

Wir führen  
**Forschung. Praxis.  
Gesellschaft.**  
zusammen



**Jahresbericht 2023**  
Schwerpunkt Digitalisierung





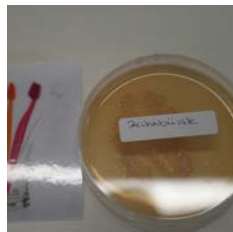
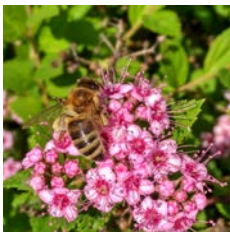
# JAHRESBERICHT 2023

## Inhalt

Vorwort	5
Über uns: Wir, die LWG	6
Das Jahr 2023 – Die LWG in Zahlen	11
Fakten zur Digitalisierung	12
<b>Beiträge aus den Instituten:</b>	
LIMS – ein Kernelement für die Labororganisation im Fachzentrum Analytik	14
Digital gegen die Varroamilbe: Die Varroa-App im Fokus	18
Spot-Spray-Technik: Erste Erfahrungswerte aus dem niederbayerischen Gemüsebau	20
Autonome Mähsysteme für effektive biodiversitätsfördernde Pflege	24
High-End-Technik für Weinhäcker	28
Ein Schuljahr mit digitalen Tafeln: ein Erfahrungsbericht	32
Auf ein Wort	34
Von den Standorten der LWG in die Öffentlichkeit	38
Im Fokus – unsere Forschungsarbeiten	39
Höhepunkte 2023	52
Und was kommt 2024? Ein Ausblick ins nächste Jahr	58
Impressum	60



*Dankesworte: „Vielen herzlichen Dank an alle Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter! Sie alle tragen maßgeblich zum Erfolg der LWG bei. Ihr Engagement, Ihre Leistung und damit die Arbeit der LWG zeigen sich auch in diesem Jahresbericht wieder eindrucksvoll. Ich möchte mich daher für Ihren täglichen Einsatz im Dienst der LWG und Ihre anhaltende Unterstützung bedanken!“*





Liebe Leserinnen und Leser,

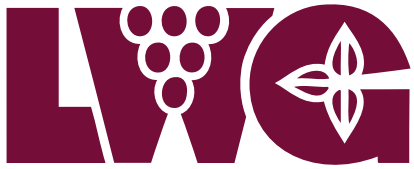
das Jahr 2023 hat in vielerlei Hinsicht im „Krisenmodus“ stattgefunden – das ist auch das Wort des Jahres geworden. Die Kriege in der Ukraine, Israel und Gaza haben uns unter anderem beschäftigt. Ein weiteres Thema: Künstliche Intelligenz (KI). Denn mit der Veröffentlichung des Chatbots „ChatGPT“ Ende 2022 nahm das Ganze im vergangenen Jahr Fahrt auf und damit auch die Frage nach Vor- und Nachteilen der KI.

Die Möglichkeiten, die Digitalisierung und KI bisher schon bieten, macht sich auch die Landwirtschaft zunutze. Ob GPS-Steuerung, automatisiertes Mähen, Beikrautmanagement oder die Arbeit in der Analytik: Die Technologie erleichtert uns Menschen die Arbeit im Wein- und Gartenbau, macht sie zum Teil genauer und schneller, schont Ressourcen wie Wasser und ermöglicht eine unkomplizierte Vernetzung. Sie stellt uns aber auch vor Herausforderungen, weil der Mensch die Technologie beherrschen muss und sie sinnvoll einsetzen sollte. Auch die finanziellen Aspekte müssen berücksichtigt werden. In welchen Bereichen die Digitalisierung an der Bayerischen Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) zum Einsatz kommt und mit welchen Ergebnissen – das zeigen wir Ihnen unter anderem in diesem Jahresbericht.

Laut dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft wird der größte Nutzen der Digitalisierung in der Landwirtschaft in der potenziellen Steigerung der Nachhaltigkeit und Produktivität sowie in der Arbeitszeiteinsparung und -erleichterung gesehen. Im Ergebnis führe dies zu einem geringeren Einsatz von Dünger, Pflanzenschutzmitteln und Energie sowie Verbesserungen beim Tierwohl. Wir, die LWG, arbeiten schon heute an den Themen von morgen, um Lösungen für die Herausforderungen der Zukunft zu finden. Dafür verbinden wir Tradition mit Innovation. Die LWG wird hier auch künftig ihren Betrag durch Forschung, Fortbildungen und Informationsmaterial leisten.

Unser herzlicher Dank gilt allen, die uns bei dieser wichtigen Aufgabe unterstützen – im Besonderen dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus, das uns die nötigen finanziellen und personellen Ressourcen zur Verfügung stellt. Wir bedanken uns auch herzlich bei der Bayerischen Landwirtschaftsverwaltung für die fachliche Hilfe und die sehr gute Zusammenarbeit. Viel Unterstützung erhalten wir auch von den Erzeuger- und Umweltverbänden. Last but not least gilt unser Dank natürlich auch Frau Staatsministerin Michaela Kaniber und der Bayerischen Staatsregierung, die durch klare politische Ziele die Arbeit in diesem Bereich erst möglich machen.

