil des Demonetzwerks. Dazu gehören fünf Traubenerzeuger und ein Weingut. Jeder Betrieb hat unterschiedliche Schwerpunkte und Herausforderungen. Somit ist eine Betrachtung vieler wichtiger Themen gewährleistet.

Um für jede Betriebsgröße die passenden Optimierungsmöglichkeiten herauszufinden, wurden die Möglichkeiten nach Aufwand und Einsparpotential gegliedert (Abb. 7). Die Anschaffung modernster, verlustmindernder Pflanzenschutztechnik für die Spezialanwendung im Weinbau oder die Neuanlage von Weinbergen mit resistenten Rebsorten sind sehr aufwändige, aber auch wirksame Lösungen. Die optimale Einstellung des vorhandenen Sprühgerätes oder die Verwendung von computergestützten Prognosesystemen wie VitiMeteo sind dagegen einfache und kostengünstige Wege (Abb. 8 und 9). Zugleich werden auch unterschiedliche gezielte Begrünungen im Unterstockbereich als Alternative zur Herbizidbehandlung angelegt und miteinander verglichen (Abb. 10). Diese fördern gleichzeitig die Biodiversität.

Auf den Demonstrationsbetrieben werden die verschiedensten Möglichkeiten in langjährigen Versuchen umgesetzt und deren Potential zur praktischen Umsetzung in der Masse überprüft. Unterstützung erhalten die Betriebe hierdurch sowohl von der Forschung als auch von Herstellern, die Versuchsgeräte zur Verfügung stellen.

Erste Ergebnisse aus den Versuchsjahren 2021 und 2022 sind vielversprechend, zeigen aber durch die sehr unterschiedlichen klimatischen Herausforderungen, wie wetterabhängig das Einsparungspotential bestimmter Mittel ist. Bei zwei spezifischen Infoveranstaltungen wurden im Jahr 2022 die Versuchsansätze und erste Ergebnisse direkt vor Ort präsentiert. Die Rückmeldung der Berufskollegen war durchweg positiv – zeigte aber auch, dass die Pflanzenschutzmittelreduktion nur ein Teil der Herausforderungen ist, die es für die Winzer in Zukunft zu bewältigen gilt.

Viele weitere Informationen zur Pflanzenschutzmittelreduktion in Landwirtschaft, Obst- und Weinbau, die jeweiligen Ansprechpartner, sowie detaillierte Versuchsprogramme gibt es auf der

Homepage LTZ Augustenberg

Julian Zachmann
LTZ Augustenberg
Tel.: 0721 / 9468 - 480
julian.zachmann@ltz.bwl.de

Dr. Esther Moltmann

Der integrierte Pflanzenschutz und zusätzliche landesspezifische Vorgaben zum integrierten Pflanzenschutz (IPSplus)

Mit der Einführung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel Mitte des vergangenen Jahrhunderts in der Landwirtschaft wurden sehr schnell negative Auswirkungen dieser Mittel beobachtet. Besonders auffällig war die Schädigung von Nützlingen und damit ihre fehlende natürliche Regulation von Schädlingen. Diese wenig selektiven Pflanzenschutzmittel wurden zwar mit der Zeit durch spezifischer wirkende Mittel ersetzt. Wichtiger war jedoch ein Umdenken bei der Anwendung der Mittel, das zur Entwicklung des integrierten Pflanzenschutzes führte.

Bild 1: Die Larve des Getreidehähnchens verursacht einen Streifenfraß an den Blättern; Quelle: Jan Hinrichs-Berger

Grundlagen in Baden-Württemberg gelegt

Das Land Baden-Württemberg war mit seinen Landesanstalten national und international bei der Erarbeitung seiner Grundlagen führend. Seit den 1950er Jahren wurden erstmalig Untersuchungen zum Ökosystem einer Apfelanlage, zur Schädlings- und Nützlingsfauna, den Schadensschwellen und Kontrollmethoden durchgeführt. Die erfolgreiche Anwendung des integrierten Modelles im Apfelanbau gab den Anstoß, den integrierten Pflanzenschutz auch auf einjährige Kulturen auszudehnen. Langfristige Forschungsarbeiten aus Baden-Württemberg haben erstmalig in Europa und Deutschland bewiesen, dass eine integrierte Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte auch im Ackerbau möglich ist.

Der integrierte Pflanzenschutz ist ein ganzheitlicher Ansatz, der Standortfaktoren und kleinklimatische Gegebenheiten einbezieht, vorrangig vorbeugende Maßnahmen wie Fruchtfolge, Bodenbearbeitung und Sortenwahl sowie nicht-chemische Methoden anwendet, um die Anwendung chemisch-synthetischer Pflanzenschutzmittel auf das absolut notwendige Maß zu begrenzen. Dabei sollten unter den zur Verfügung stehenden Pflanzenschutzmitteln nützlingsschonende bevorzugt werden. Schadschwellen bzw. Bekämpfungsrichtwerte sind für wirtschaftlich bedeutsame Schaderreger erarbeitet worden. Diese stellen die Befallsdichte einzelner Schädlinge bzw. Krankheiten dar, ab der der Ertragsverlust den wirtschaftlichen Mehraufwand einer Bekämpfung übersteigt. Sie sind die Basis für die Entscheidung, ob ein Pflan-

zenschutzmitteleinsatz erforderlich ist. Eine weitere Definition beschreibt den integrierten Pflanzenschutz als ein System, in dem alle ökologisch und wirtschaftlich geeigneten Verfahren in möglichst guter Abstimmung verwendet werden, um Schadorganismen unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten, wobei die bewusste Ausnutzung natürlicher Begrenzungsfaktoren im Vordergrund steht.

Leitbild für die Praxis

Der integrierte Pflanzenschutz ist das Leitbild des praktischen Pflanzenschutzes. Er ist seit 1987 im deutschen Pflanzenschutzgesetz und seit 2009 auch der Europäischen Pflanzenschutz-Rahmenrichtlinie 2009/128/EG verankert. Die im Anhang III dieser Richtlinie aufgeführten acht allgemeinen Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes sind seit 2014 für alle Anwender von Pflanzenschutzmitteln verbindlich.

Um das Leitbild des integrierten Pflanzenschutzes in der Praxis aufgrund von EU-Vorgaben präsenter zu machen, wird seit dem Jahr 2021 eine bundesweit verwendete Broschüre bei den Fachrechtskontrollen verwendet. Sie beschreibt, wie in der Praxis die acht Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes, und die damit verbundene Abfrage, rechtssicher und einfach im Betrieb umgesetzt werden können. Der integrierte Pflanzenschutz wird nach dem in der *Broschüre* dargestellten Schema in einem Fragebogen im Rahmen der Fachrechtskontrollen abgefragt. Der ausgefüllte Fragebogen verbleibt im Betrieb und wird mit den übrigen Pflanzenschutzunterlagen aufbewahrt.

Zusätzliche landesspezifische Vorgaben zum integrierten Pflanzenschutz (IPSplus)

Mit den Änderungen im Naturschutzgesetz (NatSchG) und Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz (LLG), die am 31. Juli 2020 in Kraft getreten sind, wurde der Pflanzenschutz in bestimmten Schutzgebieten neu geregelt. Zu diesen Schutzgebieten zählen Landschaftsschutzgebiete und Natura 2000-Gebiete sowie intensiv genutzte land- und fischereiwirtschaftliche Flächen in Kern- und Pflegezonen von Biosphärengebieten, in gesetzlich geschützten Biotopen und bei Naturdenkmalen. In diesen Schutzgebieten erfolgt die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln nach den Grundsätzen des Landes zum integrierten Pflanzenschutz - IPS (§ 34 NatSchG). Neben den allgemeinen Grundsätzen zum integrierten Pflanzenschutz sind dabei in der Landwirtschaft zusätzliche landesspezifische Vorgaben einzuhalten (§ 17c LLG), in der Kurzform als IPSplus bezeichnet. Ziel ist, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf das absolut notwendige Maß zu beschränken.

Die Vorgaben orientieren sich an den allgemeinen Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes der EU-Kommission, die in Anhang III der Richtlinie 2009/128/EG beschrieben sind. Auf Basis dieser allgemeinen Grundsätze haben Arbeitsgruppen der Landwirtschaftsverwaltung konkrete Maßnahmen in Maßnahmenblättern für die Sektoren Ackerbau, Obstbau, Weinbau, Gemüsebau und Hopfenanbau beschrieben.

QR-Code zur Broschüre „Integrierter Pflanzenschutz 2023“

Umsetzung und Dokumentation

Diese soll die landwirtschaftliche Praxis als zusätzliche landesspezifische Vorgaben in Baden-Württemberg umsetzen. Die Umsetzung ist von den Betrieben zu dokumentieren. Die Dokumentation ist in den gesetzlich vorgeschriebenen Aufzeichnungen zur Pflanzenschutzmittelanwendung bzw. in Schlagkarteien vorzunehmen und durch Erhebungstabellen und weitere einfache Nachweise zu ergänzen. Hierbei wurde versucht, die Dokumentationspflicht auf den Maßnahmenblättern so einfach und unbürokratisch wie möglich zu gestalten.

Landesspezifische Vorgabe zum integrierten Pflanzenschutz
gem. § 17c Absatz 1 Satz 2 Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz

Pflichtmaßnahme im Ackerbau bei Anbau von Winterweizen oder Wintergerste

Grundsatz 3. Entscheidung nach Bekämpfungsrichtwerten, Nutzung von Prognosemodelle, amtlicher Warndienst

A 3.1 Bekämpfungsrichtwert bei der Regulierung des Getreidehähnchens und Blattläusen mit Insektiziden im Frühsommer beachten	
Insektizide im Frühsommer werden nur ausgebracht, wenn der Bekämpfungsrichtwert überschritten ist. **Bekämpfungsrichtwerte:**	**Eigenkontrolle**
Getreidehähnchen: Die Bekämpfung des Getreidehähnchens im Winterweizen und Wintergerste ist nur selten notwendig. Der amtliche Warndienst gibt bei Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes eine Behandlungsempfehlung heraus. Liegt keine amtliche Empfehlung vor und ist auf einzelnen Schlägen der Bekämpfungsrichtwert dennoch überschritten, ist Rücksprache mit der amtlichen Beratung zu nehmen. Dabei können z. B. Fotos an die zuständige Beratung geschickt werden.	amtliche-Empfehlung? abhaken √
Kontrolle vom Ende des Schossens bis Blühbeginn, an fünf Stellen im Feld, jeweils 5 Halme je Bewirtschaftungseinheit. Bekämpfungsrichtwert: Ein Ei bzw. eine Larve je Halm oder 20 % geschädigte Blattfläche auf den drei obersten Blättern.	BRW überschritten? abhaken √
Blattläuse: Kontrolle Ende der Blüte, mehrmals am Feldrand beginnend in Richtung Feldmitte 5 x 10 Halme auf Läusebesatz je Bewirtschaftungseinheit kontrollieren. Bei stärkerer Blattlausentwicklung Zählungen in Abstand von 3 Tagen wiederholen. Bekämpfungsrichtwert: 65 % besiedelte Ähren bzw. Fahnenblätter (33 von 50 Halmen/Ähren sind besiedelt).	BRW überschritten? abhaken √
Dokumentation Dieses Formular den Pflanzenschutzmittelaufzeichnungen beilegen.	
Weitere Informationen: (siehe auch Broschüre des LTZ Integrierter Pflanzenschutz im Ackerbau)	
Nur bei Überschreiten des Bekämpfungsrichtwertes ist mit wirtschaftlichen Schäden zu rechnen und eine Insektizidanwendung überhaupt sinnvoll.	

Abb. 1: Einsicht in die Maßnahmenblätter am Beispiel „Wintergetreide"; Quelle: LTZ

Dr. Esther Moltmann
MLR - Ref. 23
Tel.: 0711 / 126 - 2169
esther.moltmann@mlr.bwl.de

Vielfach reicht das Auswählen des Maßnahmenblattes und einfaches Ankreuzen zur Dokumentation aus. Die Unterlagen sind wie die Aufzeichnungen zum Pflanzenschutzmitteleinsatz 3 Jahre aufzubewahren.

Für jeden Sektor wurden Pflichtmaßnahmen beschrieben, die verbindlich von den Betrieben auf allen Flächen in den oben genannten Schutzgebieten einzuhalten sind. Weiterhin wurden Wahlmaßnahmen beschrieben, die nicht jeder Betrieb aufgrund seiner Betriebsstruktur erfüllen kann. Mindestens eine Wahlmaßnahme ist je Sektor und Betrieb auszuwählen und einzuhalten. Die Wahlmaßnamen sind für die Entwicklung des integrierten Pflanzenschutzes richtungsweisend. So können neu entwickelte Maßnahmen, die sich in den Demobetrieben als sinnvoll und machbar erwiesen haben, künftig als Wahl- oder Pflichtmaßnahmen beschrieben werden.

Sektorspezifische Anpassungen

Die Pflicht- und Wahlmaßnahmen werden von den sektorspezifischen Arbeitsgruppen regelmäßig an geänderte Rahmenbedingungen angepasst und fortgeschrieben. Maßnahmen, die gefördert werden oder gesetzlich vorgeschrieben sind, können keine Pflicht- oder Wahlmaßnahmen sein. In Kulturen, für die keine Maßnahmen beschrieben sind, müssen keine Maßnahmen eingehalten werden. Wenn die Betriebe Pflichtmaßnahmen nicht einhalten oder keine Wahlmaßnahme wählen können, sollten sie Kontakt mit der amtlichen Beratung aufnehmen. Die Maßnahmenblätter sollen über das Portal „DüngungBW" für die Landwirte künftig auch digital auswählbar sein.

Optimal wäre es, wenn die IPSplus-Maßnahmen nicht nur in den Schutzgebieten, sondern landesweit eingehalten würden. So könnte der integrierte Pflanzenschutz landesweit vorangebracht und richtungsweisend umgesetzt werden. In der gesamten Landwirtschaft soll das Bewusstsein für den integrierten Pflanzenschutz neu geweckt und in konkrete Handlungen umgesetzt werden.

Vorreiter für verantwortungsvollen Einsatz von PSM

Mit den konkreten Vorgaben zum IPSplus ist Baden-Württemberg Vorreiter und erfüllt lange bestehende Forderungen der Umweltseite. Durch die Dokumentation in den Maßnahmenblättern hat die Landwirtschaft die Chance zu zeigen, was sie für den integrierten Pflanzenschutz bereits leistet und dass die Anwendung chemisch-synthetischer Mittel als „ultima ratio" vielfach notwendig und zu verantworten ist. Die nachvollziehbare Dokumentation der Maßnahmen zum IPSplus kann als Argument dienen, Forderungen der Umweltseite und Öffentlichkeit nach weiteren Einschränkungen von Pflanzenschutzmitteln fachlich belegt und begründet begegnen zu können. ■

Maßnahmenblätter des LTZ

Maßnahmenblätter des WBI

Marius Papp

Möglichkeiten zur Reduzierung von Pflanzenschutzmitteln durch Verbesserung der Applikationstechnik

Die Richtung ist klar. In Europa sollen künftig deutlich weniger Pflanzenschutzmittel (PSM) verwendet werden. Im Schnitt über alle Kulturarten hinweg sind Einsparraten von 50 % bis zum Jahr 2030 zu erreichen. Ein ambitioniertes Ziel, wenn man bedenkt, dass PSM heutzutage nach den Grundsätzen des integrierten Pflanzenschutzes sowie des Schadschwellenprinzips angewendet werden. Welchen Beitrag durch die Optimierung der Applikationstechnik im Obst-, Garten- und Ackerbau erzielt werden kann wird im Folgenden diskutiert.

Spot Spraying Technologie

Spot Spraying Systeme bieten ein hohens Potenzial den PSM-Einsatz zu reduzieren. Ziel dieser Technik ist es, punktgenau nur dort zu behandeln wo es nötig ist. Je nach Schadaufkommen können durch diese Technik PSM-Einsparungen von bis zu 90 % realisiert werden. Die Funktionsweise dieser Systeme ist einfach, wenn auch technisch sehr kompliziert und aufwändig. Während der Überfahrt machen hochauflösende Kameras mehrere Bilder vom Bestand. Intelligente Algorithmen bestimmen anhand der Bilder die zu behandelnden Bereiche in Echtzeit. Die nachfolgenden Düsen applizieren die Spritzflüssigkeit gezielt nur auf die zu behandelnden Bereiche. Anfangs war durch diese Technik nur eine Unterscheidung von braunem Boden und grünen Pflanzen möglich. Dies wurde speziell in trockenen Gebieten genutzt, um Unkräuter auf abgeernteten Feldern abzutöten und somit den Wasservorrat für die nächste Kultur zu erhalten. Heutzutage ermöglichen intelligente Algorithmen innerhalb eines grünen Bestandes Kulturpflanzen von Unkraut zu unterscheiden. Für jede Kulturart muss hierfür ein eigener Algorithmus geschrieben werden.

Das Spot Spraying Gerät ARA der Firma Ecorobotix kann diese grün/grün Unterscheidung durchführen. Es verfügt über 156 Düsen mit einem Düsenabstand von 4 cm. Hierdurch ist es möglich 6 × 6 cm kleine Bereiche zu behandeln. ARA kann im Grünland zur Ampfer- und Distelbekämpfung sowie im Ackerbau in den Kulturen Zuckerrübe, Mais, Raps und Baumwolle eingesetzt werden. Ein Algorithmus für den Sojaanbau befindet sich derzeit in Entwicklung. Aber auch im Gemüsebau ist diese Technik in den Kulturen Eisbergsalat, Zwiebeln, Spinat, Chicoree und Bohnen bereits verfügbar. Da die Applikation der Spritzflüssigkeit bei diesem Gerät in einem von allen Seiten abgeschirmten Raum stattfindet, sind positive Effekte auf die Reduktion der Abdrift zu erwarten.

Um Spritz- und Sprühgeräte hinsichtlich ihrer abdriftmindernden Eigenschaften bewerten und vergleichen zu können, wird vom Julius Kühn-Institut das Verzeichnis verlustmindernder Geräte geführt. Für die Eintragung

Bild 1: Spot Spraying Gerät ARA bei der Unkrautbekämpfung in Zuckerrübe; Quelle: Ecorobotix SA

Bild 2: Bandapplikation im Mais mit 66 % PSM-Einsparung; Quelle: Roland Bahmer

sind umfangreiche Abdriftmessungen im Freiland vorzuweisen, welche für das ARA-Gerät vom Landwirtschaftlichen Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) durchgeführt wurden. Neben der Durchführung der Abdriftmessungen unterstützt das LTZ die Antragsteller auch im Anerkennungsverfahren durch die Begleitung des Geräts bei der sogenannten Einsatzprüfung. Dabei wird das Gerät an einen Praxisbetrieb vermittelt, welcher dieses über den Zeitraum einer Pflanzenschutzsaison in seiner vorgesehenen Funktion einsetzt und prüft. Das LTZ und die Einsatzbetriebe leisten hiermit einen wichtigen Beitrag für den Einzug technischer Innovationen im Bereich der Pflanzenschutzgeräte. Entscheidend ist dabei in Deutschland die Kategorisierung hinsichtlich der Abdriftminderungsklasse.

PSM-Einsparung in Raumkulturen

Im Gegensatz zum Ackerbau ist die Behandlungshäufigkeit in Raumkulturen deutlich höher und durch das Sprühen in den Raum von besonderer Brisanz. Eine technische Möglichkeit in Raumkulturen PSM einzusparen bietet die Reihenendabschaltung. Mittels Sensortechnik wird am Reihenende der optimale Zeitpunkt zum Schließen der Düsen erkannt. Das Einsparpotenzial dieser Technik ist allerdings begrenzt.

Hohe Einsparraten konnten in Versuchen mit einer Lückenschaltung erzielt werden. In Kernobstanlagen mit moderner Spindelerziehung zeigte sich, dass das Einsparpotenzial direkt vom Zustand der Laubwand abhängt und sich daher auch im Laufe der Vegetationsperiode ändert. Bei Junganlagen konnten PSM-Einsparungen von 70 % erreicht werden, welche sich bei älteren Anlagen auf 40 % reduzierten. Diese Technik ist allerdings in der Praxis aufgrund der sehr hohen Kosten nicht verbreitet. Außerdem sind weitere Forschungen notwendig, um den Einfluss der Lückenschaltung auf die biologische Wirksamkeit bewerten zu können.

Ein großes Einsparpotenzial von durchschnittlich 30 % kann durch den Einsatz von Recycling-Geräten erreicht werden. Diese Geräte verfügen über Kollektoren, die nicht angelagerte Spritzbrühe auffangen und zurück in das System transportieren. Auch hier gibt es einen direkten Zusammenhang zwischen Entwicklungsstadium der Kultur und Einsparung. Weinreben im frühen Entwicklungsstadium bieten sehr hohe Einsparpotenziale von bis zu 70 %, bei voller Belaubung kann sich dieser Effekt allerdings bis in den einstelligen Prozentbereich reduzieren.

Bandspritzung im Mais

Eine weitere Möglichkeit den chemisch synthetischen Pflanzenschutz zu reduzieren bietet die Kombination aus hacken und Band spritzen. Durch moderne Lenksysteme bei Traktoren und Kamerasystemen zur Reihenerkennung können hohe Fahrgeschwindigkeiten und damit ordentliche Flächenleistungen erreicht werden. Das Hacken zwischen den Maisreihen ermöglicht es den chemischen Pflanzenschutz auf die Maisreihe zu beschränken und somit über 50 % PSM einzusparen. Hacken die zusätzlich mit Düsen zur Applikation eines schmalen Bandes in den Maisreihen ausgestattet sind, senken zwar den Arbeitsaufwand, verhindern aber den richtigen Behandlungszeitraum für beide Maßnahmen zu treffen. Es muss ein Kompromiss gefunden werden zwischen trockenen Bedingungen zum Hacken und feuchten Bedingungen zum Spritzen, um eine ausreichende Wirkung der Bodenherbizide sicherzustellen. Dies kann umgangen werden, wenn die Arbeitsschritte des Hackens und Spritzens separat durchgeführt werden. Dies erfordert eine weitere Überfahrt, was jedoch durch den besseren Behandlungserfolg gerechtfertigt wer-

den kann. Angepasste Düsenausstattungen und eine exakte Gestängeführung ermöglichen dazu auch den Einsatz herkömmlicher Feldspritzen, wodurch eine hohe Schlagkraft bei der Bandapplikation gewährleistet ist.

Pulsweitenmodulation

Eine weitere Technik die in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen hat, ist die Pulsweitenmodulation. Diese Technik ermöglicht die Realisierung verschiedener Ausbringmengen bei gleichem Druck und gleicher Tropfengröße mit nur einem Düsenkaliber. Durch hochfrequentes An- und Ausschalten der Düsen wird die Durchflussmenge durch die Länge der Einschaltzeit (Pulsweite) bestimmt. Die variable Anpassung der Ausbringmenge ermöglicht es eine teilflächenspezifische Applikation durchzuführen. Insbesondere in Kurvenfahrten hat diese Technik den Vorteil die Aufwandmenge konstant zu halten. Das heißt, die Einschaltzeit der Düsen im Kurveninneren wird reduziert, um einer Überdosierung vorzubeugen. Die Pulsweite der äußeren Düsen wird hingegen erhöht. Über- und Unterdosierungen in Kurvenfahrten können somit vermieden werden. Hinsichtlich der Abdriftminderung sind Pulsweitensysteme jedoch von Nachteil, da sich die Abdriftminderungsklasse um eine Klasse verschlechtert. Die Pulsweitenmodulation wird auch in Raumkulturen verwendet um Bäume individuell mit einer zur Blattmasse im Verhältnis stehenden Spritzbrühemenge zu behandeln. Mittels moderner Sensortechnik wird die Blattmasse der Bäume bestimmt und die eingesetzte Menge an Spritzbrühe durch Veränderung der Pulsweite angepasst. Hierdurch sollen PSM-Einsparungen von bis zu 25 % realisiert werden. Durch die angepasste Applikation ist es jedoch schwieriger die benötigte Spritzbrühenmenge vorab zu kalkulieren, wodurch es zu Restmengenproblemen kommen kann.

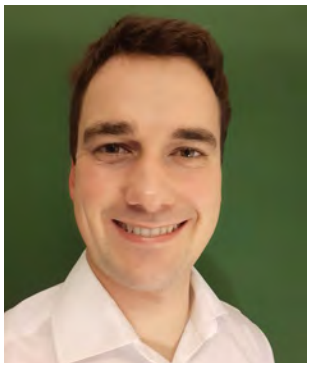
Projekt OptiSpray

Gerätetyp und Düsentechnik sind maßgebliche Einflussfaktoren für die Qualität der Applikation. Moderne Spritz- und Sprühgeräte können im Vergleich zu früher eingesetzten Geräten die Abdrift um bis zu 95 % verringern. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Geräte mit hoher Abdriftminderung eine höhere Anlagerung an der Kultur erzeugen müssten. Was zu folgender Fragestellung führt: Kann bei Sprühgeräten, die eine höhere Anlagerung auf der Zielfläche erreichen, die eingesetzte Mittelmenge reduziert werden ohne den Behandlungserfolg zu gefährden? Diese Fragestellung wird aktuell an dem Verbundprojekt OptiSpray am LTZ zusammen mit acht Partnern bundesweit untersucht. Ziel dieses Projektes ist es Sprühgeräte hinsichtlich Anlagerungseffizienz zu listen. Gelistete Geräte, die eine höhere Anlagerung aufweisen, könnten somit mit einem reduzierten Pflanzenschutzmittelaufwand betrieben werden ohne den Behandlungserfolg zu gefährden. Um standardisierte Messungen durchführen zu können, wird eine künstliche Laubwand (Bild 3) verwendet die mit Ergebnissen aus Obstanlagen validiert wird. Bis zum Projektende im Herbst 2024 erhofft man sich, Einschätzungen für verschiedene Geräte hinsichtlich der Anlagerungsqualität geben zu können.