Ihr  
Andreas Maier  
Präsident der Bayerischen Landesanstalt für  
Weinbau und Gartenbau



## ÜBER UNS: WIR, DIE LWG

**D**ie Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) ist das Grüne Kompetenzzentrum für Gärtnerinnen und Gärtner, Imkerende und die Winzerschaft in Bayern. Mit einer praxisorientierten Forschung und zielgruppengerechten Beratung erarbeiten wir umsetzbare Lösungen für die Megathemen unserer Zeit. Unser Ziel: Das Leben im Einklang mit der Natur! Davon profitieren alle Menschen in Bayern und über die Landesgrenzen hinaus. Die LWG ist eine eigenständige Behörde im Geschäftsbereich des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus, zu der auch die Staatliche Meister- und Technikerschule für Weinbau und Gartenbau gehört. Im Folgenden stellen wir unsere Institute und Fachzentren genauer vor:

### **Institut für Erwerbs- und Freizeitgartenbau (IEF)**

Das Institut befasst sich im Bereich Erwerbsgartenbau mit der Erzeugung von Gemüse, Obst, Zierpflanzen und Baumschulgehölzen in Erwerbsbetrieben. Neben den Bereichen innovative Kulturverfahren, Versuchen zu Düngung und Pflanzenschutz sowie Erprobung technischer Innovationen gehören auch die fachliche Unterstützung der Beratungsringe und der Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten sowie die Information der Gärtnerinnen und Gärtner und der interessierten Öffentlichkeit zu den alltäglichen Aufgaben des Instituts.



## Bayerische Gartenakademie

Die Bayerische Gartenakademie ist dem Institut für Erwerbs- und Freizeitgartenbau zugeordnet. Der Arbeitsbereich wurde speziell für Freizeitgärtnerinnen und -gärtner eingerichtet. Diese finden hier alle Informationen – und zwar aktuell, neutral und unabhängig – rund um den Haus- und Kleingarten. Neben der Vermittlung von Fachinformationen im Rahmen von Seminaren und Führungen bietet die Gartenakademie auch die Beantwortung von Fragen über das Gartentelefon oder per E-Mail an. Zahlreiche Broschüren und Poster stehen allen Interessierten zur Verfügung.

## Fragen zu Ihrem Garten?

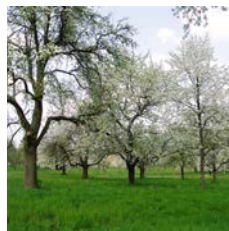
Beratung und Auskunft:  
Montag und Donnerstag von 10 bis 12 Uhr  
sowie von 13 bis 16 Uhr  
am Gartentelefon: +49 931 9801-3333

Außer den Telefongebühren entstehen für Sie keine zusätzlichen Kosten!  
Senden Sie Ihre Fragen zeitunabhängig auch an unsere E-Mail-Adresse:  
[bay.gartenakademie@lwg.bayern.de](mailto:bay.gartenakademie@lwg.bayern.de)



## Institut für Weinbau und Oenologie (IWO)

Mit dem Institut deckt die LWG alle Fachbereiche der weinbaulichen Erzeugung sowie kellerwirtschaftlicher Bereiche ab. Neben der angewandten Forschung, einer Beratung der Weinbaubetriebe, der Förderung und Lehre gehören die Berufsausbildung, der Vollzug des Weinrechts und in Verbindung mit dem Weintourismus die Entwicklung des ländlichen Raums zu den alltäglichen Aufgaben des IWO. Auch die objektive Untersuchung neuer technischer Innovationen unter praxisnahen Bedingungen und die Weitergabe von Empfehlungen zum Einsatz der Technik in der Praxis gehören zu den Aufgaben des Institutes.



## Institut für Stadtgrün und Landschaftsbau (ISL)

Das Institut ist zum einen Dienstleister für die Planungs- und Ausführungspraxis im Garten-, Landschafts- und Sportplatzbau. Darunter fällt auch die Betreuung kommunaler und staatlicher Einrichtungen des Grünflächenbaus und der Grünflächenpflege. Zum anderen werden am Institut verschiedene Forschungsprojekte durchgeführt. Die daraus resultierenden Ergebnisse und Empfehlungen werden auf Tagungen, Seminaren oder mittels Fachbeiträgen an die Praxis weitergegeben.



## Institut für Bienenkunde und Imkerei (IBI)

Das Institut ist Forschungseinrichtung und Kompetenzzentrum zugleich. In verschiedenen Forschungsprojekten untersucht das Institut das Verhalten und Auftreten von Honig- und Wildbienen sowie anderen Bestäubern auf verschiedenen heimischen und nichtheimischen Wild- und Kulturpflanzen. Die Ergebnisse dieser Forschungsprojekte und sich ergebende Empfehlungen gibt das Institut neben grundlegendem Wissen zu Haltung, Produkten oder Krankheiten im Rahmen von Fortbildungen und Seminaren, Fachtagungen, -beiträgen und mithilfe von Broschüren an die bayerischen Imkernden, ihre Verbände und alle mit der Bienenhaltung befassten Institutionen weiter. Aufgrund der besonderen Bedeutung der Bienen für die Bestäubung von Wild- und Kulturpflanzen ist das Institut auch Ansprechpartner, wenn es um die gesellschaftlichen Leistungen der Bienenhaltung geht.