Bild 3: Anlagerungsmessungen in der Modellanlage zur Bewertung von Sprühgeräten;
Quelle: Christian Göppinger

Fazit

Die Applikationstechnik kann einen Beitrag zum Erreichen der Pflanzenschutzmittel-Reduktionsziele leisten. Viele technische Lösungen in Flächen- und Raumkulturen sind bereits vorhanden und werden in der Praxis eingesetzt. Andere Techniken benötigen weitere Entwicklung oder sind aus Kostengründen derzeit noch nicht auf den Betrieben vorhanden. Weitere Förderprogramme könnten ein Anreiz sein in Pflanzenschutzmittel einsparende Technik zu investieren. ■



Marius Papp
LTZ Augustenberg
Außenstelle Forchheim
Tel.: 0721 / 9518 - 120
marius.papp@ltz.bwl.de

Dr. Bornwaßer und Heike Sauer

Verminderte Pflanzenschutzmaßnahmen durch modernste Technik - hydroponische Anbauverfahren im Gemüseanbau

Wer sich im Netz über die Vorteile der Hydroponik informiert, stößt sehr schnell auf die Stichpunkte „Wasserersparnis", „höhere Erträge", „geringere Arbeitsintensität" sowie auf den oft genannten Vorteil „keine Pestizide, Insektizide und Herbizide". Aber was ist dran an dem oft zitierten Vorteil des geringen oder wegfallenden Pflanzenschutzmitteleinsatzes? Und was ist überhaupt gemeint mit „Hydroponik"?

Bild 1: Hydroponisches System NFT mit Blattsalaten an der LVG Heidelberg; Quelle: LVG Heidelberg

Was ist Hydroponik?

Die Hydroponik ist gekennzeichnet durch den Anbau von Pflanzen ohne Erde in mit Nährstoffen angereichertem Wasser. Darunter fällt auch der konventionell gängige Anbau von Tomaten, Gurken, Paprika in der Substratkultur oder die Topfkultur auf Ebbe-Flut-Tischen. Wenn wir uns heutzutage über die Hydroponik informieren, reduziert sich die dargestellte Anwendung hauptsächlich auf den Anbau von Salaten und Kräutern in geschlossenen Bewässerungssystemen wie Rinnensystemen (NFT (Nutrient Film Technique); Abb. 1) oder die Tiefwasserkultur (DWC (Deep Water Culture), DFT (Deep Flow Technique)).

Kein Substrat - keine Unkräuter und bodenbürtige Krankheiten

In solchen Systemen ist ein komplett substratloser Anbau möglich, oft werden Erdpresstöpfe oder andere Anzuchttöpfe mit geringen Volumina für die Aussaat verwendet, bevor die Pflanzen in das Anbausystem überführt werden. Unkrautdruck ist bei dieser Art der Kultivierung nicht zu erwarten, wodurch ein Anbau ohne Einsatz von Herbiziden problemlos realisiert werden kann. Der geringe Einsatz von Substraten, bei denen neben Torfsubstraten oder deren nachhaltigeren Ersatzstoffen auch mineralische, inerte Substrate wie die Steinwolle eingesetzt werden können, schließt viele bodenbürtige

Bild 2: Graufäule (*Botrytis cinerea*) an in NFT kultiviertem Salat; Quelle: LVG Heidelberg

Krankheitserreger aus, die im Anbau im gewachsenen Boden beträchtliche Schäden anrichten können. Darunter fallen z.B. die Salatwelke (Pythium tracheiphilum, Pythium spp.), Schwarzfäule (Rhizoctonia solani / Rhizoctonia spp.), Sclerotinia-Fäule (Sclerotinia sclerotiorum, Sclerotinia minor) und die Graufäule (Botrytis cinerea). Letztere kann auch in einem Rinnensystem oder in der Tiefwasserkultur vorkommen, wenn die unteren Blätter auf dem Kunststoff aufliegen und eine auftretende Kondenswasserbildung nicht schnell genug abtrocknen kann (Bild 2).

Ein schnelles Abtrocken oder sogar die Vermeidung von Kondenswasserbildung kann vor allem durch eine optimale Klimaführung und geeignete Anbausysteme, bei denen die Blätter nicht großflächig auf dem Kunststoff aufliegen, realisiert werden. Zum Beispiel können ausreichend hohe Anzuchtgefäße verwendet werden, so dass die Pflanzen mit dem Wurzelhals höher gelagert sind als die Oberfläche der NFT-Rinne. Rinnensysteme schaffen zudem optimale Durchlüftungsmöglichkeiten, da die Pflanzen nicht auf einer geschlossenen Fläche stehen und die Blätter stets gut belüftet werden.

Gute Klimaführung kann Blattkrankheiten verhindern

Auch gegen die Bekämpfung von Blattkrankheiten, die durch pilzliche Erreger hervorgerufen werden, wie z.B. der Falsche Mehltau (Bremia lactucae), der Echte Mehltau (Golovinomyces cichoracearum), die Ringfleckenkrankheit (Microdochium panattonianum) oder Alternaria (Alternaria sp.) ist die Klimaführung das Mittel der Wahl. Eine zu hohe Luftfeuchtigkeit und die Feuchtigkeitsbildung an den Blättern gilt es zu vermeiden! Denn chemisch ist in solchen Anbausystemen, die oft großflächig sind und vollautomatisiert laufen, die Problematik des Auftretens oder Ausbreitens von pilzlich bedingten Blattkrankheiten kaum zu lösen. Die Rückstandsproblematik bei solch kurzlebigen Kulturen macht den Einsatz von chemischen Pflanzenschutzmitteln, auch gegen tierische Schädlinge, in vielen Fällen nicht möglich. In neuen Gewächshausanlagen lässt sich eine optimale Klimaführung aber gut realisieren, so dass pilzliche Erkrankungen bei erfahrenen Anbauern keine Rolle mehr spielen sollten.

Ausbreitung über die Nährlösung verhindern

Bei einer weiteren Recherche zu dem Thema Hydroponik taucht irgendwann der Nachteil der „schnellen Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen“ auf, der den oft genannten Vorteilen in Bezug auf den Einsatz von Pflanzenschutzmittel in hydroponischen Systemen entgegensteht. Durch den Anbau in einem geschlossenen Bewässerungssystem in Rinnen oder auf schwimmenden Platten, werden die Blätter durch das Gießwasser bzw. die Nährlösung nicht benetzt, können also

Bild 3: Echter Mehltau (Golovinomyces cichoracearum) an in NFT kultiviertem Salat, Quelle: LVG Heidelberg

Heike Sauer
LVG Heidelberg
Tel.: 06221 / 7484 - 12
heike.sauer@lvg.bwl.de

Dr. Thorsten Bornwaßer
LVG Heidelberg
Tel.: 06221 / 7484 - 18
thorsten.bornwasser@lvg.bwl.de

nur durch Kondenswasser feucht werden, wodurch dann das Risiko für Pilzkrankheiten erhöht wird. Andere Krankheiten, wie bakterielle Erreger oder Viren, können sich hingegen sehr schnell über das Wasser in einem geschlossenen System ausbreiten. Dies wird durch eine geeignete Filterung und Desinfektion der Nährlösung vermieden. Hierzu kommt oft die UV-Bestrahlung zum Einsatz ebenso wie chemische Verfahren, z.B. der Nährlösung hinzugegebener Wasserstoffperoxid in geringer Konzentration (ca. 10 ppm).

Schädlinge aussperren

Durch geeignete Klimaführung und Desinfektion können pilzliche, bakterielle und virale Krankheitserreger so gut wie ausgeschlossen werden, aber wie steht es nun mit den tierischen Schädlingen? Grundsätzlich unterschiedet eine Blattlaus nicht zwischen einem Salatblatt einer im Boden kultivierten Pflanze oder in Hydroponik. Bei großen, vollautomatisierten Hydroponikanlagen ist die Pflanzdichte sehr hoch, was eine schnelle Ausbreitung begünstigen würde. Hinzu kommt ein nur eingeschränkt möglicher Nützlingseinsatz. Schlupfwespen könnten sich problemlos über die Luft auf die befallenen Bereiche im Bestand verteilen. Selbst bei erfolgreichem Einsatz wären Salate und Kräuter mit parasitierten Blattläusen dennoch nicht vermarktbar. Alle nicht fliegenden Nützlinge, wie Marienkäfer-, Florfliegenlarven oder Raubmilben, haben es da schon schwerer, da sie nur in seltenen Fällen von einer Rinne zur anderen wandern, die Rinne also oft nur in Längsrichtung abgehen und nach Beute suchen können. Ausnahmen bilden dichte Bestände mit überlappenden Blättern.

Im Optimalfall werden erst gar keine tierischen Schädlinge zu den Pflanzen durchgelassen. Dies kann durch engmaschige Netze an den Lüftungen zusammen mit entsprechenden Hygienemaßnahmen an den Schleusen des Gewächshauses gewährleistet werden. Netze vor den Lüftungsöffnungen vermindern allerdings stets den Luftwechsel, was gegebenenfalls durch eine zusätzliche Zwangsbelüftung behoben werden sollte. Moderne Gewächshausanlagen können auch als halbgeschlossene Gewächshäuser ohne Lüftungsfenster ausgeführt werden, bei denen die Außenluft über Filteranlagen angesogen wird, wodurch der Zuflug von Insekten in das Gewächshaus unterbunden wird.

Fazit

Die Grundlage einer erfolgreichen Pflanzenschutzstrategie bei hydroponischen Systemen im Gewächshaus bildet die Klimaführung. Zusammen mit dem Einsatz von Netzen oder halbgeschlossenen Gewächshäusern ist eine wirkstofffreie Produktion von Salaten und Kräutern in diesen Anbausystemen möglich. ■

Denise Kuhn

Nützlings-Rollwiesen als Alternative zum Insektizid-Einsatz bei Kopfsalat?

Von 1990 bis 2017 stieg die Pestizideinsatzmenge um ungefähr 80 %. Während in Gewächshäusern seit 1990 größtenteils auf biologischen Pflanzenschutz in Form eines Nützlingseinsatzes zurückgegriffen wird und der chemische Pflanzenschutz deutlich reduziert werden konnte, ist dies bei Gemüsekulturen im Freiland schwierig. Der Aufbau einer Nützlingspopulation durch Anlage von Blühstreifen gelang bisher nur in Dauerkulturen wie Obstanlagen und Weinbergen, nicht jedoch in Kulturen wie Kopfsalat mit kurzer Standzeit. Aus der Praxis wurde der Wunsch an die Staatsschule für Gartenbau (SfG) herangetragen, Möglichkeiten zu einem kontrollierten Nützlingseinsatz in Gemüsefreilandkulturen zu entwickeln. Ziel des Projektes ist es daher, ein Verfahren zur Herstellung dieser spezifischen Nützlings-Rollwiesen zu entwickeln und zu optimieren, deren Auslieferung typischerweise mit den Gemüsejungpflanzen erfolgen soll. Für den Gemüseerzeuger wird eine Kulturbeschreibung erstellt, die die Etablierung und Pflege der Nützlingsinseln im Kulturverlauf beinhaltet.

Bis zum Jahr 2030 soll der Einsatz von Pestiziden bis zur Hälfte reduziert werden. Dabei gehe es, laut EU-Kommissarin Stella Kyriakides, um die Reduktion in der Ausbringung und nicht darum, gewisse Stoffe zu verbieten. Die jährliche Aufwandmenge der Pestizide beläuft sich derzeit auf ungefähr 4 Millionen Tonnen, wobei knapp 50 % den Herbizid-, 30 % den Insektizid- und ca. 20 % den Fungizid-Anteil ausmachen (Pestizidatlas 2022). Dies bedeutet also eine Insektizideinsatzmenge von jährlich 1,2 Millionen Tonnen. Der Freiland-Gemüsebau findet in Deutschland auf ca. 300 000 ha statt. Allerdings werden Freilandkulturen mit einer kurzen Standzeit, wie verschiedene Salate, satzweise und somit mehrmals hintereinander auf der gleichen Fläche im Jahr angebaut. Dabei wird ebenfalls häufiger auf einen Pestizideinsatz zurückgegriffen.

Eine Alternative zum Insektizideinsatz?

In Gewächshäusern wird seit den neunziger Jahren größtenteils auf biologischen Pflanzenschutz durch Ausbringen von Nützlingen, wie Raubmilben oder Schlupfwespen zur Bekämpfung von Blattläusen und Weißer Fliege, zurückgegriffen. In Dauerkulturen im Freiland können Nützlinge durch die Ansaat von Blühmischungen gefördert werden. Angesäte Mischungen brauchen jedoch mehrere Wochen bis sie blühen und eine nützlingsfördernde Wirkung zeigen. Bei Kulturen mit kurzen Standzeiten, wie zum Beispiel Kopfsalat, kommt diese Wirkung zu spät.

So hatte Hermann Welzel (Geschäftsführer, Welzel Gartenbau, 73457 Essingen) die Idee, einen kontrollierten Nützlingseinsatz auch für Freilandkulturen zu etablieren. Dabei soll-

Bild 1: Bunt blühende Nützlings-Rollwiese zwischen Kopfsalat im Versuchsbetrieb der Staatsschule für Gartenbau. Denise Kuhn (li) und Hermann Welzel (3.v.l) mit Mitarbeitern ; Quelle: LVG

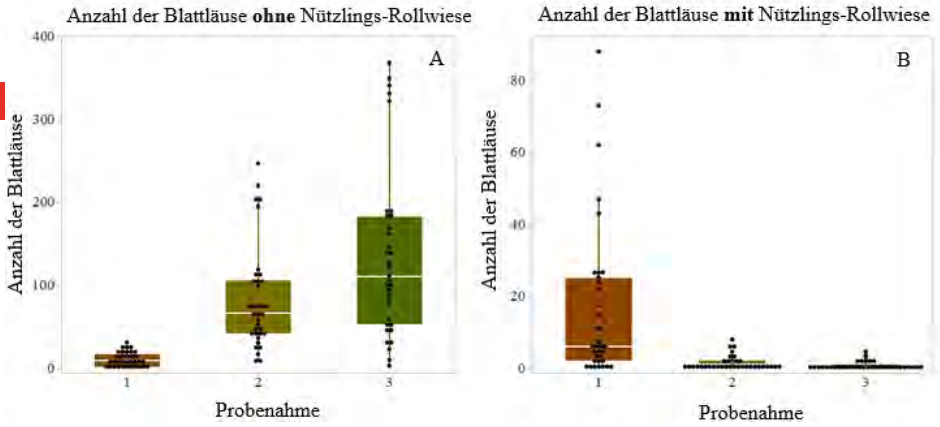


Abb. 1 a und b: Entwicklung der Blattlauszahlen im Freiland mit und ohne Nützlingsrollwiese; Quelle: Denise Kuhn

te eine Rollwiese entwickelt werden, welche mit einer Blühmischung bestückt ist und mit den Gemüsejungpflanzen zusammen ausgebracht wird. Die Aussaat der Blühwiese erfolgt auf Streifen aus einem Hanf-Schafwollegemisch. Die Streifen werden zwischen den Kulturbeeten ausgerollt und verbleiben dort bis zum Ende der Vegetationszeit. Diese Blühmischung ist speziell für Nützlinge entwickelt und soll bereits einen vegetativen Vorsprung gegenüber der Kultur haben. Dies bedeutet, dass die Pflanzen auf der Rollwiese bereits kurz vor dem Blühstadium sein sollen, wodurch verschiedene einheimische Nützlinge angelockt werden sollen. Den adulten Nützlingen soll die Nützlings-Rollwiese als Nahrungsressource und Habitat dienen. Im weiteren Verlauf sollen die angelockten adulten Nützlinge ihre Eier an Schädlingsherde innerhalb der Gemüsekultur ablegen. Aus diesen Eiern schlüpfen die räuberischen Nützlings-Stadien, welche die Schädlingspopulationen durch ihre natürliche trophische Stellung bekämpfen.

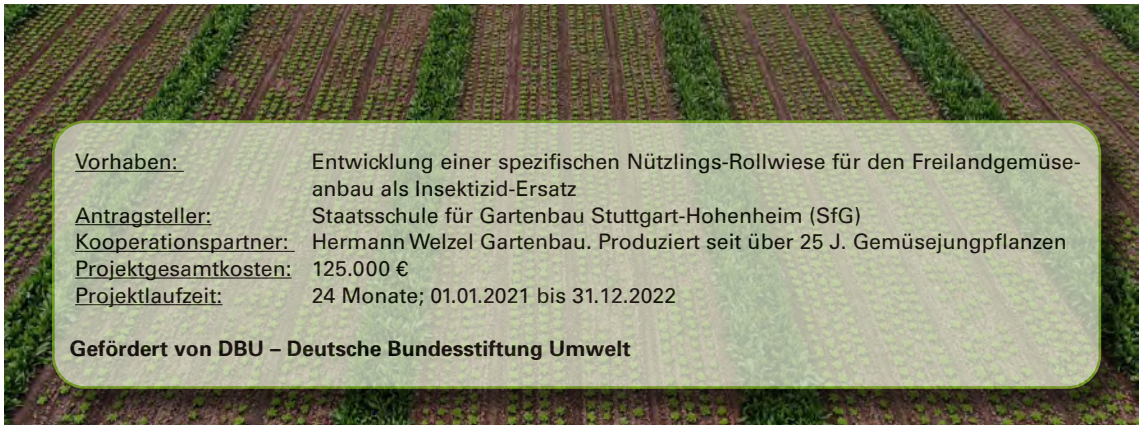
Im gemeinsamen Projekt der Staatsschule für Gartenbau, der Universität Hohenheim und dem Betrieb Welzel sollte der Einfluss einer solchen spezifischen Nützlings-Rollwiese auf den Schädlingsdruck untersucht werden. Hierfür wurde eine komplette Anbauperiode ohne Nützlings-Rollwiese, aber auch ohne Insektizid- Behandlung durchgeführt. Darauffolgend wurde eine Nützlings-Rollwiese mit in den Kulturbestand aufgenommen. Die Probenahmen fanden ab drei Wochen vor Ende der Kulturzeit statt (Probenahme 1, 2, 3 – wobei Probenahme 3 direkt in der Erntewoche stattfand). Hierbei wurden pro Parzelle jeweils sieben Salate geerntet und auf den Insektenbestand (Schädlinge, Nützlinge und andere) untersucht.

Erste Ergebnisse

Es konnte gezeigt werden, dass die Blattlauspopulationen ungehindert exponentiell wachsen können, sofern keine Nützlings-Rollwiese in der Freilandkultur etabliert war (Abb. 1 a). Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass die Nützlings-Rollwiese einen positiven Effekt hinsichtlich der biologischen Schädlingsbekämpfung durch Nützlinge hat (Abb. 1 b). Mit fortlaufender Kulturdauer konnten immer weniger bis gar keine Blattläuse mehr auf den Salaten nachgewiesen werden. Zusätzlich konnten generell mehr Insekten (und Arachniden) auf dem Feld gefunden werden, sofern eine Blühkomponente in nicht-blühenden Kulturpflanzen etabliert wurde. Die Nützlings-Rollwiese scheint nicht nur bei der biologischen Schädlingsbekämpfung effektiv zu sein, sie scheint zudem auch die Biodiversität an Insekten zu fördern. Dies wird vor allem durch das zur Verfügung stellen von Nahrungsressourcen und Lebensräumen für Nützlinge verursacht.

Die ersten Ergebnisse sind positiv. Es besteht jedoch noch weiterer Forschungsbedarf. Wie ist die optimale Zusammensetzung der Blühmischung um ein Blütenangebot von Frühling bis Herbst zu gewährleisten? Hat die Artenzusammensetzung einen Einfluss auf die Nützlings-Arten und sollte sie an die verschiedenen Gemüsekulturen angepasst werden? Wie können die Rollwiesen effizient ausgebracht, im Herbst entfernt und entsorgt werden? Diese und weitere Fragestellungen machen eine Fortsetzung des Projekts wünschenswert.

Denise Kuhn
Uni Hohenheim
Institut für Phytomedizin
Tel.: 0711 / 459 24663
denise.kuhn@uni-hohenheim.de



Vorhaben:	Entwicklung einer spezifischen Nützlings-Rollwiese für den Freilandgemüseanbau als Insektizid-Ersatz
Antragsteller:	Staatsschule für Gartenbau Stuttgart-Hohenheim (SfG)
Kooperationspartner:	Hermann Welzel Gartenbau. Produziert seit über 25 J. Gemüsejungpflanzen
Projektgesamtkosten:	125.000 €
Projektlaufzeit:	24 Monate; 01.01.2021 bis 31.12.2022

Gefördert von DBU – Deutsche Bundesstiftung Umwelt

Björn Lutsch

Erforschung von Ausbreitungsdynamiken invasiver Insekten für die Prognose zukünftiger Schädlinge

Spätestens seit Beginn der Containerrevolution in den 1960er Jahren und der damit einhergehenden Vernetzung von Handelspartnern auf der gesamten Welt, kam es auch in Deutschland zu einer Zunahme von Einschleppungen gebietsfremder Organismen. Die meisten davon konnten sich hier nicht durchsetzen oder blieben unscheinbar, andere wurden jedoch invasiv und verursachten zum Teil massive Schäden in der Landwirtschaft, Natur und Gesellschaft. Aus diesem Grund wurde 2018 das Verbundprojekt „ProgRAMM“ mit dem Ziel ins Leben gerufen, die Etablierungswahrscheinlichkeit und das Schadpotential von neu in Deutschland auftretenden Insekten anhand eines Computermodells vorherzusagen. An diesem BMEL-Projekt unter der Trägerschaft des BLE waren, neben dem LTZ Augustenberg, auch das Julius Kühn-Institut (JKI) und das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) beteiligt.

„ProgRAMM“ – Monitoring für die Pflanzengesundheit

Befeuert durch den Klimawandel sind es vor allem klimasensitive Insekten, die von steigenden Temperaturen, milden Wintern und trockenen, heißen Sommern profitieren und so zu invasiven Schädlingen werden können. Im Projekt wurden daher auch die Auswirkungen des prognostizierten Klimawandels und die Verfügbarkeit von Wirtspflanzen in der Landwirtschaft miteinbezogen. „ProgRAMM“ steht für „proaktive pflanzengesundheitliche Risikoanalyse durch Modellierung und Monitoring“ und spielt auf den Nutzen an, den das Projekt für die amtliche Pflanzengesundheit haben soll. Aufgabe des Projektes ist es, für jedes neu auftretende, potentiell schädliche Insekt eine Risikoanalyse (PRA) durchzuführen, aus der dann wiederum weitere Maßnahmen zur Gefahrenabwehr abgeleitet werden.

Bisher werden PRAs vor allem auf Grundlage von Literatur aus den Herkunftsländern oder anderen neuen Befallsgebieten erstellt. Das im Zuge von „ProgRAMM“ durch das JKI entwickelte Computermodell soll dabei helfen, die verfügbaren Informationen besser auf die zukünftige Entwicklung in Deutschland zu beziehen und so eine genauere Vorhersage zu ermöglichen. Dafür wurden sechs Schadinsekten ausgewählt, die modellhaft für unterschiedliche Ausbreitungsdynamiken stehen und daher auf andere Insekten übertragen werden sollen. Für die ausgewählten Arten wurde durch das LTZ Augustenberg zwischen 2018 und 2022 ein bundesweites, engmaschiges Monitoring durchgeführt, in das auch Bürger miteinbezogen wurden („Bürgerwissenschaften“ bzw. „Citizen Science“), um die aktuelle Ausbreitung möglichst gut nachvollziehen zu können. Außerdem wurden Veröffentlichungen und das Internet

Bild 1: Larve des Baumwollkapselwurms; Quelle: Zimmermann, LTZ

Bild 2: Marmorierte Baumwanze; Quelle: Zimmermann, LTZ

Bild 3: Grüne Reiswanze; Quelle: Zimmermann, LTZ

nach historischen Auftretensmeldungen durchsucht. Insgesamt konnten so ca. 8.500 Befallspunkte zusammengetragen werden, die genutzt wurden, um das Computermodell einzustellen und auf seine Genauigkeit zu prüfen.

Klimagewinner Baumwanzen

Vor allem die aus Ostasien stammende Marmorierte Baumwanze (Bild 2) steht aktuell geradezu symbolisch für ein invasives Insekt, das sowohl vom globalen Handel als auch vom Klimawandel profitiert. Dieses optisch unscheinbare Tier überwintert gerne gut geschützt in Ritzen, unter Planen und an beheizten Orten, weswegen es aktiv die Nähe zum Menschen sucht und dadurch besonders häufig unwissentlich verschleppt wird.