## Fachzentrum Recht und Service

Einer der Hauptschwerpunkte des Fachzentrums Recht und Service ist das Weinrecht. Kaum eine andere Rechtsmaterie ist von einer derartigen Fülle von Gesetzen und Verordnungen auf EU-, Bundes- und Landesebene geprägt. In Bayern ist das Sachgebiet Weinrecht an der LWG zuständig für den Vollzug der Anbauregelungen, die Führung der Weinbaukartei sowie für die Anerkennung von Rebpflanzgut und die Mittelverwendung der Abgaben nach dem Bayerischen Weinabsatzförderungsgesetz. Darüber hinaus gehören die Verwaltung der LWG und das Gebiet IuK und Service zu den Bereichen des Fachzentrums Recht und Service.

## Fachzentrum Analytik

In Kooperation mit den Fachabteilungen der LWG erarbeitet das Fachzentrum Analytik die biologischen und chemisch-analytischen Parameter der Versuche und der praxisorientierten Forschung der LWG. Darüber hinaus ist das Fachzentrum Analytik Dienstleister für die fränkische Weinwirtschaft, für die nordbayerischen Saatgutproduzenten sowie für die Imkernden und Honigerzeugergemeinschaften in Bayern.







## Fachzentrum Bildung

Das Fachzentrum Bildung der LWG gliedert sich in die Staatliche Meister- und Technikerschule für Weinbau und Gartenbau und das Sachgebiet Berufsaus- und Fortbildung. Das Fachzentrum Bildung leitet und organisiert den Schulbetrieb der Staatlichen Meister- und Technikerschule, eine der ältesten Fachschulen für Agrarwirtschaft in Bayern. Darüber hinaus ist die Schulleitung auch für das zugehörige Wohnheim sowie für das leibliche Wohl der Studierenden in der Mensa verantwortlich. Das Sachgebiet Berufsaus- und Fortbildung nimmt Aufgaben der zuständigen Stelle in den Bereichen Gartenbau, Fachagrarwirt Baumpflege und Baumsanierung, Weinbau, Brennerei und Imkerei wahr und kümmert sich um die Durchführung der damit verbundenen Prüfungen. Angebote zu Weiterbildungen für die Winzerschaft, Imkernde sowie Brennerinnen und Brenner runden das Aufgabenspektrum ab.



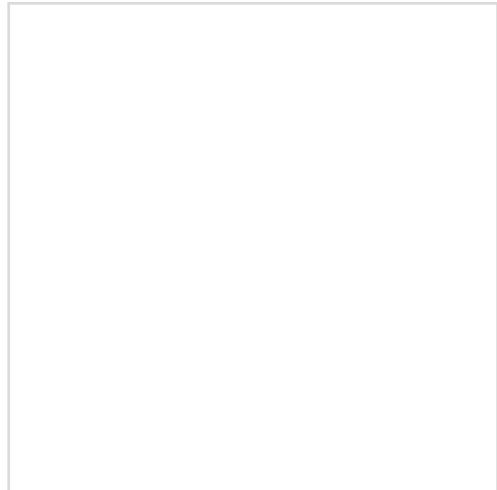




**72**  
Fachartikel und  
Forschungs-  
berichte

**17**  
Flyer &  
Informationsbro-  
schüren

**376**  
Vorträge



**284**  
Mitarbeiterinnen  
und Mitarbeiter

**25**  
Auszubildende

**389**  
Führungen

**681**  
eingewinterte  
Bienenvölker

**5624**  
imkerliche  
Beratungen

**361**  
Veranstaltungen,  
Tagungen, Semi-  
nare, Workshops  
und Lehrgänge

**73**  
Auftritte in den  
Medien

**76**  
Presse-  
mitteilungen

**858**  
telefonische Beratungen  
der Gartenakademie

**2316**  
Beratungen per  
E-Mail durch die  
Gartenakademie

**8053**  
Kilogramm  
Honigernte

**20028**  
Anzahl aller untersuchter Proben (Analytik) wie Bodenunter-  
suchungen, oenologische Proben, Spirituosen, Saatgut- und  
Honiguntersuchungen

**76**  
Weinbaufaxe/  
Oenofaxe



## FAKTEN ZUR DIGITALISIERUNG

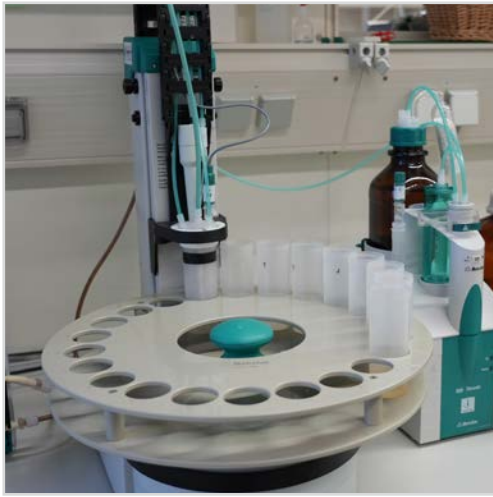
**B**ayern gehört zusammen mit Baden-Württemberg wie schon im Vorjahr zu den Vorreitern in Sachen Digitalisierung und das mit großem Abstand, wie der Digitalisierungsindex 2023 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz zeigt. Es gibt ihn seit dem Jahr 2020. Er zeigt, wie sich die Digitalisierung der Wirtschaft in Deutschland entwickelt hat – unter dem Einfluss der Folgen der Corona-Krise, des Krieges in der Ukraine und der Inflation etc.