Wahrscheinlich war es eine Lieferung mit chinesischen Ziegelsteinen an den Chinagarten in Zürich, die die Wanze Ende der 1990er nach Europa brachte. Der Erstnachweis datiert im Jahr 2004. Dort entwickelte sie sich rasant und bildete eine lokale Population, deren einzelne Individuen durch die menschliche Infrastruktur, wie Züge oder LKWs, in teils weit entfernte Städte verschleppt wurden, wo wiederum neue, zunächst urbane, Populationen gegründet wurden. In Deutschland konnte die Art zum ersten Mal 2011 in Konstanz am Bodensee von einem Wanzenfachmann und wenig später auch im Oberrheingraben durch die Pflanzenschutzberatung nachgewiesen werden. Im für Deutschland besonders warmen Klima dieser beiden Regionen konnte sich die Wanze besonders schnell vermehren, weswegen sie wenige Jahre später bereits flächendeckend entlang des südlichen Rheingrabens, am Bodensee und im mittleren Neckarraum vorkam. Derzeit bauen sich Populationen in teils weit von diesen Hauptverbreitungsgebieten entfernten Städten wie Berlin, Hannover oder jüngst auch Hamburg auf, die als Wärmeinseln in klimatisch eigentlich nicht besonders gut geeigneten Regionen fungieren.

Aufgrund ihres massenhaften Vorkommens, dem großen Schadpotential durch das Anstechen von Früchten und den fehlenden Bekämpfungsmöglichkeiten, ist die Marmorierte Baumwanze schnell zu einem der gefürchtetsten Schädlinge bei Obst- und Gemüseanbauern geworden. Durch das stinkende Abwehrsekret und ihrer Vorliebe für das gemeinsame Überwintern in menschlicher Nähe, tritt sie zudem als Lästling in Wohnungen auf.

Sehr ähnlich und doch ganz anders verhält sich dagegen die Grüne Reiswanze *Nezara viridula* (Bild 3), die ursprünglich aus Ostafrika stammt. Auch sie gehört zur Familie der Baumwanzen, hat ein Abwehrsekret und sticht Früchte von vielen verschiedenen

Bild 4: Nymphen der Grünen Reiswanze; Quelle: Zimmermann, LTZ

Bild 5: Schadbild des Baumwollkapselwurms *Helicoverpa armigera* an Mais; Quelle: Sándor Keszthelyi (Universität Kaposvár)

Pflanzenarten an. Im Gegensatz zur Marmorierten Baumwanze ist sie jedoch deutlich empfindlicher gegenüber tiefen Temperaturen im Winter und sucht die menschliche Nähe nur selten. Dementsprechend weniger häufig wird sie auch durch die Infrastruktur verschleppt.

Wie eklatant sich diese biologischen Unterschiede in der Verbreitungsdynamik wiederspiegeln, konnte durch das Monitoring im Rahmen des Projekts nachgewiesen werden. Obwohl die Grüne Reiswanze bereits 1979 in Deutschland identifiziert werden konnte, gab es bis in die 2010er Jahre nur vereinzelte weitere Funde. Erst seit 2015 gewinnt die Population in Deutschland extrem an Stärke, beschränkt sich dabei jedoch fast ausschließlich auf die Gebiete entlang des Rheins und den Mittleren Neckarraum. Dort tritt sie sowohl im erwerbs- als auch hobbymäßigen Gemüseanbau als wichtiger Schädling auf. In allen anderen Regionen Deutschlands spielt sie, wahrscheinlich aufgrund unpassender klimatischer Bedingungen, eine untergeordnete Rolle. Auch konnten, trotz der mittlerweile über 40-jährigen Präsenz, nur wenige Einschleppungsereignisse in Regionen außerhalb des Hauptverbreitungsgebiets nachgewiesen werden. Dies könnte sich im fortschreitenden Klimawandel jedoch jederzeit ändern.

Auch einige heimische Wanzenarten wie die Rotbeinige Baumwanze *Pentatoma rufipes*, die Graue Gartenwanze *Raphigaster nebulosa* oder die Grüne Stinkwanze *Palomena prasina* konnten in den letzten Jahren starke Populationen aufbauen und ihr Verbreitungsgebiet merklich erweitern. Dieser Umstand gibt einen deutlichen Hinweis darauf, wie sehr Baumwanzen im Allgemeinen von den aktuellen Umweltbedingungen profitieren.

Sommergäste, die gerne bleiben würden

Beide genannten Wanzenarten stehen modellhaft für Arten, die eine hohe Ausbreitungsdynamik und Etablierungswahrscheinlichkeit aufweisen. Anders ist dies bei der Mittelmeerfruchtfliege *Ceratitis capitata* und der Baumwollkapseleule *Helicoverpa armigera*, (Bild 5) einem Schmetterling aus der Familie der Eulenfalter. Nach bisherigen Erkenntnissen können beide Arten nicht im deutschen Freiland überwintern. Dies hat zur Folge, dass die Populationen jedes Jahr aussterben und neu aufgebaut werden müssen, was unter günstigen Bedingungen aufgrund des hohen Reproduktionspotentials beider Arten jedoch sehr schnell geschehen kann. Die Mittelmeerfruchtfliege wird regelmäßig und das ganze Jahr über durch den Handel mit vermadetem Obst und seltener Gemüse aus Ländern mit mediterranem und subtropischem Klima eingeschleppt. Die Baumwollkapseleule fliegt auch über 1.000 km lange Strecken aus ihren

Bild 6: Adulte Baumwoll-Kapseleule; Quelle: Zimmermann LTZ

QR-Code zur KliWa-Talk Podcast-Folge über klimasensitive Arten in der Landwirtschaft.

Überwinterungsgebieten am südlichen Alpenrand und aus Ungarn ein. Wo genau beide Arten ankommen und dann Jahrespopulationen aufbauen ist größtenteils Zufall, jedoch lassen sich über das Computermodell besonders gefährdete Standorte errechnen, wo anfällige Wirtspflanzen und günstiges Klima aufeinandertreffen. Dort lässt sich dann auch ein fokussiertes Monitoring als Frühwarnsystem installieren. Im Falle der Baumwollkapseleule ist dies z.B. Tabak im Oberrheingraben, der von den, über die Burgundische Pforte einfliegenden Faltern regelmäßig befallen wird. Auch können so Regionen identifiziert werden, die in den nächsten Jahrzehnten zu potentiellen Überwinterungsgebieten werden könnten.

Dass dieser Fall jederzeit eintreten kann, zeigt die Situation in Ungarn, wo der „Baumwollkapselwurm“ (Bild 1), die Larve der Baumwollkapseleule, zu einem der wichtigsten Maisschädlinge geworden ist. Auch dort kam es lange Zeit lediglich zu saisonalen Einflügen aus dem Balkan, bis sich im Rahmen eines Masseneinflugs 1993 eine lokale, überwinterungsfähige Population entwickelt hat und nur 8 Jahre später waren schließlich 94 % des Landes befallen. Um solch ein Etablierungsereignis rechtzeitig erkennen zu können, müsste auch weiterhin ein gezieltes Monitoring an Risikostandorten stattfinden. Dies ist jedoch nach Ablauf des Projekts nicht weiter vorgesehen, da es sich um keinen ausgewiesenen Quarantäneschadorganismus handelt.

Unter dem Radar – kaum erkannte Pflanzenläuse

Schwächen im Monitoring zeigten auch die beiden verbliebenen Modellorganismen auf, die stellvertretend für Arten stehen die sich zwar in Deutschland etablieren können, sich jedoch nur sehr langsam verbreiten. So kommt die Rote Austernschildlaus *Epidiaspis leperii* schon seit über 100 Jahren im südlichen Oberrheingraben vor, blieb aber lange Zeit unauffällig. Wie bei so vielen Arten war es erst der rasch fortschreitende Klimawandel seit ca. der Jahrtausendwende, der zu einer weiträumigen Verbreitung der Art führte. Mittlerweile kann sie überall entlang des Rheins zwischen Freiburg und Frankfurt in Obstplantagen gefunden werden. Dort führt sie bei starkem Befall zu einem Vergreisen oder sogar Absterben der Bäume. Funde im Saarland, Mittleren Neckargebiet und Berlin weisen auf eine noch viel weiträumigere Verbreitung hin, als bisher bekannt ist. Aufgrund ihrer versteckten Lebensweise unter einer Kruste aus Algen und Flechten und ihrem schützenden Schild, wird sie höchstens von Spezialisten entdeckt, die gezielt nach ihr suchen. So konnten während der Projektlaufzeit insgesamt nur 100 Fundorte zusammengetragen werden.

Ähnlich stellte sich die Lage bei der Gewächshausschmierlaus *Pseudococcus viburnii* (Bild 7) dar, die aus Südamerika stammt und sich global in Ausbreitung befindet. Über Pflanzenimporte kommt es immer wieder zu Einschleppungen in Gewächshäusern und botanische Gärten. Dort wird sie jedoch selten identifiziert, da Schmierläuse in der Regel direkt mehr oder weniger erfolgreich bekämpft werden. Eine weitere, unerkannte Verbreitung mit dem Pflanzenhandel ist daher wahrscheinlich. Eine Etablierung im Freiland könnte zu Schäden im Obst- und Weinbau führen, wie es in einigen Ländern wie z.B. Südafrika der Fall ist. Dass die Art auch in Deutschland überwinterungsfähig ist, konnte durch ein mehrjähriges Auftreten in einer südwestdeutschen Stadt nachgewiesen werden.

Effizientes Monitoring durch Citizen Science

Während der Projektlaufzeit stellte sich recht schnell heraus, dass jede der behandelten Arten ihre eigene Monitoringstrategie erforderte. Baumwollkapselwurm und Mittelmeerfruchtfliege konnten fast ausschließlich durch berufliche Pflanzenschutzberater mittels Pheromonfallen gefangen werden. Das bundesweite Monitoring dafür aufzusetzen, war gleichermaßen aufwendig und teuer. Ähnlich kompliziert stellte sich die Situation bei den Schild- und Schmierläusen dar, deren Identifikation zum Teil erst in Diagnoselabors erfolgen konnte. So ist es nicht weiter verwunderlich, dass von den angesprochenen 8.500 Auftretensdaten ungefähr 8.100 auf die beiden Baumwanzenarten zurückzuführen sind.

Positiv überraschend war dabei allerdings der Anteil von Meldungen durch Citizen Science, die ca. 50 % der Wanzendaten ausmachten. Hier stellte sich vor allem die Lebensweise und das Aussehen der Wanzen als der Schlüssel zum erfolgreichen Beobachten heraus. Nymphen der Grünen Reiswanze sehen mit etwas Phantasie wie bunte Marienkäfer aus und ziehen daher viel Aufmerksamkeit auf sich. Zudem kommen sie gesammelt auf Pflanzen in Privatgärten, auf Terrassen und Balkons vor und befinden sich damit in direkter Nähe zum Menschen. Die Marmorierte Baumwanze ist zwar optisch unauffälliger, verhält sich auf Pflanzen jedoch ähnlich und tritt während der Überwinterung als ungebetener Gast in Wohnungen auf. Besonders dieser Umstand führte zu zahlreichen Medienberichten, über die Aufrufe zum Melden von Vorkommen verbreitet werden konnten.

Auch Smartphone-Apps, wie z.B. iNaturalist, die von National Geographic und der California Academy of Sciences unterstützt wird, halfen bei der Gewinnung von Daten. Dort können Nutzer Bilder von Pflanzen, Tieren und Pilzen hochladen, die automatisch mit Standort und Datum versehen werden. Falls der Nutzer die jeweilige Art nicht selbst bestimmen kann, hilft eine künstliche Intelligenz bei der Vorbestimmung. Eine Verifizierung der Bestimmung erfolgt schließlich über weitere Nutzer. Alle Daten, die durch iNaturalist generiert werden, sind frei verfügbar und lassen sich innerhalb von Minuten herunterladen. Auf diese Art und Weise lässt sich das Monitoring auf das gesamte Bundesgebiet inklusive Privatflächen und Wohnungen erweitern, was den amtlichen Pflanzenschutzdiensten schon alleine aufgrund von rechtlichen Hürden und des enormen Arbeitsaufwands nicht möglich wäre.

Bild 7: Weibchen der Gewächshausschmierlaus; Quelle: Zimmermann, LTZ

Der Mehrgewinn für die Forschung ist daher enorm und wird in Zukunft sicherlich noch verstärkte Anwendung finden. Mit Arten wie z.B. dem Japankäfer P*opillia japonica*, dem Asiatischen Moschusbock *Aromia bungii* oder dem Asiatischen Laubholzbock *Anoplophora glabripennis* wurden in den vergangenen Jahren bereits weitere Quarantäneschädlinge nach Deutschland eingeschleppt, für die sich ein Monitoring per Bürgerwissenschaften anbietet. Strategien, um nicht zu viele Falschmeldungen zu generieren, werden derzeit ausgearbeitet.

Förderung

Die Förderung des Projekts „ProgRAMM“ erfolgte aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgte über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

Björn Lutsch
LTZ Karlsruhe - Ref. 33
Tel.: 0721 / 9468 - 446
bjoern.lutsch@ltz.bwl.de

Eva Mergenthaler und Birgit Großmann

Weihnachtsmenue ohne Stress – lecker und gesund

Endlich einmal Weihnachten ohne Stress. Dies wünschen wir uns alle. Freunde einladen oder im Kreise der Familie ein festliches Menü genießen. Damit dies entspannt gelingen kann, brauchen Sie Rezepte, die Sie gut vorbereiten und leicht zubereiten können, die aber doch etwas Besonderes sind. Dazu ist eine gute Zeit- und Arbeitsplanung nötig, die Überblick verschafft und Zeit spart.

Bei unserem Menü starten wir mit einem Forellen-Gruß aus der Küche. Anschließend reichen wir eine winterliche Ingwer-Pastinaken-Suppe. Der Hauptgang besteht aus glasierter Entenbrust mit Rosenkohlsalat und Walnusspolenta. Damit die Vegetarier nicht zu kurz kommen, wird für sie ein saisonal-gefüllter Kürbis zubereitet. Den süßen Abschluss bildet ein Lebkuchen-Mousse mit Orangenkompott, bei dem alle Schleckermäuler auf ihre Kosten kommen.

Mit dem geräucherten Forellentartar auf Baguette können Sie entspannt starten. Das Tatar können Sie schon einen Tag zuvor vorbereiten. Das Baguette wird erst kurz vor dem Anrichten mit der Tartar-Masse belegt und garniert. Wer möchte, kann das Baguette zuvor etwas toasten, damit es nicht durchweicht.

Die Suppe besteht passend zur Jahreszeit hauptsächlich aus Pastinake. Ein Gemüse, das erst wieder in den letzten Jahren vermehrt auf den Speiseplan gekommen ist. Farbliche Akzente setzen wir mit Karotte und etwas Staudensellerie. Damit der Körper von innen gewärmt wird, gibt man frisch geriebenen Ingwer dazu. Außerdem verleiht es dem Ganzen einen besonderen Geschmack. Am Ende wird alles püriert. Möchte man mehr Biss in der Suppe haben, kann man das Gemüse in kleine Würfel schneiden, ein Teil vor dem Pürieren abschöpfen und anschließend wieder in die Suppe geben.

Ente ist eine Geflügelart, die gerne zur Weihnachtszeit verarbeitet wird. Nachhaltiger und günstiger ist es natürlich eine ganze Ente aus regionaler Erzeugung zu braten. Für unser Menü verwenden wir nur die Brust, da sie eine kürzere Garzeit hat und zeitlich perfekt zu unserem Weihnachtsmenü-Workshop im Ernährungszentrum passt. Die Soße wird aus Möhren, Apfel und Apfelsaft sowie Rotwein zubereitet. Ente mag es etwas süßlich, was durch Honig oder Quittengelee erreicht wird. Abgerundet wird das Ganze noch durch Thymian.

Rosenkohlsalat und Walnusspolenta eignen sich als ideale Beilagen, da sie frühzeitig vorbereitet werden können. Geschmacklich und farblich passen sie hervorragend zur Ente. Der Rosenkohlsalat wird von Hand kleingehackt, ohne dass der kohlige Eigengeschmack verstärkt wird. Da er am Vortag zubereitet wird, hat er genügend Zeit durchzuziehen und kann seinen besonderen Geschmack mit der Vinaigrette entfalten. Die Polenta wird mit gehackten Walnüssen verfeinert. Durch die besondere Formgebung der Walnusspolenta, z.B. in Sternform ausstechen, bekommt das Gericht ein festliches Aussehen. Hier entsteht trotzdem kein Abfall, denn die Polentamasse kann man immer wieder mit der Teigkarte zusammenschieben und erneut ausstechen.

Für Vegetarier bieten wir einen gefüllten Butternut-Kürbis an. Butternut wird beim Garen nicht so mehlig, weshalb er

auch gern in der feinen Küche Verwendung findet. Die Füllung besteht aus Champignons, Walnüssen und aromatischen Kräutern. Die Bindung wird durch Frischkäse und Schmand erreicht. Um später etwas Soße zu haben, werden Sahne, Wasser und Gewürze zusammengerührt. Gegart wird der Butternut-Kürbis parallel zur Ente im Backofen. Auch hier passen Walnusspolenta und Rosenkohlsalat als Beilagen dazu.

Der Nachtisch mit seinen weihnachtlichen Aromen rundet das Menü ab und lässt sich ebenfalls gut vorbereiten. Die Orangen haben gerade in den südlichen Ländern Europas Saison, schmecken daher jetzt besonders gut und geben dem süßen Nachtisch noch eine säuerliche Note.

Weihnachten ist oft die Zeit des „Schlemmens“. Mit diesen Rezepten steht ein abwechslungsreiches, aber nicht hochkalorisches 4-Gänge-Menü auf Ihrer Weihnachtstafel.

Das Team vom Ernährungszentrum Mittlerer Neckar wünscht Ihnen viel Freude & Genuss beim Nachkochen!

Eva Mergenthaler & Birgit Grohmann

Zeit- und Arbeitsplan

1 - 2 Wochen vorher
Vorräte mit der Einkaufsliste überprüfen. Dekoration überlegen, Servietten besorgen, Tischwäsche überprüfen.
Papiersterne ausschneiden für die Deko des Nachtisches.

2 Tage vorher
Ingwer-Pastinaken-Suppe herstellen, rasch abkühlen lassen und kühlstellen.
Walnüsse für Polenta hacken und in Dose aufbewahren.

1 Tag vorher
Rosenkohlsalat zubereiten, kühlstellen.
Forellentartar zubereiten, kühlstellen.
Lebkuchen-Mousse zubereiten, kühlstellen.
Orangenkompott zubereiten, kühlstellen.

Am Tag: z.B. Zeitrechnung bis 12.00 Uhr Mittagessen

9.30 Uhr	Tisch decken.
9.45 Uhr	Vorlegebesteck und Anrichtegeschirr, sowie Teller für Nachspeise bereitstellen. Garnitur vorbereiten.
9.55 Uhr	Polenta nach Rezept zubereiten, auf Dauerbackfolie ausstreichen und abkühlen lassen. Entenbrust aus dem Kühlschrank holen. Rosenkohlsalat aus dem Kühlschrank rausstellen, nochmals abschmecken.
10.15 Uhr	Baguette aufschneiden, mit Forellentartar bestreichen und mit Dill garnieren. Abdecken und in Kühlschrank stellen.
10.30 Uhr	Entenbrust nach Rezept zubereiten und in den Backofen geben. Soße zubereiten. Alternativ: Kürbis zubereiten.
10.55 Uhr	Polenta in Rauten schneiden oder Sterne ausstechen.
11.15 Uhr	Küche aufräumen und spülen.
11.30 Uhr	Küchen-Outfit ablegen und umziehen.
11.35 Uhr	Entenbrust aus dem Backofen holen und kurz ruhen lassen. Backofen ausschalten. Soße abschmecken. Suppe langsam aufwärmen.
11.40 Uhr	Polenta anbraten. Zum Warmhalten in den Backofen geben.
11.50 Uhr	Entenbrust im Backofen warmhalten. Forellentartar-Baguettes auf Dessertteller anrichten.
12.00 Uhr	Gruß aus der Küche/Vorspeise servieren. Suppe anrichten, servieren. Entenbrust aufschneiden und mit Beilagen anrichten, servieren. Dessert nach dem Hauptgang auf Teller anrichten, servieren.

Tipp: Vielleicht finden Sie fleißige Mithelfer - dann macht das Zubereiten des Menüs noch mehr Freude!!!

Landwirtschaftsreferendarinnen und Landwirtschaftsreferendare - Jahrgang 2022/2024 -

Und das sind wir (von links nach rechts):

Vorne:
Liv Cathrin Jacuk (LRA Sigmaringen), Juliane Gürtler (LRA Ostalbkreis), Benedikt Degener (LRA Karlsruhe), Isabel Schmid (LRA Schwarzwald-Baar-Kreis), Melissa Mark (LRA Böblingen), Nina Österle (LRA Hohenlohekreis), Tanja Hanselmann (LRA Emmendingen), Anna-Lena Manz (LRA Ravensburg), Bianca Schmid (LRA Ravensburg), Dorothea Hein (LRA Schwäbisch Hall), Lea Appenzeller (LRA Biberach)
Hinten:
Dennis Kopf (LRA Schwarzwald-Baar-Kreis), Alexander Schneider (LRA Bodenseekreis), Manuel Baden (LRA Ludwigsburg), Jens Bauer (LRA Schwäbisch Hall), Patrick Mangold (LRA Biberach)

Landwirtschaftsoberinspektoranwärterinnen und Landwirtschaftsoberinspektoranwärter sowie Laufbahnqualifizierung und Landwirtschaftstechnische Lehrerinnen und Beraterinnen Jahrgang 2022/2024

Und das sind wir (von links nach rechts):

Vorne:
Ruben Epperlein (LRA Pforzheim), Matthias Kappler (LRA Ludwigsburg, Laufbahnqualifizierung), Lucas Volzer (LRA Böblingen), Andreas Lechler (LRA Ostalbkreis), Johannes Baumann (RP Stuttgart, Laufbahnqualifizierung), Anja Brandt (LTLB, LRA Hohenlohekreis), Hannes Glunz (LRA Rottweil, Laufbahnqualifizierung)

Mitte:
Jan Glaubke (LRA Ludwigsburg), Susanne Butz (LRA Rastatt), Marina Pfizenmaier (LTLB, LRA Schwäbisch Hall), Joscha Mattmüller (LRA Breisgau-Hochschwarzwald), Constantin Seubert (LRA Hohenlohekreis), Doris Bäuerlen (LRA Göppingen), Melanie Buck (MLR, Laufbahnqualifizierung), Lea Söndgen (LRA Ravensburg)

Hinten:
Manuela Mindel (LRA Biberach, Laufbahnqualifizierung), Julian Kulpe (LRA Schwarzwald-Baar-Kreis), Josef Kerber (LRA Rottweil), Michael Wieland (LEL, Laufbahnqualifizierung), Florian Wirries (OFD Karlsruhe, Laufbahnqualifizierung)

Personalnachrichten Sept. - Nov. 2022

Neueinstellungen			
Sarah Schulz	LRA Tuttlingen	Maren Kreiser	LRA Ludwigsburg
Berenice Barg	LRA Hohenlohekreis / ALH Kupferzell	Anika Häusler	LRA Breisgau-Hochschwarzwald
Madeleine Jaeger	LRA Ravensburg	Charlotte Landes	LRA Hohenlohekreis

Versetzungen			
Marcus Köhler	LRA Main-Tauber-Kreis	Maximilian Ferner	LRA Schwäbisch Hall
Josef Schimetschek	LTZ - KÖLBW	Ludmilla Scheel	LRA Ludwigsburg
Dr. Maria Obergöker	MLR		

Eintritt in den Ruhestand			
Bernhard Glöckler	LRA Ludwigsburg	Beate Ramminger-Guderlei	LRA Ludwigsburg

Alle Angaben sind ohne Gewähr auf Vollständigkeit.

„Arbeitsspitze Fachschulwinter" – auch die Referendarinnen und Referendare sind am Start!

An den Fachschulen für Landwirtschaft in Baden-Württemberg ist in allen Fachrichtungen Hochbetrieb. An zehn Standorten werden knapp 1.200 Studierende unterrichtet. Neben vielen erfahrenen Lehrkräften engagieren sich auch die Referendarinnen und Referendare. Sie sind in allen Fächern der Lehrpläne unterwegs, z.B. in den Fachgebieten der pflanzlichen und tierischen Erzeugung, der Recht-, Steuer- und Versicherungslehre, der Buchführung, Agrarpolitik und Marktlehre, Betrieblicher Kommunikation, Botanik etc. und sammeln dabei wertvolle Erfahrungen.

So unterrichten beispielsweise an der Akademie für Landbau und Hauswirtschaft in Kupferzell bei insgesamt 120 Studierenden sieben Landwirtschaftsreferendarinnen und –referendare. Drei Referendarinnen und ein Referendar werden zum Ende des Winters auch die zur Ausbildung gehörenden Unterrichtsprüfungen absolvieren. „Neben viel Arbeit und vielen Stunden der Vor- und Nachbereitung macht Unterrichten und die Interaktion mit den Studierenden aber auch richtig Spaß", sind sich die Refis einig. Das ist gut so, denn „Nachwuchskräfte in der Landwirtschaftsverwaltung sind so gefragt wie lange nicht mehr", betonte Dr. Peter Grün, Leiter der Akademie.

Auch 2023 starten die Vorbereitungsdienste im höheren und gehobenen Dienst. Interessierte Bachelor – oder Masterabsolventinnen und -absolventen mit einem Studium der Agrarwissenschaften, der Gartenbauwissenschaften, des Weinbaus, der Oecotrophologie oder eines inhaltlich gleichgestellten Studiengangs finden nähere Informationen im Infodienst der Landwirtschaftsverwaltung:

www.referendariat.landwirtschaft-bw.de

www.inspektoriat.landwirtschaft-bw.de

Die Nachwuchs-Lehrkräfte an der Akademie Kupferzell mit ihren Ansprechpartnern Dr. Peter Grün, Felix Hezel und Henrik Held

Werner Schmid

Photovoltaik – Das bringt das „Osterpaket“!

Lange haben Branche und Investoren darauf gewartet. Inzwischen wurden die neuen Spielregeln des EEG für die Photovoltaik, insbesondere die Änderungen im Bereich der Vergütungen, im „Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien“ am 28.07.2022; BGBl 2022; Teil I Nr. 28; S. 1237 ff veröffentlicht.

Das „Osterpaket“ geht in zwei Schritten vor. Im ersten Schritt traten zum 30.Juli 2022 Verbesserungen bei den „anzulegenden Werten“ und den „Einspeisevergütungen“ für Dachanlagen (Solaranlagen auf, an oder in einem Gebäude oder Lärmschutzwand angebracht) in Kraft. Auch die bisherige Begrenzung der Vergütung für Dachanlagen zwischen 300 bis 750 Kilowatt-Peak auf 50 Prozent der erzeugten Strommenge wurde gelockert. Im einem zweiten Schritt soll dann das EEG 2023 folgen und am 01. Februar 2023 in Kraft treten. Aber Achtung: Die neuen Regeln stehen noch unter Vorbehalt der beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäischen Kommission.

Begleitet werden die neuen Regeln von der Abschaffung der EEG-Umlage für eigen verbrauchten Strom. Die Umlage wird vom 01.07.22 bis 31.12.22 auf 0 Cent je Kilowattstunde abgesenkt und soll nach dem heutigen Plan mit dem EEG 2023 vollständig entfallen. Diesen Punkt regelte die Regierung bereits im Mai 2022 im “Gesetz zur Absenkung der Kostenbelastung durch die EEG-Umlage und zur Weitergabe dieser Absenkung an die Letztverbraucher“ vom 23.05.2022; BGBl 2022; Teil I Nr. 17; S. 747 f).

Höhere Vergütungssätze für Dachanlagen

Die wichtigsten Neuerungen im Bereich der „anzulegenden Werte“ (Direkt-vermarktungsanlagen nach EEG §20) und „Einspeisevergütungen“ (Anlagen bis 100 Kilowatt-Peak mit festem Vergütungsanspruch nach EEG §21) sind in Tabelle 1 zusammengestellt (die vollständigen Regelungen entnehmen Sie bitte dem Gesetzestext):

- Künftig gibt es unterschiedliche Vergütungen für „Eigenverbrauchsanlagen“ und für „Volleinspeiseanlagen“.

- Die Vergütungen wurden deutlich angehoben. Besonders bei den kleineren Anlageklassen und für Anlagen mit Volleinspeisung. Durch die höheren Sätze soll es in Zukunft wieder ökonomisch interessant werden Anlagen in Volleinspeisung zu betreiben.
- Die Vergütungen sollen bis zum Februar 2024 festgeschrieben werden. Erst danach soll es voraussichtlich im halbjährigen Turnus eine Anpassung von minus 1% geben.
- Die neuen Vergütungen für Dachanlagen traten zum 30.Juli 2022 in Kraft und gelten voraussichtlich zunächst bis zum 31.01.2023. Das derzeit gültige EEG 2021 soll entsprechend nachgebessert werden. Durch das EEG 2023 sollen die neuen Regeln dann zum 01.02.2023 übernommen und weitergeführt werden.
- Künftig können Solaranlagen, die innerhalb von weniger als zwölf aufeinander folgenden Kalendermonaten in Betrieb genommen wurden als zwei Anlagen betrieben werden, wenn eine der Anlagen rechtzeitig im Voraus beim Netzbetreiber als „Volleinspeiseanlage“ angemeldet wird. Voraussetzung ist, dass beide Anlagen über eigene Messeinrichtungen verfügen.
- Die Begrenzung der Vergütung für Dachanlagen zwischen 300 bis 750 Kilowatt-Peak auf 50 Prozent der erzeugten Strommenge soll mit dem EEG 2023 ganz entfallen. Für die Übergangszeit zwischen 30.07. bis 31.01.2023 wird die Begrenzung auf 80 Prozent angehoben.
- Allerdings stehen die genannten neuen Regeln noch unter dem Vorbehalt der beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Kommission !

Für Freiflächen- und sonstige Anlagen hingegen gibt es keine Nachbesserungen im Bereich der Vergütungen im Osterpaket. Hier scheint es bis zum Inkrafttreten des EEG 2023 bei der monatlichen Degression zu bleiben. Mit dem EEG 2023 wird der „anzulegende Wert“ für diese Anlagen auf 7,00 Cent je Kilowattstunde angehoben. Für kleine Anlagen mit festem Vergütungsanspruch errechnet sich daraus eine Einspeisevergütung von 6,60 Cent je Kilowattstunde. Allerdings wurde die Kulisse, innerhalb welcher Freiflächenanlagen im EEG erstellt werden können, an einigen Stellen gelockert. So wurde der Gürtel um Autobahnen und Bahnstrecken von 200m auf 500m ausgeweitet. Die genauen Regelungen entnehmen Sie bitte dem Original-Gesetzestext.

Photovoltaik — Diese Vergütungssätze bringt das "Osterpaket" und das EEG 2023

!!! Die nachfolgend genannten Werte wurden im "Gesetz zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien" vom 28.07.2022; BGBl 2022; Teil I Nr. 28; S. 1237 ff veröffentlicht und traten am 30.07.2022 in Kraft.
Die Gültigkeit steht derzeit noch unter Vorbehalt der beihilferechtlichen Genehmigung durch die Europäische Komission !
Aktuell liegt noch keine rechtsverbindiche Fassung des EEG 2023 vor. Sämtliche Angaben stehen unter Vorbehalt (ohne Gewähr).

Einspeisevergütung bis 100 kWp
(nach EEG §21, jeweilige Fassung; Anlagen mit Anspruch auf Einspeisevergütung sind seit 2016 begrenzt auf 100 kWp)

alt: im Juli 2022 (/EEG 2021)			NEU: ab 30.07.2022 (Osterpaket) bzw. 01.02.2023 (EEG 2023)					
Dach[1]	0 bis 10 kWp	0,0624 €/kWh	Dach[1] Eigenverbrauch	0 bis 10 kWp	0,0820 €/kWh	Dach[1] Volleinspeisung	0 bis 10 kWp	0,1300 €/kWh
	10 bis 40 kWp	0,0606 €/kWh		10 bis 40 kWp	0,0710 €/kWh		10 bis 100 kWp	0,1090 €/kWh
	40 bis 100 kWp	0,0474 €/kWh		40 bis 100 kWp	0,0580 €/kWh			
Freiland[2]	bis 100 kWp	0,0426 €/kWh	Freiland[2]	bis 100 kWp		Freiland[2]	bis 100 kWp	
				August 2022	0,0420 €/kWh		August 2022	0,0420 €/kWh
				ab 01.02.23	0,0660 €/kWh		ab 01.02.23	0,0660 €/kWh

Anzulegender Wert für Anlagen bis 750 kWp (ab EEG 2023 voraussichtlich 1.000 kWp)
(Marktprämie nach EEG §20, jeweilige Fassung)

alt: im Juli 2022 (/EEG 2021)			NEU: ab 30.07.2022 (Osterpaket) bzw. 01.02.2023 (EEG 2023)					
Dach[1]	0 bis 10 kWp	0,0664 €/kWh	Dach[1] Eigenverbrauch	0 bis 10 kWp	0,0860 €/kWh	Dach[1] Volleinspeisung	0 bis 10 kWp	0,1340 €/kWh
	10 bis 40 kWp	0,0646 €/kWh		10 bis 40 kWp	0,0750 €/kWh		10 bis 100 kWp	0,1130 €/kWh
	40 bis 750 kWp[3]	0,0514 €/kWh		40 bis 750 kWp[4]	0,0620 €/kWh		100 bis 300 kWp[4]	0,0940 €/kWh
Freiland[2]	bis 750 kWp	0,0466 €/kWh	Freiland[2]	bis 750 kWp[4]		Freiland[2]	bis 750 kWp[4]	
				August 2022	0,0460 €/kWh		August 2022	0,0460 €/kWh
				ab 01.02.23	0,0700 €/kWh		ab 01.02.23	0,0700 €/kWh

1) Solaranlagen auf, an oder in einem Gebäude oder Lärmschutzwand angebracht ("Dach- und Fassadenanlagen")
2) Freiland- und sonstige Anlagen
3) Bei Dach- und Fassadenanlagen größer 300 bis 750 kWp ist der Anspruch auf Marktprämie auf 50% der erzeugten Strommenge begrenzt (gilt bis Inbetriebnahmedatum 29.07.2022)
4) Bei Dach- und Fassadenanlagen größer 300 bis 750 kWp ist der Anspruch auf Marktprämie auf 80% der erzeugten Strommenge begrenzt (gilt ab 30.07.22 bis voraussichtlich 31.01.23)
Mit dem EEG 2023 soll die Begrenzung voraussichtlich entfallen. Zudem soll die Grenze bzgl. der Ausschreibungspflicht auf 1.000 kWp angehoben werden.

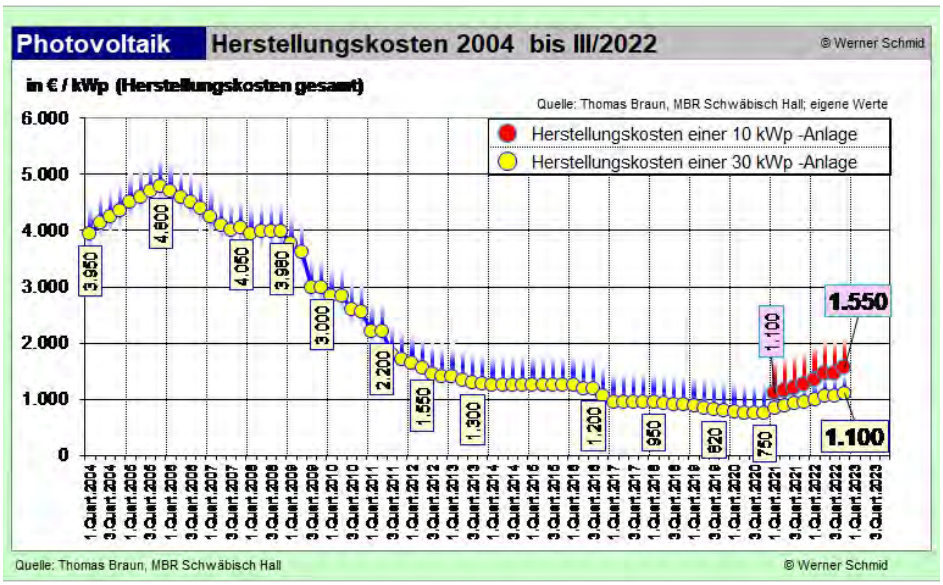
erstellt: Werner Schmid

Tabelle 1: Die neuen Vergütungen ab 30.07.2022

Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen

Ein Wermutstropfen muss den nachfolgenden Überlegungen vorweg geschoben werden. In den zurückliegenden anderthalb Jahren hat sich der Bau einer Photovoltaikanlage erheblich verteuert (Abbildung 1). Konnte man Ende 2020 eine 30 Kilowatt-Peak-Dachanlage noch zu Kosten von 750 Euro je Kilowatt-Peak bauen, so kostet diese inzwischen locker 1.100 Euro je Kilowatt-Peak. Es sind nicht vorwiegend die Module, die zu der Teuerung beitragen. Viel stärker ins Gewicht fal-

Abb. 1: Entwicklung der Herstellungskosten



Photovoltaik	So haben wir gerechnet
	© Werner Schmid
Anlagengröße in kWp (Dachanlage)	**30 kWp**
Solarertrag	950 kWh / kWp, Jahr
Herstellungskosten	Ø HK im Inbetriebnahmezeitraum
AFA	20 Jahre
Reparatur	660 Euro
Versicherung	150 Euro
Sonstiges (Steuerberatung, etc.)	190 Euro
Wert der Eigenstromverwendung	2009: 18,50 Ct/kWh
(ohne Mwst.)	2022: 23,94 Ct/kWh
jährliche Strompreisteuerung	2,0 %
EEG-Umlage für Eigenstrom	- entfällt -

Tabelle 2: So haben wir gerechnet

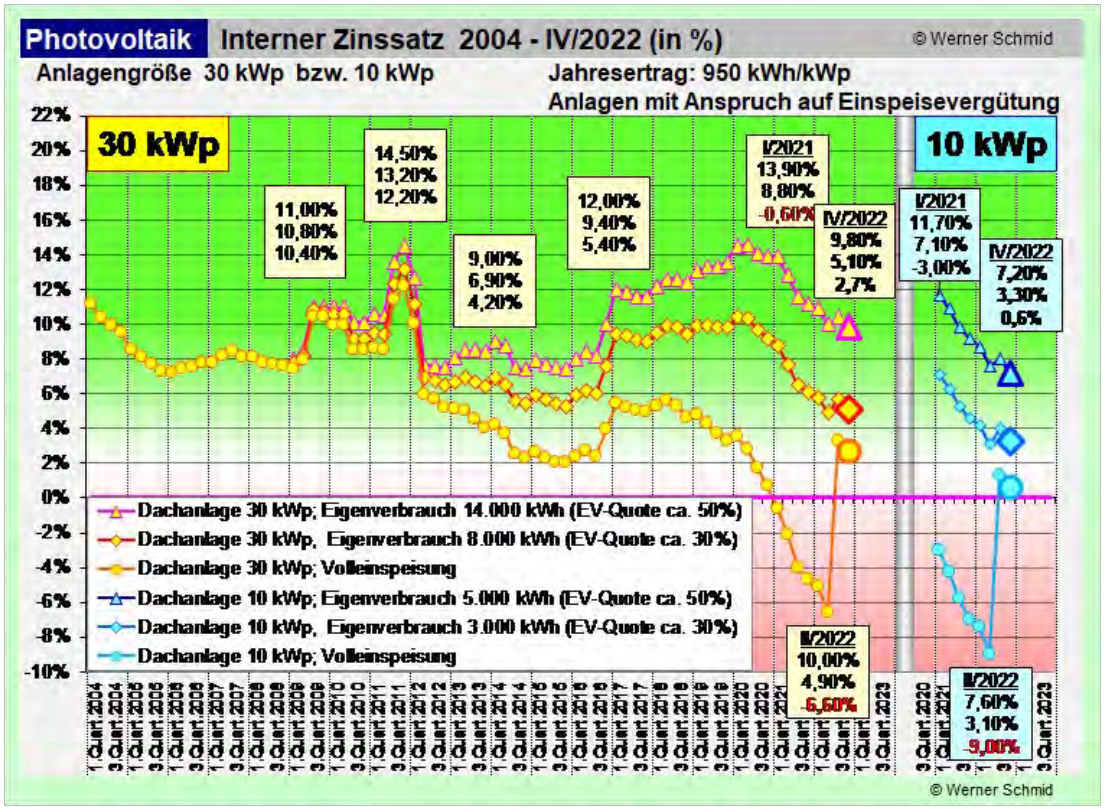
len Kostensteigerungen auf Seiten von Wechselrichter, Unterkonstruktion, Montage und dem Aufwand auf der AC-Seite. Damit fressen die Entwicklungen am Photovoltaikmarkt bereits einen Teil der Nachbesserungen durch das „Osterpaket“ auf.

Nachfolgend wird anhand des Parameters „Interner Zinssatz“ der Verlauf der Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik einer 30 Kilowatt-Peak-Anlage im Vierteljahresrhythmus dargestellt. Es wurden die jeweils in diesem Zeitraum geltenden Rahmenbedingungen zu Grunde gelegt (Tabelle 2, Abbildung 2).

Während in der Frühphase des EEG die Einspeisung im Fokus stand, begann ab 2009 die Phase, in welcher der Eigenverbrauch gefördert und damit für den Betreiber interessant wurde. Ab diesem Zeitpunkt haben wir drei Varianten gerechnet. In Variante 1 wird der Strom ausschließlich ins öffentliche Netz eingespeist (30 Kilowatt-Peak, Volleinspeisung). In Variante 2 und 3 wird hingegen Eigenstrom genutzt, wobei die Eigenverbrauchsquote in Variante 2 circa 30 Prozent, in Variante 3 circa 50 Prozent beträgt (Eigenverbrauchsquote in Prozent = Anteil des von der Anlage erzeugten PV-Stroms, welcher eigen verbraucht wird).

Über die Jahre gelang es der Branche die Herstellungskosten fortlaufend zu senken und so dem seit April 2012 gültigen Mechanismus einer monatlichen Vergütungsabsenkung zu trotzen. „Eigenverbrauchsanlagen“ waren wirtschaftlich im Vorteil. Die Rendite von „Volleinspeiseanlagen“ lag hingegen über weite Strecken an der Grenze der Machbarkeit, zumal nach Abzug des Finanzierungszinssatzes im einen oder anderen Fall doch ein Minus stand.

Abb.: 2: Entwicklung der Wirtschaftlichkeit der Photovoltaik



Mit dem Sprung der Herstellungskosten unter die 1.000 Euro je Kilowatt-Peak-Marke Ende 2016 legten die Zubauzahlen aufgrund der verbesserten Ökonomik zu. In Folge stiegen 2021 die Preise moderat an, die erhöhte Nachfrage traf auf knapper werdende Kapazitäten und Ressourcen. Die einst vor 2012 gut aufgestellte Branche war über die „Hungerjahre“ inzwischen deutlich geschrumpft. Fachbetriebe waren eher rar. Sie konnten und mussten nicht zu-

letzt aufgrund gestiegener Lohn-, Material- und Energiekosten höhere Forderungen im Markt durchsetzen. Coronakrise und Ukrainekrieg schließlich sorgten für eine weitere Verknappung und Verteuerung von Material, Lücken in Lieferketten und Fachkräftemangel. Die Herstellungskosten zogen 2022 nochmals deutlich an.

In Verbindung mit dem unbarmherzigen Mechanismus der monatlichen Degression der Vergütungssätze durch das EEG stürzte der „Interne Zinssatz“, beginnend ab dem ersten Quartal 2020, von Monat zu Monat regelrecht ab. Die Schere zwischen hoher Eigenverbrauchsquote (Variante 3) und Volleinspeisung (Variante 1) klaffte zunehmend auseinander. Volleinspeisung war ab Ende 2020 bei einer 30 Kilowatt-Peak-Anlage defizitär, berücksichtigt man den Finanzierungszinssatz, der in dieser Periode um 1 Prozent gelegen hat. Im zweiten Quartal 2022 lag das Defizit in unserer Kalkulation gar bei mehr als minus 6 Prozent.

Das bringen die Neuerungen

Mit dem Osterpaket und dem EEG 2023 hat die Regierung im Grundsatz bei drei Mechanismen angesetzt. Zum einen wurden die Vergütungen in der Breite angehoben. Dies gilt insbesondere für die Vergütungen der neu geschaffenen Klasse der „Volleinspeiseanlagen“. Zum zweiten wurde die monatliche Degression, die seit dem EEG 2012 galt, gestoppt. Und zum dritten wurde für Anlagenbetreiber mit Eigenverbrauch die EEG-Umlage ab dem 1. Juli 2022 faktisch abgeschafft.

Die Neuregelungen machen sich in der Wirtschaftlichkeitsberechnung deutlich bemerkbar. Eine 30 Kilowatt-Peak-Anlage mit rund 30 Prozent Eigenverbrauchsquote (Variante 2) kommt im vierten Quartal 2022 auf einen „Internen Zinssatz“ von rund 5,1 Prozent. Bei der sehr hohen Eigenverbrauchsquote von 50 Prozent (Variante 3) errechnet sich sogar ein Wert von knapp unter zehn Prozent. Allerdings dürfte eine so hohe Eigenverbrauchsquote bei Anlagen ohne Speicher in der Praxis eher selten sein. Auch die „Volleinspeiseanlage“ schafft es mit der höheren Vergütung auf immerhin 2,7 Prozent. Kleinere Anlagen (10 kWp) liegen in der Rendite aufgrund der höheren Herstellungskosten gut 2 Prozent unterhalb der Ergebnisse der 30 kWp-Anlage.

Photovoltaik: Kalkulationswerkzeuge und Informationen

Der Autor Werner Schmid stellt über die Homepage der LEL Schwäbisch Gmünd bereits seit 2004 Kalkulationstools und Artikel zum Thema Photovoltaik zur Verfügung.

- Photovoltaik_Rendite_Rechner_Vers_10_0_8 (Stand: September 2022)
- Artikel: Photovoltaikstrom und Energiewende – Quo vadis? (Praxisuntersuchung zur Modulausrichtung und zum Thema Winterstrom)

Link zum Thema Photovoltaik

E-Mail: werner.schmid@lel.bwl.de; Tel.: 07171 / 917-207

Bitte beachten Sie: Bei den Eigenverbrauchsvarianten haben wir in Sachen Strombezugskosten (=Wert des Eigenstroms) für das Jahr 2022, wie in den Vorjahren, lediglich eine Inflation von 2 Prozent unterstellt und so mit einem Eigenstromwert von 23,94 Cent pro Kilowattstunde gerechnet. Obwohl derzeit im Markt 30 Cent pro Kilowattstunde und deutlich darüber besprochen werden oder gar Realität sind.

QR-Code zum Thema Phtovoltaik - LEL

Fazit

Mit den Neuerungen des „Osterpakets“ ist Photovoltaik wieder deutlich interessanter geworden. Insbesondere dann, wenn man das Ziel hat möglichst viel Strom selbst zu verbrauchen. Allerdings können höhere Herstellungskosten und ein steigender Finanzierungszinssatz die Wirtschaftlichkeit ausbremsen. Dennoch: Vor dem Hintergrund der derzeitigen Entwicklungen in Sachen „sichere Energiebereitstellung“ und „hohen Strombeschaffungskosten“ kann die Investition in Photovoltaik neben einer ordentlichen Rendite für Betrieb oder Haushalt noch einen Zusatznutzen bringen.

Zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit einer Investition in Photovoltaik empfehlen wir daher mehrere Szenarien, von konservativ bis optimistisch, zur Entscheidungsfindung zu rechnen. (Kalkulationswerkzeug siehe Kasten).

Abschließend noch ein Hinweis: Ein hoher Autarkiegrad bedingt, dass die Photovoltaikanlage auch im Winter in der Lage ist möglichst viel Strom zu erzeugen. Zu dieser Fragestellung steht ein weiterer Artikel im Infodienst der LEL Schwäbisch Gmünd zum Download bereit (Link siehe Kasten).

Werner Schmid
LEL - Abt. 4
Tel.: 07171 / 917 - 207
werner.schmid@lel.bwl.de

Dr. Meike Eklund

Grundfutteruntersuchung ökologisch wirtschaftender Schwarzwaldbetriebe

Ökologisch wirtschaftende Betriebe im Schwarzwald decken den Nährstoffbedarf ihrer Tiere im Wesenlichen über das Grundfutter. Daher ist die wichtigste Voraussetzung für eine bedarfs- und wiederkäuergerechte Fütterung die Kenntnis des konkreten Energie-, Protein- und Nährstoffgehaltes in einer Grundfutterpartie. Bisher sind in Baden-Württemberg kaum gezielt Informationen zum Futterwert von ökologisch erzeugten Futtermitteln aus der Schwarzwaldregion zusammengetragen worden.

Seitens des Verbrauchers steigt die Nachfrage nach ökologisch erzeugten Lebensmitteln stetig an, auch die Zahl der ökologisch wirtschaftenden Betriebe hat zugenommen. Ein erheblicher Teil der Betriebe befindet sich jedoch auf sogenannten Grenzstandorten, wie z.B. den Höhenlagen des Schwarzwaldes. Solche Standorte sind meist Grünlandgebiete, die nur in geringem Maß zum Ackerbau geeignet sind.

Hier handelt es sich in der Regel um Mutterkuhhalter, die den Energie- und Nährstoffbedarf ihrer Tiere nahezu ausschließlich über das Grundfutter, wie Grassilage und Heu decken müssen. Dies setzt im Rahmen der ökologischen Wirtschaftsweise eine optimale Ernte und Konservierung des Grundfutters voraus. Die Grassilagen und das Heu solcher Betriebe unterscheiden sich gewöhnlich hinsichtlich Schnittzeitpunkt und Nutzungshäufigkeit des Grünlandes (auch FFH- und Extensiv-Flächen) vom Grundfutter konventionell wirtschaftender Betriebe.