Der Digitalisierungsindex beträgt im Jahr 2023 108,6 Punkte. Zum Vergleich: 110,5 Punkte waren es im Jahr 2022. Im ersten Erhebungsjahr 2020 wurde ein Ausgangswert von 100,0 Punkten festgelegt.

Es geht bei dem Digitalisierungsindex um die Entwicklung in Deutschland in den verschiedenen Branchen, Unternehmensgrößen, Bundesländern und Regionstypen. Dabei werden interne und externe Indikatoren gemessen. Das sind zum Beispiel Prozesse, Produkte oder Forschungsaktivitäten bei den internen Indikatoren. Bei den externen Indikatoren hingegen geht es unter anderem um die technische Infrastruktur, Humankapital und Innovationslandschaft. Für die Erhebung haben vom 20.06.2023 bis 11.09.2023 rund 1.700 Unternehmen an der Befragung teilgenommen. Rund 1.300 davon haben die Fragen zum Thema Digitalisierung beantwortet.

Eines der Kernergebnisse des aktuellen Index ist, dass die Digitalisierung der Wirtschaft insgesamt stagniert und sich seitwärts entwickelt. Sie stagniert sowohl unternehmensintern als auch bei den äußeren Faktoren. Gründe für die Stagnation können laut dem Index die anhaltenden Krisen sein. Nach wie vor wird die Wirtschaft von Inflation, Lieferproblemen und der Energiekrise beeinflusst. Mehr Informationen dazu gibt es hier: [www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Lagebild/Wie-digital-ist-Deutschlands-Wirtschaft/wie-digital-ist-deutschlands-wirtschaft.html](http://www.de.digital/DIGITAL/Navigation/DE/Lagebild/Wie-digital-ist-Deutschlands-Wirtschaft/wie-digital-ist-deutschlands-wirtschaft.html)





## LIMS – EIN KERNELEMENT FÜR DIE LABORORGANISATION IM FACHZENTRUM ANALYTIK

Die Abkürzung LIMS steht für Labor-Informationen-Management-System. Damit werden Software-Lösungen bezeichnet, mit denen Daten aus Laboren in Wissenschaft, Industrie und Forensik gespeichert, verarbeitet, verwaltet und archiviert werden können. Das Fachzentrum Analytik verwendet unter anderem ein auf die oenologische Analytik angepasstes Programm der Firma Göttert (GLIMS). Dieses LIMS ist in der Weinbranche weit verbreitet und wird von den fränkischen Weinlabors verwendet.

### Verwaltung von Daten

Das GLIMS ist für die Verwaltung von Ergebniswerten im analytischen Labor konzipiert. Die zu untersuchenden Proben werden als Aufträge verwaltet. Die Ergebnisse können von Hand eingegeben, von Gerätesystemen importiert oder von direkt angeschlossenen Geräten gelesen werden. Alle Änderungen an den Aufträgen, Bezeichnungen oder Werten werden aufgezeichnet, sodass die Eingaben jederzeit nachvollzogen werden können. Zur Freigabe der Ergebniswerte stehen Validierungsebenen zur Verfügung. Das GLIMS kann an die Bedürfnisse des Fachzentrums angepasst werden. Probenarten, Methoden, Formeln, Prüfungen, Produktdefinitionen und Ausdrücke können wir selbst festlegen.

Formularausdrucke (auch als E-Mail mit PDF), Tabellendrucke und Exportfunktionen für die Ergebnisse stehen zur Verfügung und können von uns konfiguriert werden. In der Personalverwaltung können die einzelnen Benutzerinnen und Benutzer mit speziellen Rechten ausgestattet werden wie zum Beispiel in Sachen Dateneingabe und -freigabe. An der LWG läuft es im Behördennetz und ist damit vor Fremdzugriffen geschützt. Wichtige Schritte von der Probenahme bis zur Ergebnisweitergabe und -verrechnung setzen ein LIMS voraus.