Zudem haben auch die ökologisch wirtschaftenden Betriebe mit den Extremen des Klimawandels, wie Dürrejahren und zu niederschlagsreichen Sommern, zu kämpfen. Daher ist die wichtigste Voraussetzung für eine bedarfs- und wiederkäuergerechte Fütterung die Kenntnis des konkreten Energie-, Protein- und Nährstoffgehaltes in einer Grundfutterpartie zum Zeitpunkt der Rationsformulierung. Allerdings sind in Baden-Württemberg bislang kaum gezielt Informationen zum Futterwert von ökologisch erzeugten Futtermitteln aus der Schwarzwaldregion zusammengetragen worden.

Versuchsdurchführung

Über einen Zeitraum von 4 Jahren (2018-2021) wurden ca. 260 Grundfutterproben (Grassilage, Heu) von über 30 ökologisch wirtschaftenden Betriebe mit Mutterkuhhaltung im Südschwarzwald untersucht. Zur Untersuchung der Nährstoffgehalte in den Grundfutterkonserven wurde ein Schnellverfahren (Nahinfrarot-Messungen) verwendet.

Der Trockenmassegehalt (TM) der Grassilagen aus den ökologisch wirtschaftenden Schwarzwaldbetrieben schwankte in den Jahren 2018 bis 2021 im Mittel zwischen 40 und 55 %, wobei die Folgeschnitte in der Regel trockener waren als der erste Schnitt. Insgesamt sind die Grassilagen damit eher als etwas zu trocken einzustufen. Ursächlich wird hier ein hoher Anteil an sogenannten Heulagen sein. Der Rohproteingehalt in den untersuchten Grassilagen ist im Mittel mit 13 - 15 % TM eher moderat. Jedoch sind die Schwankungen zwischen Einzelbetrieben mit 5 bis 22 % TM erheblich und zeigen damit deutliche Unterschiede, was den Erntezeitpunkt anbetrifft. Diese Unterschiede werden auch in den schwankenden Gehalten an aNDFom und ADFom in den Grassilagen widergespiegelt. Insgesamt liegen die mittleren ADFom-Gehalte mit über 30 % deutlich über den angestrebten Zielwerten von 25 bis 30 % TM und deuten auf einen recht späten Schnittzeitpunkt in allen untersuchten Jahren hin. Besonders hohe ADFom-Werte sind 2021 beim ersten Schnitt zu verzeichnen. Durch die feuchte Witterung konnten viele Betrieben 2021 keinen ausreichend frühen Schnittzeitpunkt realisieren.

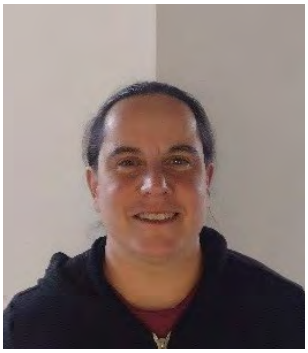
Jahr	Futterart	Schnitt	Trocken-substanz, %	Roh-protein, % TM	aNDFom, % TM	ADFom, % TM	Rohasche, % TM	Zucker, % TM	Umsetzbare Energie MJ/kg TM	Netto-Energie-Laktation MJ/kg TM
2018	Grassilage	1	46 (23-78)	13 (5-18)	51 (39-62)	34 (28-44)	9 (5-17)	7 (3-12)	9,2 (6,0-10,5)	5,4 (3,3-6,3)
2019	Grassilage	1	40 (24-65)	13 (8-17)	49 (39-57)	32 (26-39)	10 (5-16)	8 (2-15)	9,5 (7,2-10,7)	5,6 (4,1-6,5)
2020	Grassilage	1	41 (26-76)	14 (7-21)	50 (45-56)	35 (29-45)	8 (6-10)	8 (2-14)	9,4 (7,9-10,5)	5,5(4,5-6,3)
2021	Grassilage	1	44 (30-66)	13 (9-18)	53 (47-61)	40 (36-41)	8 (6-11)	7 (3-16)	8,8 (7,3-9,7)	5,1 (4,1-5,8)
2018	Grassilage	Folge-schnitte	49 (19-72)	15 (11-19)	45 (37-59)	31 (26-40)	10 (7-21)	8 (1-13)	9,6 (7,8-10,9)	5,6 (4,5-6,6)
2019	Grassilage	Folge-schnitte	44 (19-37)	14 (10-18)	47 (36-54)	31 (26-36)	11 (8-15)	8 (2-16)	9,4 (8,3-11,0)	5,6 (4,8-6,7)
2020	Grassilage	Folge-schnitte	50 (32-65)	15 (14-18)	47 (40-53)	34 (32-36)	10 (7-13)	10 (4-13)	9,4 (8,7-10,0)	5,6 (5,1-6,0)
2021	Grassilage	Folge-schnitte	55 (32-73)	15 (10-22)	47 (37-60)	35 (30-42)	11 (9-13)	9 (3-14)	9,3 (8,3-10,4)	5,5 (4,8-6,2)
2018	Heu	1	92 (90-94)	9 (5-11)	61 (52-66)	38 (34-49)	6 (4-17)	10 (6-15)	8,2 (7,41-9,0)	4,7 (4,1-5,2)
2019	Heu	1	92 (91-93)	8 (5-14)	59 (51-65)	40 (33-45)	6 (5-9)	10 (7-15)	8,0 (6,8-9,4)	4,5 (3,8-5,5)
2020	Heu	1	91 (91-93)	8 (7-9)	55 (51-61)	39 (35-39)	6 (5-7)	13 (8-17)	8,3 (7,4-8,7)	4,7 (4,1-5,0)
2021	Heu	1	90 (89-91)	8 (6-10)	60 (54-70)	45 (42-54)	6 (5-7)	10 (4-12)	7,5 (5,7-8,1)	4,2 (3,1-4,6)

Tab. 1: Nährstoffgehalt von Grundfutterkonserven ökologisch wirtschaftender Schwarzwaldbetriebe, Mittelwerte (Minimum – Maximum); Quelle: Eklund, LTZ

Dementsprechend war der mittlere Gehalt an umsetzbarer Energie und Netto-Energie im Jahre 2021 auch entsprechend gering mit 8,8 MJ ME/kg TM und 5,1 MJ NEL/kg TM. Insgesamt lagen die mittleren Gehalte an Nettoenergie mit 5,1 bis 5,6 MJ NEL/kg TM in allen untersuchten Jahren unter den angestrebten Zielwerten von deutlich über 6,0 MJ NEL/kg TM. Jedoch konnten einzelne Betriebe auch NEL-Gehalte von bis zu 6,7 MJ NEL/kg TM in ihren Grassilagen erreichen. Bei den untersuchten Heuproben des ersten Schnittes zeigte sich über alle untersuchten Jahre ein vergleichbares Bild wie bei den Grassilagen. Alle untersuchten Heuproben waren mit im Mittel 8 bis 9 % Rohprotein in der Trockenmasse und 4,2 bis 4,7 MJ NEL/kg TM eher von einem späteren Schnittzeitpunkt.

Einfluss der Witterungsbedingungen

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Wetterextreme der letzten Jahre einen deutlichen Einfluss auf die Qualität des Grundfutters der untersuchten ökologisch wirtschaftenden Betriebe im Schwarzwald hatten. Jedoch zeigen die erheblichen Schwankungen in den Nährstoffgehalten der Grundfutterkonserven zwischen den einzelnen Betrieben auch, dass es teilweise noch deutlich Potential gibt, den Energie- und Eiweissgehalt der Grundfutterkonserven über einen möglichst optimalen Schnittzeitpunkt zu verbessern, vorausgesetzt, es stehen keine naturschutzfachlichen Ziele entgegen. Insgesamt zeigen die Schwankungen in den Nährstoffgehalten der Grundfutterkonserven, dass gerade auch die ökologisch wirtschaftenden Betriebe regelmässig Grundfutteruntersuchungen durchführen sollten, um ihre Tiere bedarfsgerecht mit Energie und Nährstoffen versorgen zu können.



Dr. Meike Eklund
LTZ Augustenberg
Tel.: 0721 / 9468 - 162
meike.eklund@ltz.bwl.de

Bild 1: Alternierender Altgrasstreifen; © Meike Boob

Dr. Kerstin Grant und Dr. Ulrich Thumm

Floristische und faunistische Untersuchungen extensivierter Grünlandstreifen und Verwertbarkeit der Aufwüchse - ein Projekt zur Förderung der Artenvielfalt in Milchviehbetrieben

Ein Großteil der Grünlandflächen in Baden-Württemberg wird als Vielschnittwiese zur Gewinnung einer guten Futtergrundlage für Wiederkäuer genutzt. Für eine bedarfs- und leistungsgerechte Fütterung und die damit verbundenen tierischen Leistungen ist eine bestimmte Intensität der Nutzung und Düngung erforderlich, die in aller Regel die floristische und faunistische Artenvielfalt reduziert. Ein Projekt der Universität Hohenheim und des Landwirtschaftlichen Zentrums Baden-Württemberg (LAZBW) ging daher von 2020-2022 der Versuchsfrage nach, wie die Artenvielfalt im Intensivgrünland gefördert aber gleichzeitig weiterhin die qualitativ hochwertige Futtergrundlage für unsere Wiederkäuer erhalten werden kann. Dazu wurden Varianten von extensivierten, zum Teil mit Kräutern angereicherte Streifenelemente zur Steigerung der Biodiversität auf intensiv genutzten Grünlandflächen auf sechs Milchviehbetrieben floristisch und faunistisch untersucht. Um die Praktikabilität des Vorhabens zu prüfen, wurde auch die Verwertbarkeit der Aufwüchse bewertet.

Hintergrund

Als Teil des globalen Artensterbens fand während der letzten Jahrzehnte auch in Baden-Württemberg ein starker Rückgang der Insekten, sowohl im Hinblick auf die Artenvielfalt als auch auf die Abundanz der Arten statt (Hallmann et al. 2017; Fartmann et al. 2019; Seibold et al. 2019). Neben dem Verlust an Strukturelementen in der Landschaft, dem breiträumigen Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln, zunehmender Flächenversiegelung und dem Klimawandel (Sanchez-Bayo & Wyckhuys 2019, Habel & Schmitt 2018, Fartmann et al 2019) wird als ein weiterer Grund dieser Entwicklungen

auch die Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung inklusive ihrer modernen Mähtechnik gesehen (Chisté et al. 2018; Hemmann et al. 1987; Humbert et al. 2010; Van de Poel & Zehm 2014).

Streifenelemente – eine vielversprechende Hilfe?

Um die durch die landwirtschaftliche Intensivierung hervorgerufenen Biodiversitätsverluste zu kompensieren, gibt es seit längerem im Ackerbau gezielt angelegte Blühstreifen entlang der Ackerränder sowie Blüh- und Bracheflächen (Dietzel et al. 2019). Auch wenn sich der heutige Forschungsstand überwiegend auf Ackerrandstreifen bezieht, bieten solche Streifenelemente auch im Intensivgrünland eine erfolgsversprechende Perspektive zu dessen ökologischer Aufwertung (Woodcock et al. 2009). Streifenelemente, wie zum Beispiel Randstreifen, können sich durch eine veränderte Vegetationszusammensetzung und die Reduktion von Störungen von der restlichen, normal bewirtschafteten Fläche unterscheiden (Thomas & Marshall 1999). Sie können als Nahrungs-, Rückzugs- und Nistplätze für Arthropoden, aber auch für andere Tiergruppen wie Vögel oder Säugetiere dienen (Haaland et al. 2011; Wagner & Schmidt 2016). Um die biologische Vielfalt zu erhöhen, aber gleichzeitig die Funktion als landwirtschaftlich genutzte Fläche zu erhalten, können verschiedene alternative Bewirtschaftungsmaßnahmen, wie beispielsweise eine unterlassene oder seltene Mahd, Mosaikmahd, Stehenlassen von Altgrasstreifen oder Schaffung von Rotationsbrachen in den Randstreifen durchgeführt werden (Haysom et al. 2004; Van de Poel & Zehm 2014). Auch die Studien von Haysom et al. (2004) und Woodcock et al. (2009) deuten darauf hin, dass extensiv bewirtschaftete Blühstreifen (keine Düngung, späte oder keine Mahd) am Rand von intensiv genutztem Grünland die Biodiversität (Pflanzen und Weichtiere) in der Landschaft erhöhen können. Durch gezielte Ansaat mit Wildblumenmischungen können diverse Bestäuber gefördert werden (Haaland et al. 2011; Pywell et al. 2011).

Maßnahmen im Projekt

Fünf verschiedene Varianten (Tabelle 1) von Grünlandstreifen wurden 2018 in intensiv genutzten Wiesen an sechs Standorten hauptsächlich im Raum Oberschwaben/Allgäu angelegt. Dabei handelte es sich um 5 m breite und mind. 50 m lange Streifen, die meist entlang von Gewässern, Straßen- oder Waldrändern verliefen. Bei der Auswahl der Flächen wurde darauf geachtet, dass mindestens 5 intensiv bewirtschaftete, reine Schnittwiesen oder ausreichend große Flächen pro Betrieb zur Verfügung standen. Die Streifenvarianten waren mindestens 50 m voneinander entfernt, um eine gegenseitige Beeinflussung der Fauna (mobile Arten) weitgehend auszuschließen und eine unabhängige Bewertung jeder Variante zu gewährleisten.

Variante	Beschreibung	Lage	Anzahl Schnitte	Ansaat	AZ	Saatstärke
1	Reduktion Schnitt	Rand	2	keine	-	-
2	Wiesenmischung 100	Rand	2	Kräuter	29	1 g/m2
3	Wiesenmischung 30	Rand	2	Gräser & Kräuter	42	3 g/m2
4	Klee	Rand	2	Rot- & Hornklee	2	2,5 g/m2
5	Alternierender Altgrasstreifen	In der Fläche	3-4	keine	-	-
6	Kontrolle - Rand	Rand	4-5	keine	-	-
7	Kontrolle – Mitte der Grünland-Fläche	Mitte	4-5	keine	-	-
Varianten 1-4 erhielten keine Düngung während der Versuchslaufzeit, Variante 5 zeitweise keine Düngung						

Tabelle 1: Versuchsvarianten des Projektes mit unterschiedlicher Bewirtschaftung und zum Teil Ansaat von Arten; AZ= Anzahl der Pflanzenarten in Saatgutmischung.

Die ausgewählten Wiesen wurden mindestens viermal im Jahr gemäht und betriebsüblich gedüngt. Sie dienten überwiegend der Futterproduktion für Milchvieh. Die Lage und Bewirtschaftung der einzelnen Streifenelement-Varianten wurde auf Basis von Luftbildern gemeinsam mit den beteiligten Landwirten geplant. Ende September 2018 wurden die Varianten 2, 3 und 4 mit verschiedenen Mischungen mehrjähriger Grünlandarten nach vorheriger Bodenbearbeitung angesät (Tabelle 1). Es handelte sich dabei um zertifiziertes, regionales Saatgut. Für den alternierenden Altgrasstreifen (Variante 5) wurde bei jeder Mahd ein Streifen stehen gelassen und erst in der Folgemahd mitgemäht. In der darauffolgenden Mahd wurde dann an anderer

Bild 2: Barberfalle zur Ermittlung der Laufkäferarten und –anzahl; Quelle: Meike Boob

Stelle ein neuer Streifen stehen gelassen. Erst beim letzten Schnitt wurde kein Streifen mehr von der Mahd ausgenommen, sodass pro Standort insgesamt drei bis vier (abhängig von Anzahl Schnitte/ Jahr) örtlich und zeitlich differenzierte, wechselnde Altgrasstreifen entstanden. Die Versuchsstandorte lagen im Raum Oberschwaben bzw. Allgäu und sind im Folgenden mit den Buchstaben A, B, D, F und G gekennzeichnet. Zusätzlich wurden im Landkreis Calw (C) ausschließlich die Varianten 5 „alternierender Altgrasstreifen" mit der dazugehörigen Kontrolle (Variante 7) auf drei Betrieben getestet.

Was wurde untersucht?

Die Versuchsvarianten wurden auf ihre botanische und faunistische Artenvielfalt hin untersucht. Dazu erfolgten jährliche Vegetationsaufnahmen. Diese dienten vor allem zur Überprüfung, welche Arten der Blühmischung sich auf den bisher intensiv genutzten Grünlandflächen etablieren konnten. Außerdem wurde das Blühangebot der Randstreifen über die gesamte Vegetationsperiode 2020 und 2021 an ausgewählten Standorten erhoben. Bei den Erhebungen der Insekten wurden Tagfalter als Vertreter der bestäubenden Insekten durch Transektbegehungen mit Kescherfang und Laufkäfer als Vertreter der bodenbewohnenden Insekten über Barberfallen (Bild 2) untersucht. Der Trockenmasseertrag und die Futterqualität zur Quantifizierung der Ertragsausfälle wurden zu jedem Schnitt (Streifen und Hauptfläche) erhoben. Im Jahr 2020 wurde zusätzlich ein Laborsiloversuch zum 2. Schnitttermin am Standort A durchgeführt, wobei der Fokus auf der Variante 5 „alternierender Altgrasstreifen" lag. Es wurden fünf verschiedene Mischungen von Schnittgut des Altgrasstreifens (100, 75, 50, 25 und 0 %) und Material der intensiv bewirtschafteten Flächenmitte untersucht. Ziel war es herauszufinden, wie sich die Anteile der Aufwüchse von Altgrasstreifen auf Qualitätsmerkmale wie Gärqualität und Stabilität der Silage auswirken.

Ausgewählte Ergebnisse

Botanik:
Auf der betriebsüblich intensiv bewirtschafteten Hauptfläche (Kontrolle Mitte/ Variante 7) lag die Artenzahl im Mittel bei 11 Arten. 13 Arten wurden 2021 im Mittel in den Streifenvarianten (Variante 1-5) gefunden. Durch die gezielte Ansaat in den Varianten 3 und 4 gelang nur eine sehr geringe Artenanreicherung (siehe Abb.1). Im Mittel aller Standorte lag diese bei zwei zusätzlichen Arten. An zwei Standorten führten die Ansaat der Wiesenmischung 30 und des Klees zu einer stärkeren Erhöhung der Artenzahl um bis zu 10 Arten. Die bloße Extensivierung der Nutzung im Randbereich (Var. 1) erhöhte nur an einem Standort die Artenzahl um 9 Arten. Ansonsten führte die Extensivierung, die Ansaat der Wiesenmischung 100 (Var. 2) oder auch das Wechseln der Altgrasstreifen (Var. 5) zu keiner zusätzlichen Etablierung von Pflanzenarten.

Eine multivariate Betrachtung über alle Vegetationsdaten (CCA) deutet zusätzlich darauf hin, dass eine Extensivierung im Randbereich zu einem völlig anderen Artenbild führt, besonders an feuchten Standorten. Auch der Einfluss von Humusgehalt und Gesamt-Stickstoffgehalt im Boden waren in der Analyse auffällig, wenn auch nur mit geringer Erklärungsaussage. Jedoch konnte dies als Bestätigung eines geringen Etablierungserfolgs von Kräuter-Mischungen auf humosen, nährstoffreichen Standorten gedeutet werden.

Der unerwartet geringe Erfolg bei der Etablierung von Ansaaten war enttäuschend, da

davon auch die Attraktivität der Streifenelemente für Insekten abhing. Der mäßige Ansaaterfolg ist wahrscheinlich auf eine zu geringe Intensität der Bodenbearbeitung vor Aussaat (im Versuch nur 1x Kreiselegge) und sehr hohe Dominanz der Altgrasnarbe zurückzuführen. Eine Verbesserung könnte durch ein vorheriges Aushagern, noch stärkere Bodenbearbeitung sowie häufigere Schröpfschnitte in der Etablierungsphase erreicht werden. Bei der Wahl von geeigneten Standorten im Betrieb sollte außerdem auf tendenziell nährstoffärmere Standorte geachtet werden. Moorböden bzw. organische Böden wie an Standorten A und B erschweren grundsätzlich eine Etablierung von Kräutern durch eine höhere Freisetzung von Stickstoff durch Mineralisierung. Hier könnten gegebenenfalls speziellere Ansaatmischungen zu einem höheren Erfolg führen.

Blühangebot:
Die geringen Erfolge bei der Etablierung der Arten spiegeln sich auch größtenteils im Blühangebot wieder. Es zeigten sich signifikante Unterschiede im Blühangebot zwischen den Streifenvarianten, jedoch überwiegend nur am Standort F. Hier konnten durch die Einsaat der Wiesenmischung 30 eine Erhöhung der Blütenanzahl um 12 Blüten auf 15 Blüten/4 m² im Vergleich zur Flächenmitte verzeichnet werden. Die Kräuter *Galium mollugo agg.* (Wiesen-Labkraut), *Veronica chamaedrys* (Gamander-Ehrenpreis) und *Plantago lanceoata* (Spitzwegerich) trugen am deutlichsten zum Blühangebot bei. Dies sind Arten, die häufig im intensiv genutzten Grünland vorkommen. Durch die Reduktion der Schnitthäufigkeit in den Streifenelementen konnten diese aber länger blühen, was auch durch die tendenziell höhere Blühanzahl in Variante 1 „Reduktion Schnitt“ und in der Variante 5 „Alternierender Altgrasstreifen“ (v.a. am Standort C) bestätigt wurde. Die alternierenden Altgrasstreifen am Standort C wiesen im Jahr 2021 mit durchschnittlich 10 Blüten/4 m² ein signifikant höheres Blühangebot auf als die Flächenmitten mit durchschnittlich 3 Blüten/4 m². Überwiegend wurden Blüten von *Trifolium pratense* (Wiesenklee) sowie *Lotus corniculatus* (Gewöhnlicher Hornklee) gezählt. Zudem häufig vertreten waren Blüten der Arten *Veronica serpyllifolia* (Quendel-Ehrenpreis) und *Stellaria graminea* (Gras-Sternmiere).

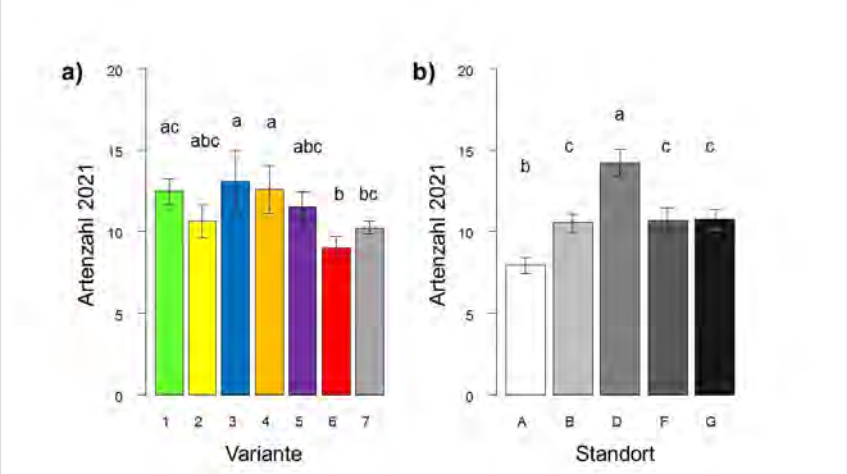


Abb. 1: Pflanzenartenzahl im Frühjahr 2021 gemessen auf 4 m² - a) in den verschiedenen Varianten und b) an fünf Standorten; Mittelwert ± Standardfehler; Buchstaben zeigen sign. Effekte nach Linear Mixed Effect Model p<0,05; für Variantenerklärung siehe Tab. 1;

Faunistische Untersuchungen –Tagfalter:
Einzelne Varianten mit erhöhtem Blühangebot wiesen ebenfalls höhere Tagfalterzahlen auf, allerdings konnten insgesamt keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl der Tagfalterarten noch der Tagfalterindividuen zwischen den Streifenvarianten festgestellt werden. Zu den oben genannten Gründen der fehlenden Kräuter/Blüten, wird wahrscheinlich auch der sehr feuchte Sommer im Beobachtungsjahr 2021 zum insgesamt reduzierten Tagfaltervorkommen beigetragen haben.

Bezüglich der angetroffenen Tagfalter Arten unterschieden sich die beiden Versuchsjahre. So war im Jahr 2021 mit 128 Individuen der Schornsteinfeger (*Aphantopus hyperantus*), eine der häufigsten Arten Süddeutschlands, auch die häufigste im Projekt beobachtete Art und der Kleine Fuchs (*Aglais urticae*) mit 70 Individuen die zweithäufigste Art. 2020 hingegen war mit 261 Individuen der Kleine Kohlweißling (*Pieris rapae*) die häufigste- und der Grünader-Weißling (*Pieris napi*) mit 185 Individuen die zweithäufigste Art. In beiden Versuchsjahren handelt es sich bei den meisten erfassten Tagfalterarten um Ubiquisten, d.h. weit verbreitete Arten und mesophile Arten des Offenlandes. Insgesamt wurden über die beiden Versuchsjahre 112 Individuen besonders geschützter Arten und ein Individuum der gefährdeten Art *Polyommatus bellargus* (Himmelblauer Bläuling) (2020) erfasst. Die meisten Bläulinge (die allesamt zu den besonders geschützten Arten zählen) hielten sich bevorzugt in der Kleeansaat (Variante 4) auf. Dies lässt sich dadurch erklären, dass verschiedene Leguminosenarten von diesen Tagfaltern zur Nahrungsaufnahme bevorzugt werden und als Eiablagepflanze dienen (Düring, 2020).