Ergebnisse	Rohdaten
dam=0.99239;db=0.99418;dbed=valid;vapv=12.07;n=1.34305;	da., no error>Wein
dam=0.99239;db=0.99417;dbed=valid;vapv=12.07;n=1.34305;	da., no error>Wein
dam=1.00258;db=1.00439;dbed=valid;vapv=5.80;n=1.34048;	da., no error>Aptek
dam=1.00258;db=1.00439;dbed=valid;vapv=5.79;n=1.34047;	da., no error>Aptek
dam=0.99822;db=1.00001;dbed=valid;vapv=0.01;n=1.33300;	da., no error>Wein
dam=0.99822;db=1.00001;dbed=valid;vapv=0.00;n=1.33295;	da., no error>Wein
dam=1.01357;db=1.01540;dbed=valid;vapv=11.04;n=1.34985;	da., no error>Wein
dam=1.01357;db=1.01539;dbed=valid;vapv=11.07;n=1.34996;	da., no error>Wein
dam=0.99079;db=0.99257;dbed=valid;vapv=12.06;n=1.34252;	da., no error>Wein
dam=0.99078;db=0.99257;dbed=valid;vapv=12.06;n=1.34248;	da., no error>Wein
dam=0.99379;db=0.99558;dbed=valid;vapv=11.62;n=1.34313;	da., no error>Wein
dam=0.99379;db=0.99558;dbed=valid;vapv=11.62;n=1.34313;	da., no error>Wein
dam=1.00111;db=1.00292;dbed=valid;vapv=11.32;n=1.34534;	da., no error>Wein
dam=1.00111;db=1.00291;dbed=valid;vapv=11.32;n=1.34535;	da., no error>Wein
dam=0.99822;db=1.00001;dbed=valid;vapv=0.02;n=1.33301;	da., no error>Wein
dam=0.99822;db=1.00001;dbed=valid;vapv=0.00;n=1.33295;	da., no error>Wein
dam=0.78955;db=0.79097;dbed=valid;	da., no error>Wein
dam=0.78956;db=0.79098;dbed=valid;	da., no error>Wein
dam=0.79130;db=0.79273;dbed=valid;vapv=7.82;n=1.32842;	da., no error>Dens
dam=0.79130;db=0.79273;dbed=valid;vapv=7.68;n=1.32832;	da., no error>Wein
dam=0.98233;db=0.98410;dbed=valid;vapv=12.00;n=1.33940;	da., no error>Wein

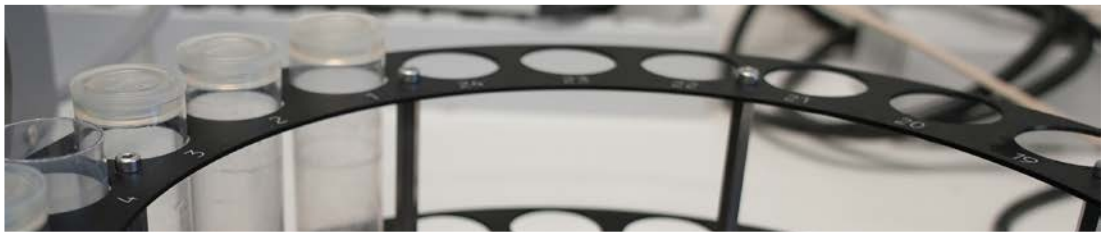
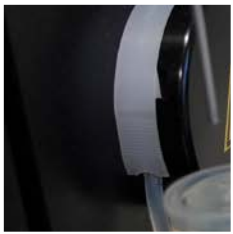
GLIMS in der Anwendung

## Wichtiges bei der Probennahme

Die Probennahme hat als repräsentative Durchschnittsprobe zeitnah zur Analytik zu erfolgen. Eine exakte Dokumentation der Probenhistorie ist wichtig für die spätere Interpretation der Ergebnisse. Dies gilt insbesondere für den Forschungsbereich. Die Kontamination der Proben ist durch die richtige Wahl der Geräte zur Probennahme und durch geeignete Probengefäße zu vermeiden. Da nicht alle Proben sofort zu untersuchen sind, muss überprüft werden, welche Proben sich mikrobiologisch, physikalisch und/oder chemisch verändern können. Eine Konservierung der Proben ist zu prüfen.

Neben der Kältekonservierung durch Tiefrieren sind Trocknung, UV-Strahlung oder chemische Konservierungsmittel mehr oder weniger geeignet, um die Probe haltbar und lagerfähig zu machen. Die Art der Konservierung darf jedoch keinen Einfluss auf die zu analysierenden Parameter haben. Mittels LIMS ist die Probenhistorie bis zur Analytik eindeutig zu dokumentieren. Des Weiteren sollte auch der Ort der Lagerung von Rückstellmustern mit angegeben werden. Die Verwaltung der Proben setzt eine eindeutige und dokumentenechte Kennzeichnung

der Proben mittels Barcodes oder Probennummern voraus. Bei der Eingabe oder dem Einlesen der Proben können die unterschiedlichsten Probenmatrices Berücksichtigung finden und so ein Standarduntersuchungsumfang festgelegt werden. Der Untersuchungsumfang ist je nach Versuchsfrage anzupassen und mit den Versuchsanstellerinnen und -anstellern abzuklären und auf die für die Versuchsfrage oder den Projektschwerpunkt aussagekräftigen Analyseparameter auszuweiten. Damit sind die Proben erfasst und werden der Analytik zugeführt. Da in der Regel mehrere Untersuchungen gleichzeitig nebeneinander laufen, hat eine diskriminierungsfreie Teilung der Proben zu erfolgen. Nach dem Homogenisieren der Probe erfolgt die Teilung bei festen und halbfesten Proben mittels Probenteiler. Bei klaren Flüssigkeiten kann direkt umgefüllt werden, wobei vorhandene Trübungen gleichmäßig aufzuteilen sind. Die für die Untersuchungen erforderlichen Probenvorbereitungen können dann in den Teilmengen erfolgen.



Da viele Untersuchungen parallel vorgenommen werden, muss das LIMS mehrplatzfähig sein. Die Probeneingabe, die Eingabe von Analysewerte, sowie die automatische Übermittlung von Werten der Analysegeräte erfolgt zum Großteil zeitgleich oder -nah.