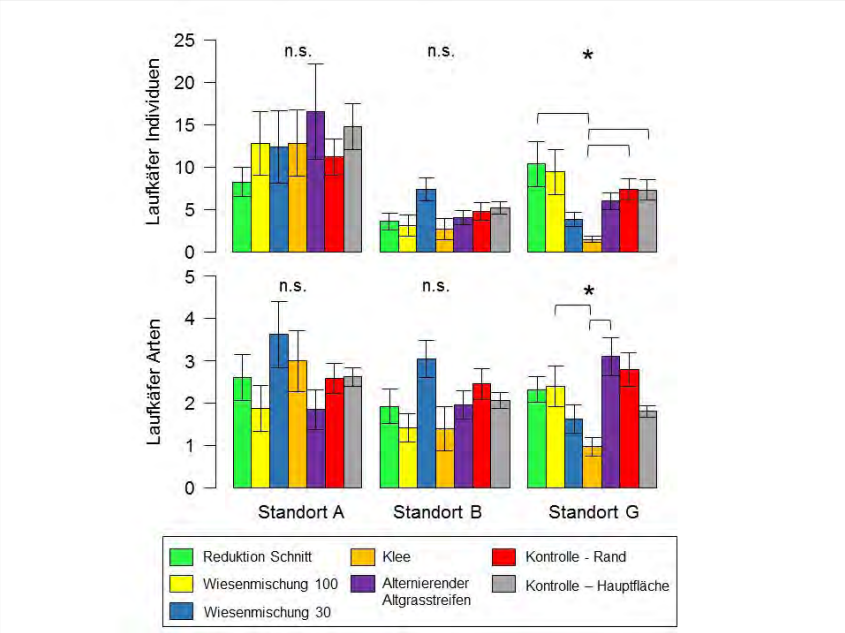


Abb. 2: Individuenzahl und Artenzahl der Laufkäfer in den Streifenvarianten gemittelt über die Jahre 2020 und 2021 für die drei untersuchten Standorte A, B und G; Mittelwert ± Standardfehler; n.s. = keine bzw. * = signifikante Unterschiede gemäß Linear Mixed Effect Model p<0,05;

Laufkäfer:
Im Jahr 2020 wurden in den Bodenfallen 43.403 Arthropoden gefangen. Davon waren 80 % den Insekten und rund 20 % den Spinnentieren zuzuordnen. Der größte Anteil der Insekten wurde den Zweiflüglern (Diptera) zugeordnet (v.a. den Fliegen (Brachycera)). Die Gruppe der Käfer (Coleoptera) machten immerhin noch ca. 16 % der Individuen aus. Insgesamt wurden im Jahr 2020 2.874 und im Jahr 2021 3.059 Laufkäferindividuen aus 46 bzw. 30 verschiedenen Arten erfasst. In beiden Jahren waren die Arten *Poecilus versicolor* und *Poecilus cupreus* in allen Varianten die am häufigsten gefangenen Käfer. Bei diesen Arten handelt es sich um sehr mobile, räuberische, häufig in landwirtschaftlich genutzten Flächen vorkommende Arten, welche feuchte Standorte bevorzugen (Barone & Frank 2003, Müller o.J.). Die Daten der Bodenfallen wiesen eine sehr große Streuung zwischen den einzelnen Standorten, Jahren, Varianten und Leerungen auf. Insgesamt gab es aber weder in der Anzahl der Individuen noch in der Artenzahl der Laufkäfer signifikante Unterschiede durch die Streifenvarianten im Vergleich zur betriebsüblich intensiv genutzten Flächenmitte (Variante 7). Eine Ausnahme gab es am Standort G, wo signifikant weniger Laufkäferindividuen in der Streifenvariante mit Kleeansaat gefunden wurden (Abb. 2). Interessant waren ebenfalls die Funde am Standort C, wo nur die Variante 5 Alternierender Altgrasstreifen, untersucht wurde. Hier konnte eine Laufkäferart mehr als in der Kontrolle (Var.7) nachgewiesen werden (Daten nicht dargestellt).

Siliereignung der Aufwüchse von Altgrasstreifen

Die anteilige Verwertung des Materials der alternierenden Altgrasstreifen als Silage ist möglich. Die Silierqualität und Gäreignung waren auch bei höheren Altgrasanteilen noch gut. Nur die Silagequalität der Mischung „100 % Altgras“ wurde als „sehr schlecht“ eingestuft und es wird von der Verfütterung abgeraten. Wie erwartet, sank die Futterqualität (Energie- und Proteingehalt) der Silageproben mit zunehmendem Anteil an Altgras in der Mischung, ab 50 % Altgras lag der Energiegehalt unter 6 MJ NEL/kg TM. Die Gärqualität wurde nach DLG-Schlüssel durchgehend als „sehr gut“ bewertet, dabei hatte die Mischung „100 % Altgras“ jedoch die geringste Punktzahl. Bei 49-tägiger Silierdauer nahm der Milchsäuregehalt mit zunehmendem Altgrasanteil ab, die aerobe Stabilität lag aber bei allen Silagevarianten über dem Orientierungswert für gute Gärqualität von 3 Tagen (Spiekers 2006). Die Zeit bis zu einer Erwärmung lag im Durchschnitt bei 147 Stunden. Die pH-Werte aller Silagevarianten, ausgenommen der 100 % Altgras-Variante, lagen im empfohlenen Bereich von 4,0 und 5,0. Bei einer Lagerdauer von 90 Tagen nahmen die Milch- und Essigsäuregehalte in den Silagen nicht mehr konstant mit zunehmendem Altgrasanteil ab (Abbildung 3). Der Gehalt an n-Buttersäure lag bei allen Varianten im anzustrebenden Bereich von <3 g/kg TM.

Eine mikrobiologische Beurteilung der Silagen zeigte, dass zwar Silierbarkeit und Gärqualität der Ausgangsprodukte gut sein können, aber das Endprodukt durch die Lagerdauer und damit verbundene Verluste, wie z.B. die Nacherwärmung durch Hefe- und Schimmelpilze (Ruser & Pahlow 2003), an Qualität verlieren kann. Vor allem die Anwesenheit von Hefen, die durch den gezielten Luftstress provoziert wurde, minderte die Qualität der 100 % Altgras-Silagen und sorgte somit für eine nicht ausreichende Stabilität während der Lagerung. Hinzu kommt, dass die TM-Gehalte der Silagen mit zunehmendem Altgrasanteil anstiegen, was die Verdichtbarkeit in der Praxis erschwert. Die Fut-

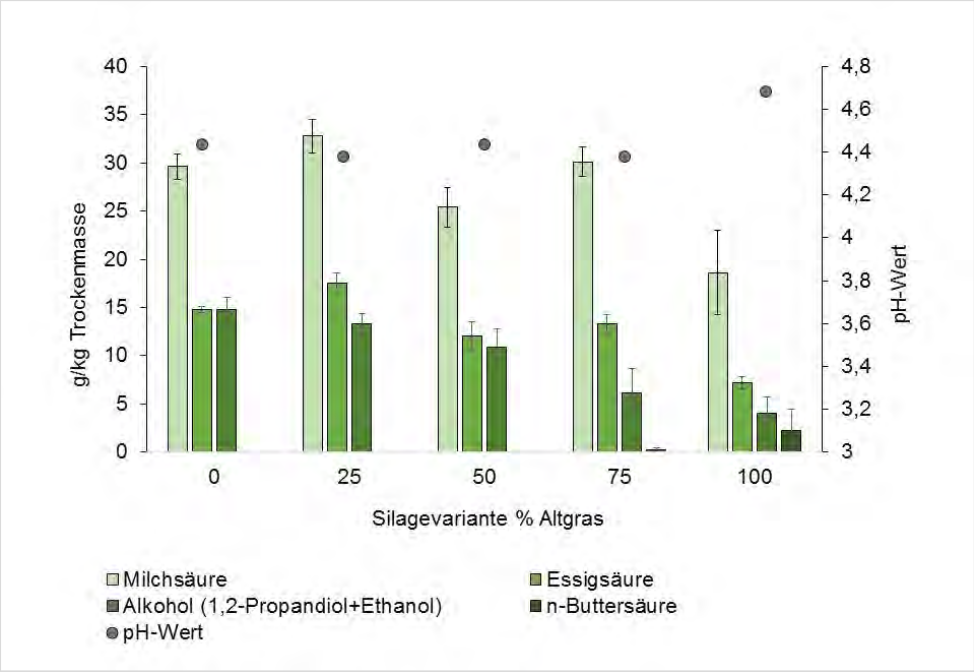


Abb. 3: Gärsäuren [g/kg TM] und pH-Werte der Silagevarianten mit 0, 25, 50, 75, 100 % Altgras (nach 90 Tagen Lagerdauer (nach Friedrich 2021; Format leicht geändert)

terqualität der Silagen war insbesondere ab einem Altgrasanteil von 75 % herabgesetzt, was bei der späteren Verfütterung in Abhängigkeit vom Produktionsschwerpunkt zu berücksichtigen ist. Insgesamt kann bis zu einem Mischungsverhältnis von 50 % eine Verfütterung des silierten Aufwuchses der alternierenden Altgrasstreifen empfohlen werden.

Fazit

Die im Versuch getesteten Streifenelemente hatten in ihrer bisherigen Form nur einen sehr geringen Effekt auf den floristischen und faunistischen Artenreichtum in Intensivwiesen. Eine erfolgreiche Anreicherung durch Kräuter wird als Grundlage für die Annahme durch Tagfalter und Wildbienen gesehen. Dafür ist in vielen Fällen eine entsprechende Etablierung von zusätzlichen Krautarten durch Ansaat notwendig. Im Gegensatz zur Anlage von Blühstreifen im Acker zeigt sich die Etablierung von artenreichen Grünlandstreifen oder –flächen als deutlich schwieriger. Gründe hierfür sind neben Standorteffekten (vorhandene Nährstoffverfügbarkeit, Feuchtigkeit) vor allem die Notwendigkeit einer sehr guten Saatbettvorbereitung und einer gründlichen Nachpflege. Zudem ist ein Erfolg auch durch die geschickte Vernetzung mit bestehenden Habitaten/Biotopen aus der Umgebung zur (Wieder)Besiedelung der Wiese durch Insekten wahrscheinlicher. Nichtsdestotrotz zeigen sich schon durch die Extensivierung (Reduzierung Schnitthäufigkeit oder alternierende Altgrasstreifen) erste positive Aspekte im Blüh- und Strukturangebot, das von einigen Tagfalter- und Laufkäferarten angenommen wurde. Auch die Verwertung der Aufwüchse aus alternierenden Altgrasstreifen in der Silage ist in der Praxis möglich. ■

Literatur

Danksagung

Ein großes Dankeschön gilt allen Landwirten, die die Durchführung des Projektes auf ihren Betrieben ermöglicht haben. Wir danken auch dem Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz für die Finanzierung des Projektes aus Mitteln des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt.

Dr. Ulrich Thumm
Universität Hohenheim
Institut für Kulturpflanzenwissenschaften
Tel. 0711 / 459 - 23219
ulrich.thumm@uni-hohenheim.de

Dr. Kerstin Grant
LAZBW
Tel.: 07525 / 942 - 359
kerstin.grant@lazbw.bwl.de

Dr. Karin Rather

Gartenbauliche Forschung in Europa - EUVRIN

Der vierte Workshop der EUVRIN Arbeitsgruppe 'Düngung und Bewässerung' führte durch die gartenbauliche Forschungslandschaft in Europa. Projekte wie „WikiLeeks" oder der Einsatz von „insect frass" luden zu einem spannenden Austausch ein.

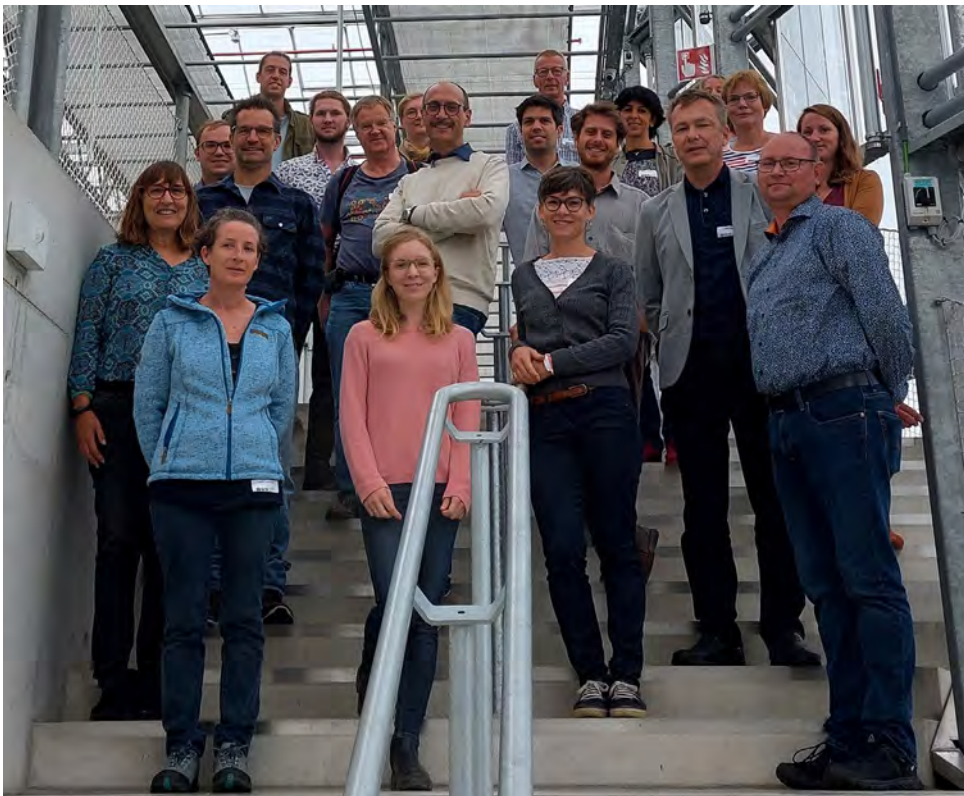
Bild 1: Drohne zur Erfassung multispektraler Bilder im Projekt 'WikiLeeks' zur Präzisionsdüngung von Lauch; Quelle: LVG Heidelberg

In 2016 wurde das Europäische Netzwerk für gemüsebauliche Forschung (EUVRIN) mit 50 Forschungszentren für Gemüsebau aus 16 europäischen Ländern gegründet. Am 13. September 2022 wurde der zweitägige Workshop der Arbeitsgruppe ‚Düngung und Bewässerung' von der Koordinatorin Jana Zinkernagel eröffnet. Bart Vandecasteele informierte im Anschluss zum wissenschaftlichen Forschungsinstitut für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung Flandern (ILVO). An acht Standorten verteilen sich rund 600 Mitarbeiter auf die Bereiche Tierwissenschaften, Technologie- und Lebensmittelwissenschaften, Pflanzen- und Sozialwissenschaften. Aus den 23 Vorträgen wird im Folgenden eine Auswahl aus dem Arbeitsbereich Düngung vorgestellt. Karin Rather (LVG) berichtete zur Europäischen Nitratrichtlinie (NRL, 91/676/EWG), die den Schutz der Grund- und Oberflächengewässer vor Nitratverunreinigungen aus landwirtschaftlichen Quellen vorsieht. Die NRL ist ein wesentliches Instrument um das in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) verankerte Ziel eines guten chemischen und ökologischen Zustands aller Wasserkörper spätestens bis zum Jahr 2027 zu erreichen. Das ist eine Voraussetzung für den European Green Deal, mit dem die Nährstoffverluste bis 2023 um 50 % reduziert werden sollen. Die EU-Mitgliedstaaten haben „gefährdete Gebiete" auszuweisen, deren Gewässer von Nitratgehalten über 50 mg/l und Eutrophierung betroffen sind. Dafür müssen verbindliche Aktionsprogramme und Regeln der guten fachlichen Praxis festgelegt werden. Deren Wirksamkeit ist anhand der Nitratkonzentration im Grundwasser und in Oberflächengewässern zu überprüfen und der EU alle vier Jahre zu berichten. Die NRL fordert, dass Mitgliedstaaten Zeiträume vorgeben, in denen die Ausbringung stickstoff- und phosphathaltiger Düngemittel verboten ist. Für organische Dünger sind Lagerkapazitäten und eine Stickstoffobergrenze von 170 kg N/ha für die jährliche Ausbringung festzulegen. Verbote zur Düngung auf gefrorenen Böden müssen

umgesetzt und Gewässerabstandsregelungen getroffen werden. Die Düngung soll dem Nährstoffbedarf der Pflanzen entsprechen. Die NRL wird in Deutschland durch die Düngeverordnung (DüV) bundesweit umgesetzt und betrifft die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln. Infolge Vertragsverletzungsverfahren und Klage durch den Europäischen Gerichtshof wegen unzureichender Umsetzung wurde die DüV in einem langjährigen Prozesse 2017 und 2020 novelliert. Die Regelungen treffen auch den Gemüse- und Erdbeeranbau. Ein zentrales Element der DüV ist die verpflichtende Düngebedarfsermittlung der Kulturen mit einheitlichen Stickstoffbedarfswerten und Berechnung einer Stickstoffobergrenze. Neben den von der NRL geforderten Maßnahmen werden die Bundeländer ermächtigt, in bestimmten belasteten Gebieten zusätzliche Maßnahmen anzuordnen. Im Anschluss an diesen Vortrag stellte Lore Lauwers vom Forschungszentrum für Gemüsebau Ostflandern (PCG) einige Vorgaben aus dem Aktionsprogramm MAP6 zur Umsetzung der NRL vor. In Flandern wurde ein flächenspezifischer Ansatz zur Verringerung der Stickstoffauswaschung gewählt. Grundwasser- und Oberflächeneinzugsgebiete werden entsprechend ihrer Nitratkonzentration in Gebietstypen eingeteilt und die Abweichung zum Ziel von 50 mg/L bewertet. Im Gebietstyp "0" wird das Qualitätsziel erreicht, während im Gebietstyp "4" mit großem Abstand zum Qualitätsziel die Maßnahmen entsprechend verschärft werden. Das MAP6 gibt für Gemüse und andere Kulturgruppen feste Düngungsobergrenzen vor. Jährlich wird der Nitratstickstoffrest im Boden vom 01.10. bis 15.11. gemessen. Das Überschreiten des Grenzwerts von 85 kg N/ha in 0-90 cm führt je nach Gebietstyp zu schlag- und betriebsbezogenen Kontrollen, zunehmender Anzahl an kostenpflichtigen Bodenproben und erweiterten Dokumentationspflichten. Am PGC werden zudem Versuche zur Anpassung an den Klimawandel durchgeführt, da sich die Vegetationsdauer der anbaustarken Kulturen Porree und Blumenkohl verlängert hat. Dabei werden die veränderten Wachstumsverläufe und Stickstoffaufnahmen erfasst, um die Düngung besser an den Nährstoffbedarf der Pflanzen anzupassen. Im Verbundprojekt 'WikiLeeks' entwickelt Jéremié Haumont ein simulationsbasiertes Entscheidungshilfesystem für die Präzisionsdüngung von Lauch. Das System basiert auf dem mechanistischen Simulationsmodell EcoFERT und simuliert Wachstumsrate und tägliche Stickstoffaufnahme sowie die Stickstoffmineralisation des Bodens und berücksichtigt Wetterszenarien. Multispektrale Drohnenbilder erweitern die Daten um die räumliche Variation des Pflanzenwachstums im Feld. In der Validierungsphase konnte das System die Nitratstickstoffrestmengen im Herbst erfolgreich auf unter 85 kg N/ha in 0-90 cm reduzieren. In Folgeprojekt 'Watch it grow' wird das System in die Praxis überführt.

Aus Südspanien, Andalusien, berichtete Carlos Campillo vom Forschungszentrum für Wissenschaft und Technologie in Extremadura zur Situation des Nationalparks Doñana. Das größte europäische Feuchtgebiet und Natura-2000 Gebiet wird aus mehreren Oberflächenwasserkörpern und einem großen Grundwasserleiter gespeist. Große Wassermengen werden für die Landwirtschaft und den Erdbeeranbau abgezweigt, sodass der Grundwasserspiegel drastisch sinkt. Der Europäische Gerichtshof hat Spanien wegen unzureichendem Gebietsschutz und damit einhergehenden Verstößen gegen die Wasserrahmenrichtlinie, Habitat- und Vogelschutzrichtlinie 2021 verurteilt. Nördlich des Parks werden mehr als 3000 ha Erdbeeren in Folientunneln angebaut. Mit dem EU geförderten Projekt 'LIFE4DOÑANA' sollen die Wasserentnahmen aus den Grundwasserleitern im Erdbeeranbau verringert sowie Nitrat- und Phosphoreinträge mittels Beratung,

Bild 2: Mitglieder der Arbeitsgruppe „Düngung und Bewässerung" im Europäischen Netzwerk für gemüsebauliche Forschung auf dem vierten EUVRIN Workshop vom 13. bis 14.09.2022 am Forschungsinstitut ILVO in Belgien; Quelle: ILVO Belgien



Dr. Fien Amery	Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO), België
Dr. Carlos Campillo Torres	Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (Cicytex), Espana
Jéremié Haumont	Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO), België
Lore Lauwers	Provinciaal Proefcentrum voor de Groenteteelt Oost-Vlaanderen vzw (PCG), België
Prof. Dr. Daniele Massa	Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centri di Richerca Orticoltura e Florovivaismo; Italia
Dr. Karin Rather	Staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Gartenbau Heidelberg (LVG), Deutschland
Dr. Bart Vandecasteele	Instituut voor Landbouw-, Visserij- en Voedingsonderzoek (ILVO), België
Prof. Dr. Jana Zinkernagel	Hochschule Geisenheim, Deutschland

Tabelle 1: Referenten und Forschungseinrichtungen im vorliegenden Artikel

Schulungen und on-farm Experimenten vermindert werden. Sechs Demonstrationsbetriebe wurden mit modernen Tropfbewässerungssystemen mit Flüssigdüngung und Mulchfolien ausgestattet. Der Vor-Ort Vergleich mit der betriebsüblichen Bodendüngung und Beregnung mit Sprinklern fand eine hohe Akzeptanz bei den Betrieben. In Versuchen wird der Ernährungszustand der Pflanzen mit Hilfe von Blattanalysen, Pflanzensaft- und Reflexionsverfahren erfasst. Diese Monitoring Verfahren sollen die Steuerung der Bewässerungsdüngung optimieren, erfordern aber sortenspezifische Referenzwerte. Das Projekt will einen Beratungsdienst mit 40 Erdbeeranbauern etablieren, um bedarfsgerechter zu bewässern und zu düngen. Inzwischen wurden 100 Anbauer über Schulungsplattformen beraten und konnten ihren Wasserverbrauch um 20 % reduzieren.

Daniel Massa vom Forschungszentrum für Gemüse- und Zierpflanzen (CREA, Italien) stellte das Projekt POFACS vor, mit dem die Nachhaltigkeit und Ressourceneffizienz im Gemüse- und Obstanbau erhöht, die Haltbarkeit der Produkte verlängert und die Qualität in der Nachernte verbessert werden soll. Dabei geriet auch der in Kampanien auf 4000 ha angebaute Rucola in den Fokus. Denn eine hohe Stickstoffversorgung erhöht bei Rucola die Gefahr den EU-Nitratgrenzwert in der Blattfrischmasse zu überschreiten, der das Produkt von der Vermarktung ausschließt. Als eine Maßnahme zur Optimierung der Düngung wird der Bodenvorrat an Stickstoff gemessen. Daneben schätzt ein Pflanzenwachstumsmodell die zeitliche Stickstoffaufnahme von Rucola. Das Simulationsmodell wird in Stickstoffsteigerungsversuchen kalibriert und validiert. Als dritte Maßnahme dient das nicht-destruktive Monitoring der Pflanzen mit dem fluoreszenzbasierten Sensor Multiplex. Bei der Messung werden Chlorophyll- und Flavonolgehalte erfasst und der Stickstoffbilanzindex berechnet, der mit dem Stickstoffgehalt im Blattgewebe korreliert. Um mit dieser Methode aber den Düngebedarf zu ermitteln, ist eine aufwändige Kalibrierung an der Pflanze notwendig.

Fien Amery ist am ILVO im Projekt 'RUSTICA' tätig, das in die Prozesskette im Obst- und Gemüsebau eingreift. Bei der Zersetzung von Nahrungsmittelabfällen auf der Müllhalde entsteht klimaschädliches Methan. Um dies zu vermeiden, sollen in einem Rückgewinnungsprozess Nährstoffe aus Obst- und Gemüseabfällen in neuartige biobasierte Düngemittel umgewandelt werden. Technisch sind dabei geplant: Carbonsäureproduktion, Biomasseproduktion, Insektenzucht, Elektrodialyse und Pyrolyse. Damit entstehen wertvolle Inhaltsstoffe wie Biokohle, Insektenbiomasse, Insektenchitin, Insektenkot (insect frass) und Nährstoffkonzentrate. Der Projektträger erwartet, dass die neuen Techniken in die Lebensmittelkette integriert werden und solide Geschäftsmodelle entstehen. In vier europäischen Regionen und einer Region in Kolumbien werden ökologische und soziale Aspekte sowie rechtliche Rahmenbedingungen und Marktentwicklungen bewertet. Dabei findet eine enge Zusammenarbeit mit anderen EU-finanzierten Projekten zur Nährstoffrückgewinnung statt.

Insgesamt gab der EUVRIN-Workshop 2022 einen guten Überblick über die rechtlichen Rahmenbedingungen, die die Nährstoffzufuhr in Europa begrenzen. Daneben wurde aufgezeigt, wie die europäische Forschung im Gartenbau die Reduktion von Nährstoffemissionen unterstützt. Dabei wurden einfache (z.B. Messung Bodenvorrat an Stickstoff) bis komplexe Methoden vorgestellt (z.B. Modellierungen, Multispektralanalysen). In den Diskussionen im Workshop aber waren sich die Teilnehmer einig, dass der Wissenstransfer in die Praxis der Schlüssel zur Zielerreichung der EU Vorgaben ist. ■

Dr. Karin Rather
LVG Heidelberg
Tel.: 06221 / 7484 - 23
karin.rather@lvg.bwl.de

Sophia Giesen

Küchenpraxis-Workshops „Kreative vegetarische Frischküche"

Ein neues Angebot des Landeszentrums für Ernährung in der Gemeinschaftsverpflegung

Das Landeszentrum für Ernährung führt ab Oktober 2022 zwanzig Küchenpraxis-Workshops unter dem Motto „Kreative vegetarische Frischküche mit bio-regionalen Zutaten" durch. Zielgruppe sind die Küchenleitungen und Verpflegungsverantwortlichen der Gemeinschaftsverpflegung in Hochschulen, Betrieben, Kliniken und Senioreneinrichtungen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernen dabei die Vielfalt der pflanzlichen Lebensmittel kennen und erfahren, wie sie nahezu mühelos vegetarische Gerichte kreieren – ohne auf hochverarbeitete Fleischersatzprodukte zurückgreifen zu müssen.

Bild 1: Das Ergebnis des Workshops: Die zubereiteten Speisen wurden angerichtet, so dass ein bunter Teller entstand; Quelle: Julia Schlichenmaier

Warum dieses neue Angebot?

Die Gemeinschaftsverpflegung wird zunehmend anspruchsvoller. Neben den persönlichen Bedürfnissen der Tischgäste rückt das gesellschaftspolitische Thema Nachhaltigkeit immer mehr in den Fokus. Eine pflanzenbetonte Ernährung stellt nicht nur einen ausreichenden Bedarf an essentiellen Nährstoffen sicher und trägt somit zur Prävention ernährungsmitbedingter Erkrankungen bei, sondern leistet auch einen wertvollen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz. Frisch zubereitete Speisen, saisonales und regionales Obst und Gemüse können reif geerntet werden, haben geringere Transportwege und Energiekosten und schmecken oftmals besser im Vergleich zu Convenience-Food. Zudem wird durch die erhöhte Verwendung von ökologisch erzeugten Lebensmitteln die Biodiversität gefördert. Der Einsatz von alten Gemüse- und Obstsorten stärkt die biologische Vielfalt zusätzlich. Durch den hohen Wareneinsatz für die tägliche Produktion mehrerer hunderter oder tausender Menüs können die Anbieter von Gemeinschaftsverpflegung ge-

Bild 2: Besprechung der Rezepte mit dem Team; Quelle: Julia Schlichenmaier

Bild 3: Regionale Produkte zu verwenden war eines der Ziele des Workshops; Quelle: G. T. de Maddalena

meinsam ein starker Hebel für die Nachfrage nach (bio)regional erzeugten Lebensmitteln im Land sein und einen entscheidenden Beitrag für die Etablierung nachhaltiger Ernährungssysteme leisten.

Leckere Alternativen statt Verzicht

Muss dann zukünftig auf Klassiker wie Schnitzel und Bratwurst in den Kantinen verzichtet werden? Nein, solche Gerichte dürfen auch weiterhin auf dem Speiseplan stehen. Denn das Ziel heißt nicht „Umerziehung". Es geht vielmehr darum, dem Tischgast eine nachhaltige alternative Wahlmöglichkeit anzubieten. Und nur, wenn vegetarische Gerichte lecker und attraktiv sind, werden sie auch ausgewählt. Die Nachfrage nach solchen Gerichten nimmt übrigens zu, denn auch die Tischgäste sind zunehmend sensibilisiert für Nachhaltigkeit und Klimaschutz – besonders eindrucksvoll in Hochschulmensen, aber auch immer mehr in Betrieben (wo die ehemaligen Studierenden dann als Angestellte Kantinentischgäste sind).

In den Küchen der Gemeinschaftsverpflegung wird häufig auf Convenienceprodukte zurückgegriffen. Auch der Markt für hochverarbeitete, vegetarische Convenienceprodukte boomt. Doch wie können vegetarische Gerichte ohne aufwändig produzierte Fleischersatzprodukte umgesetzt werden? Und wie kann eine vegetarische Verpflegung ausgewogen, richtig lecker und dabei noch preiswert gestaltet werden? Dies erfahren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Workshops „Kreative Frischküche mit bioregionalen Zutaten" ganz praktisch. Die Küchenworkshops waren zunächst ehemaligen Modelleinrichtungen des Landeszentrums für Ernährung vorbehalten. Aufgrund der sehr positiven Rückmeldungen wurde das Angebot nun ausgeweitet und steht jetzt auch anderen Gemeinschaftsverpflegungseinrichtungen im Land zur Verfügung.

Süßkartoffel-Toasts mit Rote-Bete-Hummus, fruchtiger Spitzkohlsalat und Apfel-Ingwer-Creme

Die bisherigen Workshops mit Modellcharakter fanden direkt in den Küchen der Einrichtungen (Senioreneinrichtung, Caterer-Unternehmen) statt, wodurch alle Mitglieder des Küchenteams die Möglichkeit zur Teilnahme erhalten haben. Ob der Workshop während des laufenden Betriebes durchgeführt wurde oder im Anschluss, haben die Küchen im Vorfeld selbst entschieden. Fanden die Workshops während des laufenden Betriebes statt, wurden die Rezepte bereits vorab ausgesucht, gleich in den Speiseplan aufgenommen und nach Fertigstellung sofort serviert.

Im Mittelpunkt der Workshops stand die praktische Umsetzung in der Küche. Zunächst wurden der Ablauf und die ausgewählten Rezepte inklusive einer Warenkunde besprochen. Der erfahrene Biokoch Martin Friedrich zeigte anschaulich, wie mit einfachen Tricks bestehende Gerichte mit Fleisch in vegetarische, pflanzenbetonte umgewandelt werden können. Wenn im Rezept vorgesehene Obst- und Gemüsesorten nicht regional bezogen werden konnten, passte er die geplanten Gerichte spontan mit ein wenig Kreativität eindrucksvoll an die vorhandenen Zutaten an. Anstatt Karotten wurden für einen Rohkostsalat Süßkartoffeln verwendet. Süßkartoffeln haben nicht nur eine ähnliche Farbe, sondern können ebenfalls roh verzehrt werden.

Im Anschluss ging es an die praktische Umsetzung und die Teilnehmerinnen und Teilnehmer lernten neue Zubereitungs- und Garverfahren von Hülsenfrüchten, Süßkartoffeln oder Buchweizen kennen. „Vegetarisch zu kochen bedeutet mehr als Fleisch oder Fisch vom Speiseplan zu streichen! Vielmehr geht es darum, mit den Aromen und Texturen pflanzlicher Lebensmittel zu spielen", erläuterte Biokoch Friedrich.

Ohne Fleischersatz- und Convenienceprodukte

Der Workshop zeigte, dass Fleischersatzprodukte nicht notwendig sind, wenn Gemüse und Hülsenfrüchte kreativ und geschmackvoll eingesetzt werden. Damit das Gericht auch beim Tischgast ankommt, spielt die farbliche Zusammensetzung eine große Rolle. Mit den richtigen Handgriffen wurden frische Lebensmittel schnell verarbeitet, sodass auf den Einsatz von Convenienceprodukten zur Zeitersparnis verzichtet werden konnte.

Zum Schluss wurden die zubereiteten Speisen angerichtet, so dass ein bunter Teller entstand. Gemeinsam wurden unter anderem Süßkartoffel-Toasts mit Rote-Bete-Hummus, fruchtiger Spitzkohlsalat und Apfel-Ingwer-Creme verzehrt.

Umstellung im Team angehen

Im Gespräch mit den Seniorenverpflegern hat sich gezeigt, dass beispielsweise nach dem Garen der Süßkartoffeln im Konvektomaten die Schalen entfernt werden sollten, um das Gericht für alle Seniorinnen und Senioren kau- und damit genießbar zu machen. Anhand dieses Beispiels wird deutlich, wie wichtig es ist, dass die Umstellung der Kochpraxis gemeinschaftlich im Team angegangen und passgenau auf die Zielgruppe der zu Verpflegenden zugeschnitten wird.

Die Durchführung des Workshops im laufenden Betrieb hatte den Vorteil, dass auch die Bewohnerinnen und Bewohner von den zubereiteten Speisen profitieren konnten. Wer geglaubt hatte, dass Seniorinnen und Senioren nur essen mögen, was sie von alters her gewohnt sind, staunte nicht schlecht: Die Neugier auf die bunten Gerichte war riesig, die Resonanz sehr positiv – und es sind ganz offensichtlich neue und nachhaltige Lieblingsspeisen entdeckt worden.

Besonders gut kamen die roten Linsen- und Haferplätzchen mit Spinat und Kräutern an, die zusammen mit einer roten und gelben Paprikasauce serviert wurden. Somit war das Gericht nicht nur ein Geschmackserlebnis, sondern auch ein kleines Kunstwerk für die Augen. Auch von der Apfel-Ingwer-Creme, die unter anderem aus Vollkornreismehl bestand, waren die Teilnehmerinnen und Teilnehmer positiv überrascht. Die Küchenteams waren überzeugt, dass Vollkorngetreide und Hülsenfrüchte zukünftig einen festen Platz auf dem Speiseplan, sowohl in der Kita- und Schulverpflegung aber auch in der Seniorenverpflegung, finden werden.

Bild 4: Schon während der Zubereitung in der Pfanne sehen die Linsenplätzchen lecker aus; Quelle: Julia Schlichenmaier

Tischgäste mitnehmen

Jede Veränderung braucht Zeit und Kommunikation. Die Akzeptanz neuer Speisen ist nicht immer so spontan wie geschildert. Erfahren die Tischgäste den Grund für die Veränderung im Speiseplan, stehen sie Neuerungen meist auch offener gegenüber. Zudem erfahren Sie Wertschätzung durch die Erläuterung. Sollen langfristig mehr vegetarische Gerichte gewählt werden, empfiehlt das Landeszentrum für Ernährung neben der Einführung neuer kreativer Gerichte auch die Akzeptanz der Tischgäste durch kommunikatives Einbinden zu fördern. Beispielsweise können die Tischgäste mit Hilfe von Tischaufstellern über die Vorteile einer vegetarischen Kost informiert werden. Das Landeszentrum für Ernährung erstellt zur Zeit Informationsmaterialien für Gastgeber und Tischgäste der Gemeinschaftsverpflegung. Ein erster *Flyer* zum Thema „Mahlzeiten klimagesund gestalten – Biodiversität erhalten“ ist bereits online.

Ausblick

Weitere Küchenpraxis-Workshops im Bereich der Betriebs- und Hochschulverpflegung sowie Klinik- und Seniorenverpflegung sind in den einzelnen Regierungsbezirken in Baden-Württemberg geplant. Im Link finden Sie Informationen zu den *Terminen und Veranstaltungsorten*.

Appetit bekommen? Dann entscheiden Sie sich bei Ihrem nächsten Kantinenbesuch doch einmal bewusst für die vegetarische Variante. Und nicht vergessen: Melden Sie dem Küchenteam zurück, wie es Ihnen geschmeckt hat. ■

Sophia Giesen
LEL - Abt. 6
Tel.: 07171 / 917 - 261
sophia.giesen@lel.bwl.de

Dr. Elisabeth Reith

Austausch und Kooperation gefragt bei der IALB-Tagung

Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung innovativer Ideen sind Wissensaustausch und Zusammenarbeit in der landwirtschaftlichen Beratung. Die 61. IALB-Tagung, die erstmals in Spanien stattfand, zeigte sehr konkret, wie Lösungswege aussehen können.

Bild 1: Reger Austausch der Teilnehmenden aus verschiedenen Ländern ist ein wichtiges Element der IALB-Tagung; Quelle: Henrik Fichtner

Rund 200 Teilnehmende aus 20 Ländern kamen bei der Tagung der Internationalen Akademie für ländliche Beratung (IALB) in der galizischen Stadt Lugo rund 80 Kilometer östlich von Santiago de Compostela zusammen. Sie erarbeiteten gemeinsam Ansätze unter dem Motto: „Der Weg des Wissens und Innovationstransfers durch Beratung zu einer nachhaltigen Entwicklung des ländlichen Raums“. Vor allem für die Umsetzung innovativer Ideen in der Landwirtschaft ist ein reger Wissensaustausch und gute Zusammenarbeit vieler Handelnder im ländlichen Raum von größter Bedeutung.

Vernetzung unterstützen

Das Wissens- und Informationssystem AKIS (Agricultural Knowledge and Innovation Systems) kann hierbei einen wesentlichen Beitrag leisten. Dort wird das Wissen um die landwirtschaftliche Produktion, die Erhaltung der Lebensgrundlagen und die Pflege der Kulturlandschaft erarbeitet und kommuniziert. Landwirtschaftliche Wissenssysteme bestehen im Wesentlichen aus den Systembereichen Bildung, Beratung, Forschung sowie landwirtschaftliche Praxis und können weitere Komponenten umfassen. Die Vernetzung verschiedenster Akteure zur Entwicklung des ländlichen Raumes ist mit vielen Herausforderungen verbunden. Hierbei ist besonders die Rolle der Beratungsdienste zu erwähnen. Im Rahmen von Workshops wurden unterschiedliche Möglichkeiten diskutiert und Handlungsempfehlungen für die Zukunft abgeleitet.

Vor allem der Austausch zwischen Beraterinnen und Beratern ist ein zentrales Element jeder IALB-Jahrestagung. So wurden die AKIS-Systeme einiger EU-Mitgliedstaaten (zum Beispiel Irland, Spanien, Frankreich) vorgestellt. Die Referenten beleuchteten die Aktivitäten, die den erfolgreichen Informationsfluss zwischen den AKIS-Playern erleichtern. Im Erfahrungs- und Ideenaustausch ging es beispielsweise um Möglichkeiten, wie Forschung und Praxis miteinander verbunden werden können, um die Verbreitung von

Innovationen zu erleichtern und den Informationsaustausch zwischen den AKIS-Akteuren zu verbessern.

Unter der Frage „Wie etabliere ich Innovationsberatung in meiner Region?“ wurde einführend das Beispiel der InnoTour Bayern (s. B&B Agrar Online- Beitrag 25.05.2022 sowie 25.11.2021) präsentiert. Gleichzeitig wurden Begriffe der Innovationsberatung geklärt. Anschließend erarbeiteten die Workshopteilnehmer Strategieansätze für die Einführung und Etablierung von Innovationsberatungskonzepten in ihrer jeweiligen Region.

Um auf die aktuellen und zukünftigen Anforderungen in der Landwirtschaft zu reagieren, setzen Beratungsdienste – auch veranlasst durch die neue Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) der EU – vermehrt auf Innovationsberatung, Vernetzung, das Multi- Akteurs-Prinzip, Transdisziplinarität, Wissensaustausch und Co-Kreation im AKIS.

Qualifizierungsangebote

Darüber hinaus wurde diskutiert, wie sich Kompetenz und Erfolg in der Biodiversitätsberatung erreichen lassen und Landwirtinnen und Landwirte für das Thema motiviert werden können. Um die Anforderungen an eine die Biodiversität erhaltende Landwirtschaft zu erfüllen, sind nach Auffassung der Teilnehmenden folgende Maßnahmen sinnvoll:

- Information und Bildung,
- regional angepasste Beratungspakete,
- ineinandergreifende Beratungs- und Vernetzungsangebote und (finanzielle) Anreize sowie
- die Schaffung eines Demonstrations-Betriebe Netzwerks.

Durch die Etablierung eines EU-weit gültigen, zertifizierten Aus- und Weiterbildungsangebots, welches fachlich und methodisch fundierte Qualifikationen garantiert, können Beratungskräfte entsprechend gestärkt werden. Bereits fest etabliert ist dabei das Bildungsangebot CECRA (Certificate for European Consultants in Rural Areas) der IALB. Damit können Beratungskompetenzen in einem europäischen Netzwerk entwickelt werden.

Im FAIRshare Workshop wurden digitale Werkzeuge für eine nachhaltige Landwirtschaft gesammelt, gute Praktiken bei der Entwicklung und im Einsatz herausgearbeitet sowie künftige Entwicklungen antizipiert. Auch wurde festgestellt, dass die Trends eindeutig in Richtung Big Data, GIS, Plattformen und hybride Beratungsangebote gehen. Gesammelte Daten, ob von Satelliten, Sensoren oder durch Menschen erfasste, stehen in immer größerer Menge zur Verfügung. Die Nutzung dieser Daten und die damit verbundenen Möglichkeiten auch im Hinblick auf die Beratung bieten noch viel Potenzial. Es wird nach Auffassung der Tagungsteilnehmenden eine Gratwanderung sein, in der Beratung ausreichend „digital“ zu agieren und gleichzeitig niemanden zurückzulassen.

Neben fachlicher Expertise seien auch Lösungsorientierung und Konfliktmanagement unverzichtbare Kompetenzen von Beratungskräften, so ein Ergebnis der Tagung. Vor allem in schwierigen Beratungssituationen mit einem hohen Maß an Emotionen sei das Wissen um Methoden zur Konfliktdeeskalation wertvoll.

Um neue Kundenbedürfnisse, gesellschaftliche Anforderungen und politische Entwicklungen besser zu antizipieren, rücken Themen wie Organisationsentwicklung und Management künftig stärker in den Vordergrund. So wurde im Rahmen der Tagung ein neuer europäischer Zertifikatslehrgang „Management in ländlichen Beratungsorganisationen (MiB)“ vorgestellt. Die schweizerische landwirtschaftliche Beratungszentrale AGRIDEA und die Entra-Gruppe bieten diese Qualifizierung in Zusammenarbeit mit der IALB ab März 2023 wieder an, damit Führungskräfte sich in vier Weiterbildungsmodulen austauschen, neue Erkenntnisse erlangen und für den eigenen Arbeitsalltag gestärkt werden. Dabei werden zum Beispiel folgende Themen bearbeitet:

- Führen von Beratungsorganisationen,
- Strategieentwicklung und Change-Management,
- Leistungsportfolio und Organisation der Zukunft,
- Konfliktmanagement in und zwischen Teams,
- Arbeitgeberattraktivität und Personalentwicklung.

Bild 3 und 4: Das Exkursionsprogramm führte zu den extremen Weinbau-Lagen in der Region Ribeira Sacra und zu den Cachena-Rindern, der kleinsten Rinderrasse der Welt; Qulle: Monika Deubzer

Bild 5 : Die Milchprodukte der Molkerei Cagiao; Quelle: Henrik Fichtner

Fünf Fachexkursionen

Zu den Highlights der IALB-Tagung gehörten die fünf Fachexkursionen in verschiedene Regionen des Gastgeberlandes Spanien. Die vorgestellten Projekte führten zu einem regen Austausch mit den Projektverantwortlichen und auch untereinander. Eine Gruppe machte sich auf in die Region Ribeira Sacra im Süden der Provinz Lugo, um Weinbau in extrem steilen Lagen kennenzulernen. Dazu führte der Weg auf dem Fluss Sil in eine Schlucht, umrahmt von steilen Weinbergen, die bis zu 500 Meter hoch aufragen. Die exzellente Qualität der Weine liegt an der Besonderheit der Hänge: bis zu 80 Prozent Neigung, Ausrichtung nach unterschiedlichen Himmelsrichtungen, wechselndes Mikroklima je nach Höhenlage und Boden aus Schiefer und Granit. Die steilen Hänge lassen kaum Mechanisierung zu, einzig Schienen erleichtern punktuell den Transport. Teilweise können die Berge nur vom Boot aus erreicht, gepflegt und geerntet werden. Die Arbeit ist somit sehr anstrengend und rechtfertigt den höheren Preis.

Nach der Verkostung der Weine wurde das Modelldorf Trastcastro besichtigt. Hierbei handelt es sich um eine Initiative, um der Landflucht entgegenzuwirken. Verlassene und verwilderte Bereiche werden wieder gepflegt, Wege angelegt, Schutzzäune gegen Waldbrände errichtet. Eine Infrastruktur für die Viehhaltung durch Futterraufen, Tränken, Sortier- und Sammelpunkte wurde errichtet. Die Abwanderungsproblematik aus den ländlichen Regionen Galiziens wurde auch bei einer anderen Exkursion, die in das Biosphärenreservat Marinas führte, bewusst. Bereits 2008 startete die Entwicklung der Region Marinas-Betanzos im Rahmen von LEADER, einem Maßnahmenprogramm der EU. Die Aktionsgruppe machte sich zum Ziel, die von Abwanderung betroffene Region aufzubauen. Darüber hinaus ging es um die Verbesserung der Lebensqualität der lokalen Bevölkerung, den Natur- und Umweltschutz und den sozialen Zusammenhalt. 2013 wurde die Region zum UNESCO Biosphärenreservat erhoben.

Die besuchten Betriebe, ein kleiner Gemüsebaubetrieb, der sich gerade im Aufbau befindet und sich zum Ziel gesetzt hat, nur regional zu vermarkten, die Molkerei Cagiao, die einen rund 70 Hektar großen Betrieb bewirtschaftet und die Milch von rund 90 eigenen Kühen zu regionalen Spezialitäten verarbeitet, und auch die Bio-Teeproduzenten des Betriebes Orballo sind täglich bemüht, durch Spezialisierung ein adäquates Einkommen zu erwirtschaften. Sie wollen den Beweis antreten, dass durch Engagement und Einfallsreichtum auch der ländliche Raum lebenswert gestaltet werden kann.

In Terra Cha, dem Hotspot der spanischen Milcherzeugung, wurden weitere interessante Betriebe, darunter eine neu erbaute Lehr- und Versuchsanstalt der Universität Santiago de Compostela, ein Rindermast- und Färsenaufzuchtbetrieb sowie ein Milchviehbetrieb und eine Molkerei mit eigenem Forschungs- und Entwicklungsteam, die exzellente Qualität in die ganze Welt exportiert, besucht.

Den letzten Tag der 61. IALB Tagung rundete neben der Vorstellung von Fallbeispielen gelungener Innovation durch Beratung die bereits zur Tradition gewordene Poster-Ausstellung ab. Dabei wurden zukunftsweisende Forschungs- und Entwicklungsprojekte aus unterschiedlichen Ländern präsentiert. ■

Information:
Nachdruck mit freundlicher Genehmigung von B&B Agrar, Online-Ausgabe August/2022

IALB-Tagung 2023

Gastgeber der 62. IALB-(EUFRAS-SEASN-)Tagung wird im kommenden Jahr Sachsen sein: Die internationalen Beratungskräfte sind vom 10. bis 14. September 2023 nach Dresden eingeladen, um sich über die Rolle von Bildung und Beratung im Transformationsprozess der Landwirtschaft im Kontext von Klimawandel, Ernährungssicherung und gesellschaftlichen Anforderungen auszutauschen.

Dipl.-Päd. Elisabeth Reith
Vorstand der IALB,
Landeskammer Steiermark, Graz
elisabeth.reith@lk-stmk.at

IALB

Die Internationale Akademie für ländliche Beratung (IALB) ist ein Zusammenschluss von Beratungspersonen aus über 10 europäischen Ländern. Sie besteht seit 1961.

Im Zentrum steht die Förderung von Beratung und Bildung durch Tagungen, Seminare, Erfahrungsaustausch sowie Projektarbeit.

Die IALB setzt sich vorrangig mit Zukunftsfragen des ländlichen Raumes und der darin wirtschaftenden bäuerlichen Unternehmen auseinander. Ziel ist die Realisierung einer zukunftsfähigen Entwicklung.

Rabea Mächtel

IALB-Netzwerkwoche 2022 - Länderübergreifend Beratungsinstitutionen erkunden

Die IALB-Netzwerkwoche, ein Angebot der Internationalen Akademie für ländliche Beratung, eröffnet die Möglichkeit für Beratungspersonen im ländlichen Raum, länderübergreifend und international Erfahrungen auszutauschen. Dadurch können die fachlichen, methodischen und organisatorischen Fähigkeiten reflektiert sowie ausgebaut werden. In diesem Jahr wurde die IALB-Netzwerkwoche vom 09.10. bis 16.10.2022 durchgeführt. Sie besteht aus zwei wesentlichen Inhalten: der Beratungsstellenerkundung und dem Seminar-Teil.