## Gängige Analysewerte

Im Bereich der Boden- und Substratuntersuchung fallen folgende Analysewerte an: Korngröße, Mineralstoffe (mittels ICP-OES-Spektrometrie<sup>1</sup> gemessen), Nitrat, Ammonium, (fotometrisch<sup>2</sup>), Kohlenstoff (Elementaranalytik<sup>3</sup>). Im Arbeitsbereich Pflanze und Produkt nehmen die oenologischen Proben den größten Teil ein und es resultieren unterschiedlichste Analysewerte: Sensorik, Dichte mittels Biegeschwinger, Alkoholgehalt mittels Nahinfrarotspektroskopie<sup>4</sup>, Zucker werden chemisch oder mittels HPLC<sup>5</sup> mit RI-Detektor<sup>6</sup> bestimmt, Säuren werden potentiometrisch<sup>7</sup>

oder mittels Ionenchromatographie<sup>8</sup> (IC) analysiert, Mineralstoffe mittels ICP oder AAS<sup>9</sup>, Anionen mittels IC, Stickstoffverbindungen werden mittels chemischer, enzymatischer oder chromatographischer<sup>10</sup> Methoden bestimmt, phenolische<sup>11</sup> Verbindungen mittels HPLC mit Diodenarray- und Fluoreszenzdetektor, flüchtige Verbindungen mittels Gaschromatographie, Enzyme mittels Fotometrie, Konservierungsmittel werden chemisch oder chromatographisch analysiert. Ein Großteil der Analysewerte wird bereits direkt an das GLIMS übermittelt, aber einige Werte sind noch händisch einzugeben oder über USB-Datenträger einzulesen. Die automatisierte Datenübergabe von den Analysegeräten ist nicht vollständig erreicht, wird aber angestrebt, um die Datensicherheit zu erhöhen.

Im Bereich der oenologischen Mikrobiologie wird neben klassischen mikrobiologischen

- 1 ICP-OES steht für induktiv gekoppeltes Plasma, welches bei der Emissionsspektroskopie benutzt wird. Sie basiert darauf, dass angeregte Atome eine für das chemische Element charakteristische elektromagnetische Strahlung aussenden und somit Informationen über die qualitative und quantitative Zusammensetzung der Probe liefern.
- 2 Fotometrie bezeichnet laut studysmarter.de sämtliche Messverfahren, die mit einem Fotometer ablaufen und sich dem sichtbaren oder UV-Licht bedienen. Es geht dabei um quantitative Messungen an Lösungen oder anderen Farbstoffen. Die gängigste Methode ist hierbei die Messung über die Transmission, also den Durchgang des Lichtes durch das optische Medium.
- 3 Die Elementaranalytik dient laut www.chemie.de der quantitativen Bestimmung der in einer Verbindung enthaltenen Kohlenstoffverbindungen.
- 4 Nahinfrarotspektroskopie, NIRS abgekürzt, ist laut www.chemie.de eine chemische Analysetechnik auf Basis der Spektroskopie im Bereich des kurzwelligen Infrarotlichts.
- 5 Hochleistungsflüssigkeitschromatographie
- 6 Brechungsindexdetektor
- 7 Potentiometrie ist laut www.chemie.de ein elektroanalytisches Verfahren der quantitativen Analyse und nutzt die Konzentrationsabhängigkeit der elektromotorischen Kraft (häufig auch elektrochemisches Potenzial genannt).

- 8 Laut www.gfz-potsdam.de wird die Ionenchromatographie zur Bestimmung von Anionen in wässrigen Lösungen verwendet. Sie gehört zu den physikalisch-chemischen Trennverfahren, die auf der Verteilung eines Stoffes zwischen einer flüssigen, mobilen und einer festen, stationären Phase beruhen.
- 9 Die Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) ist laut www.chemie.de eine bewährte und schnelle Methode zur quantitativen Analyse vieler Elemente (Metalle, Halbmetalle) in (meist) wässrigen Lösungen.
- 10 Chromatografie (= Farbenschriften) laut www.chemie.de: Verfahren zur Auftrennung eines Stoffgemisches durch unterschiedliche Verteilung seiner Einzelbestandteile zwischen einer stationären und einer mobilen Phase. Diese Methode kommt zum einen in der Produktion zur Isolierung bzw. Reinigung von Substanzen zum Einsatz, zum anderen in der chemischen Analytik, um Stoffgemische in möglichst einheitliche Inhaltsstoffe aufzutrennen zur Identifizierung oder mengenmäßiger Bestimmung.
- 11 Laut internetchemie.info weist 'phenolisch' auf das Vorhandensein eines Moleküls, einer Struktur oder einer Gruppe hin, die sich von den Phenolen ableitet und damit deren Eigenschaften trägt. Phenole sind hier organisch-chemische Verbindungen mit einer oder mehreren (Polyphenole) Hydroxy-Gruppen, die direkt an ein aromatisches System (zum Beispiel Benzolring) gebunden sind.



Verfahren die PCR-Analytik<sup>12</sup> zur Diagnostik eingesetzt. Diese Analysewerte und die Ergebnisse der Sensorik werden fast ausschließlich manuell eingegeben. Eine automatische Dateneinlesung wird auch hier angestrebt.

## Hilfe bei der Plausibilität

Ein LIMS kann in der Regel auch bei entsprechender Programmierung die Plausibilität von Analyseparametern überprüfen. Dies ersetzt aber nicht eine Kontrolle durch fachkundiges Personal, welches die Daten validiert und freigibt.

Insbesondere, wenn Hypothesen und Thesen zu bestätigen oder zu widerlegen sind, hat eine Zusammenschau aller Analysewerte zu erfolgen und nur dann ist eine richtige Aussage möglich. Die Datenauswertung und Befunderstellung ist eine weitere wichtige Funktion, die von LIMS übernommen werden kann, sobald die Reportparameter eingerichtet sind. Ergeben sich bei den Analyseparametern abzuleitende Handlungsempfehlungen wie Anreicherung oder Säureregulierungen sollten durch hinterlegte Berechnungen diese Empfehlungen im Report enthalten sein. Für die Untersuchung der Versuchsproben ist besonders wichtig, dass die Datenausgabe in einem Excel-Format erfolgt, um dann mit geeigneten statistischen Programmen eine Verrechnung zu ermöglichen.

## Weitere und künftige Anforderungen

Für die gute Laborpraxis (GLP), die Qualitätssicherung (QS), Datensicherung und -sicherheit sowie die Akkreditierungsfähigkeit sind noch organisatorische Aspekte zu berücksichtigen wie räumliche Zugangskontrolle und Passwortschutz. Des Weiteren ist eine Vergabe von Rechten für die Probenverwaltung, Dateneingabe und -weitergabe erforderlich.

<sup>12</sup> Polymerase-Ketten-Reaktion



Die FTIR-Spektroskopie (Fourier-Transform-Infrarotspektrometer) ist eine Form der Spektroskopie. Die Methode eignet sich, um chemische Verbindungen in komplexen Matrices zu quantifizieren.

Mit unseren GLIMS sind viele der Vorgaben bereits erfüllt, aber das System stößt aufgrund der vielen noch einzubindenden Analyseautomaten an seine Grenze. Die Herausforderungen für ein LIMS im Behördennetz liegen in den zum Teil nicht vorhandenen Rechten, den Vorgaben für die Datensicherheit bei dem -austausch, sowie den unterschiedlichsten automatisierten Analysesystemen, die einzubinden sind.



Ein Messplatz, an dem eine Weinprobe untersucht wird.



## DIGITAL GEGEN DIE VARROAMILBE:

### die Varroa-App im Fokus




**V**or mehr als 40 Jahren wurde die parasitäre Varroamilbe (*Varroa destructor*) nach Deutschland eingeschleppt und stellt nach wie vor eines der größten Probleme der modernen Imkerei dar. Die Varroamilbe ernährt sich vom Fettkörper der Honigbiene und überträgt dabei Krankheiten und schädigt auf diesem Wege sowohl die Bienenlarve als auch die erwachsene Biene, verbunden mit einer hohen Sterblichkeit. Für die Imkerschaft ist es daher von zentraler Bedeutung, den Parasiten wirkungsvoll eindämmen zu können.

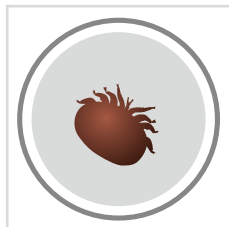
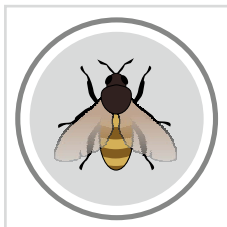
Von den deutschen Bieneninstituten wurde daher ein Schadschwellenkonzept erarbeitet, welches dem Imker bzw. der Imkerin in Abhängigkeit der Jahreszeit und dem Varroabefallsgrad anzeigt, ob Maßnahmen gegen die Varroamilbe ergriffen werden müssen. Dieses Konzept ist sehr umfangreich und oftmals hakt es daran, welche Schadschwelle für welchen Monat im Jahr gilt. Hierfür können die Imkernden eine digitale Hilfe nutzen, um das Schadschwellenkonzept entsprechend umzusetzen: die Varroa-App.



### Ampelsystem visualisiert den Varroadruck

Es stehen verschiedene Möglichkeiten zur Feststellung des Milbenbefalls in den Bienenvölkern zur Verfügung. Der erfasste Milbenbefall wird entsprechend in die Varroa-App eingegeben und wie bei einer Ampel wird für das jeweilige Bienenvolk sofort sichtbar, wie es um das Volk steht:

-  Rot bedeutet, dass das Bienenvolk akut bedroht ist und unmittelbar Maßnahmen zur Varroabekämpfung eingeleitet werden müssen.
-  Gelb bedeutet, dass bei diesem Bienenvolk erhöhte Vorsicht geboten ist. Es sollte häufiger kontrolliert werden und ggf. Maßnahmen eingeleitet werden.
-  Grün heißt: Derzeit sind keine Maßnahmen erforderlich.