Beratungsstellenerkundung bei der Landwirtschaftskammer Oberösterreich

Zunächst fand der Besuch der Beratungsstelle in Zweier-Teams statt. Hierbei konnte ich - zusammen mit einer Kollegin aus Bayern - die Landwirtschaftskammer Oberösterreich mit ihren Dienststellen in Linz (Bild 1) sowie in der Freistadt Perg kennenlernen. Neben Einblicken in die Struktur der österreichischen Dienststellen sowie den allgemeinen täglichen Arbeitsabläufen gab es Zeit und Raum, sich mit den Kolleginnen und Kollegen vor Ort zu vernetzen. Diese waren sehr aufgeschlossen und engagiert, ihre Erfahrungen zu teilen und sich auszutauschen. Die fachlichen Schwerpunkte lagen dabei auf den Themen landwirtschaftliches Bauwesen sowie Energieberatung.

Im Rahmen des landwirtschaftlichen Bauwesens konnte ich zwei oberösterreichische landwirtschaftliche Betriebe besuchen. Zum einen wurde ein Bio-Betrieb mit Produktionsschwerpunkt Milchvieh im Laufstall, kuhgebundener Kälberaufzucht und Heutrocknungsanlage besichtigt. Zum anderen fand eine Beratung auf einem typischen Vierkanthof mit Milchvieh in Anbindehaltung statt. Hierbei konnte ich interessante Einblicke insbesondere in Bezug auf die Beratungstechnik unter realen Bedingungen gewinnen. Weiterhin habe ich die Erfahrung gemacht, dass in

Bild 1: Dienstgebäude der Landwirtschaftskammer Oberösterreich in Linz; Quelle: Rabea Mächtel

Bild 2: Vernetzung während der IALB-Netzwerkwoche; Quelle: Rabea Mächtel

Oberösterreich die Thematik Bauen im Außenbereich weniger restriktiv gehandhabt wird als in Baden-Württemberg.

Seminar in Abensberg

Im Anschluss an die Beratungsstellenerkundung trafen sich alle 16 Teilnehmenden und die drei Referierenden der IALB-Netzwerkwoche zum Seminar in Abensberg (Bayern). Es waren verschiedenste Nationalitäten aus dem deutschsprachigen Raum vertreten: Schweiz, Österreich, Italien (Südtirol), Deutschland (Bild 2). Dadurch konnten bundesland- und länderübergreifend Kontakte geknüpft sowie gegenseitig Informationen vermittelt werden. Dies bereicherte die IALB-Netzwerk-Woche sehr und führte zu einem erfolgreichen Verlauf.

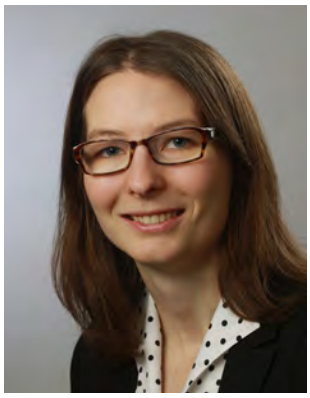
Der inhaltliche Fokus des Seminars lag auf dem Thema „Veränderungen gestalten und begleiten“. Ein Highlight des Seminars war für mich die Themenwanderung zu „Veränderungen im Spiegel der Natur“. Hierbei wurden während eines Spaziergangs in den Feldern, passend zur vorgefundenen Umgebung, die eigene Situation zu verschiedenen Situationen des Arbeitslebens in einem Zweiergespräch reflektiert und die Erfahrungen mit Veränderungen ausgetauscht.

Insgesamt war der Seminar-Teil geprägt von Gruppenarbeiten, in denen spezifische Herausforderungen der beratenden Personen besprochen und analysiert sowie verschiedene Lösungswege diskutiert wurden. Die Methodik der kollegialen Beratung kennenzulernen und darüber Erfahrungen sammeln zu können, war sehr wertvoll. Es wurden verschiedene Veränderungsmodelle, wie z.B. der Transitionsprozess nach Bridges, methodisch ansprechend vorgestellt und auf reale Fälle der Teilnehmenden übertragen. Aufgrund der Praxisnähe waren die Inhalte gut greifbar und nachvollziehbar. In dem Seminar wurde unter anderem deutlich, dass in einem Veränderungsprozess insbesondere die Emotionen und Widerstände der zu beratenden Personen nicht zu vernachlässigen sind. In Abhängigkeit von der emotionalen Phase, in der sich die betroffene Person gerade befindet, ist sie nämlich mehr oder weniger bereit für Veränderungen. Dabei können mehrere betroffene Personen sich in verschiedenen emotionalen Phasen befinden, was die Komplexität einer Beratung deutlich erhöhen kann.

Fazit

Durch die IALB-Netzwerkwoche konnte ich neue Ideen für den eigenen Arbeitsalltag sammeln sowie weitere Kompetenzen und Fähigkeiten in Bezug auf Veränderungsprozesse erwerben. Auch die Vernetzung mit der Landwirtschaftskammer Oberösterreich und den Teilnehmenden war eine große Chance, für die ich sehr dankbar bin.

Mein besonderer Dank richtet sich an das MLR Referat 28, das meine Teilnahme finanziert hat, an meine Dienststelle für die zeitliche Freistellung, sowie insbesondere auch an das erfahrene Trainer-Team bestehend aus Dr. Beate Formowitz (LLH - Bildungsseminar Rauischholzhausen, Deutschland), Daniela Gramelhofer (Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik, Wien, Österreich) und Marc Vuilleumier (AGRIDEA, Lindau, Schweiz).



Rabea Mächtel
LEL - Abt. 3
Tel: 07171 / 917 - 433
rabea.maechtel@lel.bwl.de

Dr. Johanna Arnold, Dr. Janosch Arnold

Auf der Suche nach dem Rebhuhn in Baden-Württemberg

Das landesweite Rebhuhnmonitoring der Wildforschungsstelle

Keine andere Vogelartengruppe war in den letzten Jahrzehnten in Deutschland von so starken und anhaltenden Bestandsrückgängen betroffen wie die Vögel der Agrarlandschaft, sie gehören heute zu den gefährdetsten Vogelarten in Deutschland (Langgemach & Ryslavy 2010). Massive Bestands- und Verbreitungsverluste machen aus dem einst in Baden-Württemberg weit verbreiteten Rebhuhn (*Perdix perdix*) eine vom Aussterben bedrohte Art (Rote Liste der Brutvögel Baden-Württembergs; Bauer et al. 2016), der Brutbestand ist vom Auslöschen bedroht (OGBW 2018); die Art weist sowohl im Verbreitungsgebiet als auch im Bestand und Lebensraum ungünstige Werte und Zukunftsaussichten auf (MLR 2019).

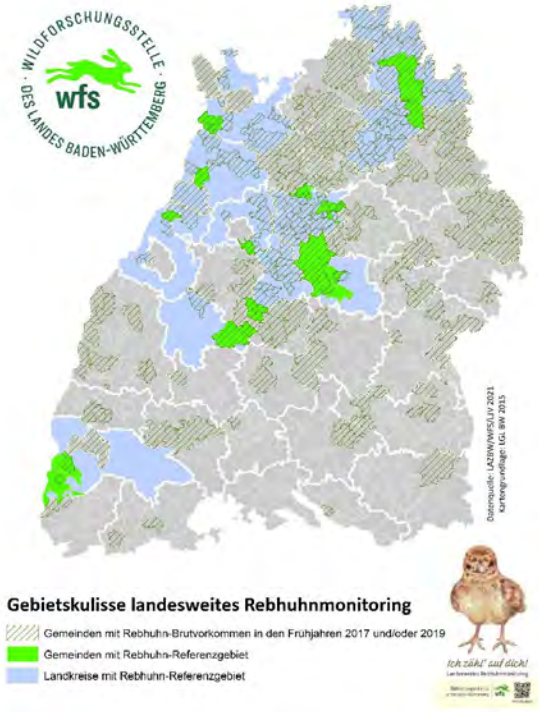


Abb. 1: Die Wildforschungsstelle setzt das detaillierte Rebhuhnmonitoring in derzeit 12 Rebhuhn-Referenzgebieten um; Quelle: WFS/LAZBW

Das Rebhuhnmonitoring

Das Rebhuhn unterliegt dem Schutzmanagement des Jagd- und Wildtiermanagementgesetzes (JWMG). Daraus ergeben sich eine ganzjährige Schonzeit sowie der Auftrag zum Monitoring der Bestände und Lebensräume. Als nachgeordnete Institution des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz ist die Wildforschungsstelle (WFS) am Landwirtschaftlichen Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW) für die Umsetzung des Rebhuhnmonitoringprogrammes im Rahmen des JWMG zuständig. Sie führt dieses in Kooperation mit dem Landesjagdverband und weiteren Ansprechpartnern vor Ort durch. Seit dem Jahr 2018 wurde das landesweite Rebhuhnmonitoring durch die WFS stark ausgeweitet. Wildtiermonitoring ist die kontinuierliche und strukturierte Erfassung, Beobachtung und Überwachung von Wildtierarten und ihrer Lebensräume mit dem Ziel, konkrete Wildtiermanagementmaßnahmen zur Steuerung von Wildtierpopulationen und ihrer Lebensräume zu setzen und diese hinsichtlich ihrer Wirksamkeit zu überprüfen. Das Monitoring des Rebhuhns als Indikatorart für Biodiversität ist von großer Bedeutung für die zukünftige Ausgestaltung der Agrarlandschaft.

Die Monitoringmethoden

Beim Rebhuhnmonitoring erforscht die WFS derzeit mehrere Methoden in ausgewählten Referenzgebieten, die sich gegenseitig ergänzen. Die Gebiete stehen stellvertretend für unterschiedliche Lebensräume in Baden-Württemberg. Um flächendeckende Informationen zu erlangen, führt die WFS weiterhin landesweite Abfragen durch. Die unterschiedlichen Methoden sind im Folgenden:

1. Kontinuierliche Abfragen im Rahmen der Flächendeckenden Erfassung (FE)

In regelmäßigen Abständen werden die Jagdausübungsberechtigten über das (Brut-) Vorkommen des Rebhuhns und die Paardichte befragt. Die Jägerinnen und Jäger haben meist eine gute Kenntnis über den Bestand in ihren Revieren und durch die Abfrage entsteht ein verlässliches und flächendeckendes Bild. Kontinuierlich durchgeführt können die so erhobenen Daten Aussagen über das Vorkommen und die Bestandsentwicklung liefern. Je lückiger die Antwort ist, desto unschärfer wird die Aussagekraft, daher ist eine hohe Beteiligungsrate wichtig. Die Beteiligung deckt ca. 70 % der Landesfläche ab, eine

Abb. 2: Mit Wärmebildkamera erfasste Rebhuhnkette; Quelle: WFS/LAZBW

Abb. 3: AudioMoth-Gerät; Quelle: WFS/LAZBW

valide Größe für die Analyse. Die Abfrage wird ab dem Jahr 2021 jährlich im Rahmen der „Monitoringpflicht" nach dem Jagd- und Wildtiermanagementgesetz Baden-Württemberg durchgeführt (§ 43 JMWG) (Reviererhebung Baden-Württemberg).

2. Die Frühjahrszählung

Seit dem Jahr 2018 finden Zählungen in ausgewählten Referenzgebieten statt (s. Abb. 1). Mithilfe zahlreicher Ehrenamtlicher aus Jägerschaft, Landschaftserhaltung sowie Natur- und Artenschutz werden Rebhühner im Rahmen der Frühjahrszählung an zwei Terminen auf festgelegten Transekten mittels Klangattrappe („Verhören") erfasst (nach der Standardmethode von Südbeck et al. 2005). Dabei wird der territoriale Balzhahn durch das Abspielen des Rufs eines „Rivalen" kurz nach der Abenddämmerung akustisch provoziert, meist reagiert er darauf mit Rufen oder Annäherung. Alle antwortenden oder gesichteten Individuen, auch Hennen oder Familienverbände, werden gezählt und in eine Karte eingetragen; Aussagen zur Brutpaaranzahl und Brutrevieren können getroffen werden. Diese Methode erlaubt eine simultane Zählung auf größerer Fläche und kann erfolgversprechend mit geschulten Ehrenamtlichen durchgeführt werden.

3. Die Herbstzählung

Die Monitoringmethode für die Herbstzählung wurde nach der Methode von Pegel (1987) an der WFS weiterentwickelt und seit dem Jahr 2020 in den Referenzgebieten eingeführt. Bei dieser Methode werden Rebhuhnketten mittels Wärmebildkamera und Scheinwerfer erfasst („Stoppelzählung"). Diese Zählung liefert Erkenntnisse über die Anzahl der Familienverbände und deren Zusammensetzung, weiterhin zu Bruterfolg und Mortalitätsraten (Abb. 2). Diese Zählung wird von Experten, d.h. meist von Mitarbeitern der WFS, LJV oder den Revierinhabenden an mindestens zwei Terminen nachts und teilweise frühmorgens durchgeführt.

Abb. 4: Setup des AudioMoth-Gerätes (in Schutzhülle) in der Landschaft; Quelle: WFS/LAZBW

4. Die Habitatstrukturerfassung

Um die Raumnutzung der Rebhühner in den Referenzgebieten zu bestimmen, werden nach den Zählereignissen detaillierte für das Rebhuhn relevante Lebensraumparameter an den Sichtungspunkten erfasst. Ferner werden mittels Rastererfassung dieselben Parameter über die ganze Fläche verteilt aufgenommen, um die generelle Lebensraumausstattung darzustellen. Über einen statistischen Vergleich der real genutzten Punkte mit den verfügbaren Punkten können bevorzugte und gemiedene Strukturen ermittelt werden.

5. Wissenschaftliche Begleitforschung

Wissenschaftliche Forschungsprojekte in den Referenzgebieten dienen dazu, weitere Erkenntnisse zum Rebhuhn selbst, aber auch zur Weiterentwicklung des Rebhuhnmonitorings zu generieren. Vier an der WFS betreute Abschlussarbeiten wurden bereits durchgeführt: Christoph Veile, FH Rottenburg, testete einzelne Punkte zur „Stoppelzählung" beim Rebhuhn, z.B. die Reichweiten der Wärmebildgeräte unter unterschiedlichen landwirtschaftlichen Strukturen (s. Abb. 2). Eine Abschlussarbeit der Uni Hohenheim von Jana Staudenmaier dokumentierte das Raum-Zeit-Verhalten von Rebhühnern am Sonderstandort Fildern. Corinna Oberhofer, TU München, analysierte den Einfluss von Rebhuhnfütterungen und Prädatoren-Fangein-

richtungen auf das Raum-Zeit-Verhalten im Referenzgebiet Bad Mergentheim. Pauline Alffen, Universität Hohenheim, beleuchtete den Anwendungsbereich bioakustischer Erfassungsmethoden mit Tonaufnahmegeräten der Marke AudioMoth (s. Abb 3, 4 und 5). Die Ergebnisse der Abschlussarbeiten fließen direkt in die Monitoringmethoden und in die Maßnahmensetzung des Kooperationsprojektes Allianz für Niederwild ein (s. u.).

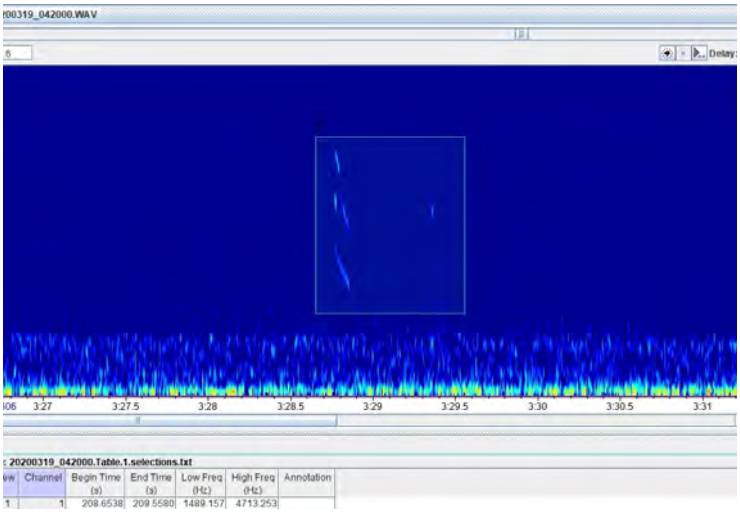
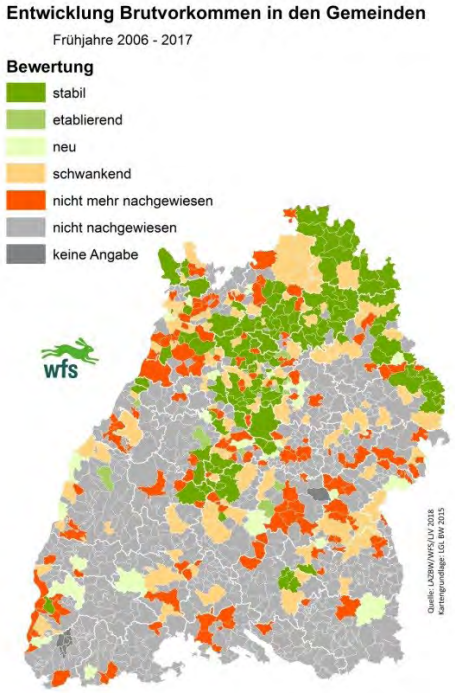


Abb. 5: Visualisierung eines Rebhahnrufes in einer speziellen Software; Quelle: WFS/LAZBW

Die Ergebnisse

Im Folgenden wird ein Überblick über ausgesuchte Ergebnisse gegeben. Letzte Rebhuhn-Verbreitungsschwerpunkte mit Brutnachweisen auf stabilem Niveau liegen im Bereich der Naturräume Neckar- und Tauber-Gäuplatten, in den Naturräumen Obere Gäue über die Neckarbucht in das Kraichgau in das Tauberland sowie in Teilbereichen der Hohenloher-Haller-Ebene und der Donau-Iller-Lech-Platten. In den restlichen Landesteilen ist das Rebhuhn weitestgehend verschwunden bzw. nur noch in meist isolierten Restvorkommen vorhanden (s. Abb. 6).

Die Ergebnisse aus der Flächendeckenden Erfassung aus dem Jahr 2019 zeigt zwar eine nahezu gleichgebliebene Präsenz bezogen auf die Gemeinde, aber auf Revierebene betrachtet zeigen sich weitere Gebietsverluste und Bestandsrückgänge (s. Abb. 7 und Tab. 1). So wurde die Anzahl der Brutpaare landesweit auf 1.155 Paare eingeschätzt, deutlich weniger als in den Jahren zuvor. Die mittlere Brutpaardichte lag bei 0,79 Paaren pro 100 Hektar Offenlandfläche (Jagdfläche). Die Zahlen können sowohl aufgrund natürlicher Populationsschwankungen wie auch beeinflusst von der Teilnahme an der Abfrage schwanken; sie zeigen jedoch einen deutlichen Bestandsrückgang mit besorgniserregenden Zahlen; so weist die Bestandsdichte ungünstige Werte für ein langfristiges Überleben der Restpopulationen auf (Gottschalk & Beeke 2014).



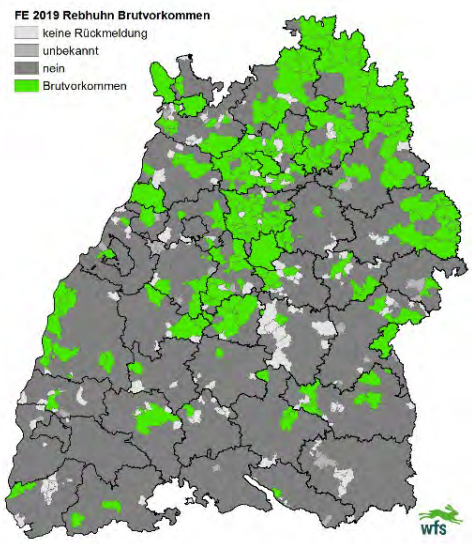


Abb. 6: Entwicklung des Brutvorkommens in den Gemeinden zwischen den Frühjahren 2006 bis 2017 basierend auf den Daten der Flächendeckenden Erfassung; Quelle: WFS/LAZBW & LJV 2020

Abb. 7: Brutvorkommen in den Gemeinden im Frühjahr 2019 basierend auf den Daten der Flächendeckenden Erfassung; Quelle: WFS/LAZBW & LJV 2020

Jahr	Anzahl Jagdreviere mit Rebhuhnpräsenz (Anzahl Gemeinden)	Tendenz zur Vorperiode (in %)	Anzahl geschätzte Brutpaare	Brutpaare/ 100 ha Offenlandfläche (Mittelwert)	Tendenz zur Vorperiode (in Brutpaardichte)
2006	514 (239)	/	2.298	1,04	/
2009	606 (299)	+ 19 (+25)	2.683	1,00	- 0,04
2011	455 (206)	- 25 (-31)	1.663	0,79	- 0,21
2013	539 (233)	+ 18 (+13)	2.081	0,93	+ 0,14
2015	513 (223)	- 5 (-4)	2.092	0,97	+ 0,03
2017	406 (203)	- 21 (-9)	1.488	0,83	- 0,14
2019	380 (190)	- 9 (-6)	1.155	0,80	- 0,04

Tab. 1: Übersicht über die wichtigsten Parameter zum Rebhuhn in Baden-Württemberg, basierend aus den Umfragen der Flächendeckenden Erfassung; Quelle: WFS/LAZBW & LJV 2020

Dr. Johanna Arnold
LAZBW - WFS
Tel.: 07525 / 942 - 349
johanna.arnold@lazbw.bwl.de

Dr. Janosch Arnold
LAZBW - WFS
Tel.: 07525 / 942 - 341
janosch.arnold@lazbw.bwl.de

In derzeit zwölf Referenzgebieten werden Rebhühner nach dem strukturierten Verfahren gezählt (s. Abb. 1). Die Ergebnisse der Frühjahrszählungen liegen etwa in dem von den Jägerinnen und Jägern in der flächendeckenden Erfassung angegebenen Werterahmen. Hier konnten in den Referenzgebieten bei den Zählungen Bereiche von 0,0 bis 1,6 Rebhähne pro 100 ha Taxationsfläche ermittelt werden. Im Durchschnitt für das Jahr 2021 lag die Spanne für einen Mindestbesatz von 0,4 bis 0,7 Rebhähne pro 100 ha Taxationsfläche. Aussagen zu Bestandsentwicklungen auf Basis der Frühjahrszählungen können erst nach mehreren Zählungen getroffen werden. Die Verortungen der Rebhühner bei den Zählungen dienen den Lokalverantwortlichen als Planungshilfe für eine strukturierte Umsetzung von Managementmaßnahmen.

Ausblick und Lösungsansätze

Das Monitoring stellt Wissensgrundlagen zur Verfügung und ist ein wichtiges Evaluierungs- und Anpassungswerkzeug von Managementmaßnahmen. Wichtigste Schutzmaßnahmen für das Rebhuhn sind Lebensraumverbesserungen, die den Bruterfolg steigern bzw. die Kükensterblichkeit verringern. Die Küken sind in den ersten Lebenswochen auf proteinreiche Arthropodennahrung angewiesen. Fehlt diese, sinkt die individuelle Fitness und die Kükenmortalität steigt stark an.

Hier setzt auch das Kooperationsprojekt von WFS/LAZBW und dem Landesjagdverband Baden-Württemberg e.V., die Allianz für Niederwild, an: Die Schaffung von insektenreichen, mehrjährigen Brachen steht dabei an erster Stelle. Verringerte Aussaatstärken im Getreide („Lichtäcker“) erschließen zusätzliche Lebensräume und ermöglichen eine bessere Verteilung im Raum (Schutz vor Prädation). Stoppeläcker (Getreide oder Raps) mit bestenfalls anschließenden Deckungsstrukturen stellen ein wertvolles Brückenhabitat dar, indem sie eine Lücke hinsichtlich Äsung und Deckung in der kritischen Phase zwischen Ernte und Auflaufen der Winterkulturen schließen.

Die Niederwildarten befinden sich im Sinkflug. Bekannt und durch wissenschaftliche Erkenntnisse belegt sind diejenigen Maßnahmen, die Arten wie das Rebhuhn vor dem Verschwinden retten können. Hoffnung besteht, denn das Rebhuhn ist eine reproduktionsstarke Art, die sich bei günstigen Lebensraumbedingungen schnell erholen kann. Schutzbestrebungen sind jedoch nur in gemeinschaftlicher Durchführung mit Grundeigentümer, Jagd und Naturschutz sowie Land- und Energiewirtschaft erfolgreich. Praktische und langfristige Ansätze verfolgt die Allianz für Niederwild. Die ausschlaggebende Rolle aber spielt aber eine wildtierfreundliche Ausgestaltung der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union, die Ökologie und Ökonomie nachhaltig verzahnen muss.

Weitere Informationen zum Rebhuhnmonitoring sowie die o.g. Abschlussarbeiten können im *Rebhuhnmonitoring des LAZBW* eingesehen werden.

Informationen zur Allianz für Niederwild finden sich im *Wildtierportal* Baden-Württemberg. ■

Das Glück im Leben

hängt von den guten Gedanken ab,

die man hat.

Marc Aurel

Baden-Württemberg

LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT,
ERNÄHRUNG UND LÄNDLICHEN RAUM