## Behandlungsempfehlung und Umkreis-Check

Zu jedem Volk kann über die App zudem eine konkrete Behandlungsempfehlung nach dem Bayerischen Varroabekämpfungskonzept abgerufen werden. Zur Absicherung dieser Empfehlung kann direkt über die App das Varroawetter (ein digitaler Dienst zur Absicherung, welches Behandlungsmittel bei vorherrschendem Wetter eingesetzt werden kann) und die nächstgelegene TrachtNet-Waage (ein digitaler Dienst zur Anzeige der Nahrungssituation in der Region) für den angelegten Standort abgerufen werden. Darüber hinaus berücksichtigt die App den Einfluss durch andere registrierte Völker in der direkten Umgebung des Bienenstandes und informiert anonym über die Varroasituation in der Region. Gerade der letztgenannte Punkt, die Informationen über die Varroasituation in der nahen Umgebung des Bienenstandes, hat eine große Bedeutung. Durch Reinvation kann leicht der Behandlungserfolg am eigenen Bienenstand gefährdet sein.

## Gut vernetzt für gesunde Honigbienen

Je mehr Imkernde sich aktiv an der App beteiligen, desto genauer werden die Daten zur Varroalage in der Umgebung. Wenn viele Völker im Umkreis einen hohen Varroabefall aufweisen, ist dies ein Alarmzeichen, dass auch die eigenen Völker stärker gefährdet sind. Die Varroa-App weist in diesem Fall den Nutzer darauf hin, die eigenen Völker noch häufiger zu kontrollieren. Hierbei gibt sie ebenfalls konkrete, der Jahreszeit angepasste Behandlungsempfehlungen. Die App nutzt also die Schwarmintelligenz der Imkernden im Kampf gegen die Varroamilbe. Gemeinsam können so mit Hilfe der Varroa-App die Bienenvölker effektiver gegen zu hohen Befall durch Varroamilben geschützt werden.



**Eine App –**  
für Smartphone, Tablet und PC

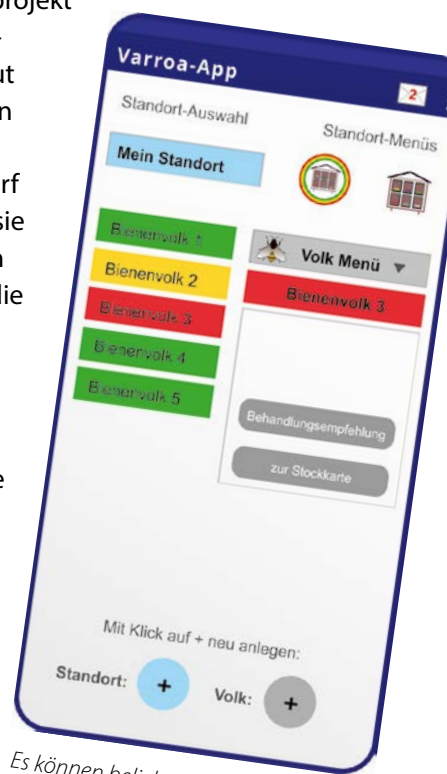
Varroa-App im **Google Play Store** kostenlos downloaden

oder über die **Webversion**  
[www.varroa-app.de](http://www.varroa-app.de) nutzen.

## Die App ist auch als Web-Version verfügbar

Die App ist als Gemeinschaftsprojekt der Landwirtschaftlichen Lehranstalten Triesdorf, dem Institut für Bienenkunde und Imkerei in Veitshöchheim und der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf entstanden. Finanziert wurde sie durch den Bezirk Mittelfranken und das StMELF. Derzeit wird die App von ca. 10.000 Menschen aktiv genutzt. Die App kann kostenlos als Android-App im Google-Playstore heruntergeladen werden. Ebenso kann sie als Web-Version im Internet mit PC oder Tablet aufgerufen werden. Da beide Versionen auf dieselbe externe Datenbank zugreifen, kann der Imker bzw. die Imkerin beliebig zwischen Smartphone- und PC-Version wechseln.

Die webbasierte Version kann über folgenden Link aufgerufen werden:  
[www.varroa-app.de](http://www.varroa-app.de)



*Es können beliebig viele Standorte und Völker angelegt werden. Nach Eingabe der Varroamilbenzahl zeigt die App über das Ampelsystem die Bedrohungslage für das jeweilige Bienenvolk an.*



## SPOT-SPRAY-TECHNIK

### Erste Erfahrungswerte aus dem niederbayerischen Gemüsebau

**D**ie Politik hat übergreifend das Ziel ausgerufen, chemisch-synthetischen Pflanzenschutz deutlich zu reduzieren und so den Ansprüchen der Gesellschaft an den modernen Pflanzenbau gerecht zu werden. In Bayern soll bis 2028 der Einsatz um 50 Prozent reduziert werden. Hier steht die Praxis vor der Herausforderung, eine Reduktion ohne Verluste bei Produktivität und Produktqualität zu realisieren.

Die sogenannte Spot-Spray-Technik, die Pflanzenschutzmittel sehr gezielt nur dort ausbringt, wo sie erforderlich sind, kann ein Baustein sein, um diesen Zielen näher zu kommen und auch den Ansprüchen der Landwirtschaft gerecht zu werden. In einem Projekt sollte die Spot-Spray-Technik mit dem Gerät ARA der Firma Ecorobotix in den Gemüsekulturen Zwiebel, Kopfkohl und Salat in der Praxis geprüft werden.

Das Projekt wurde durch das bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus gefördert und durch die LWG in Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft organisiert. Die Durchführung mehrerer Schauversuche fand auf Praxisbetrieben statt und wurde vom AELF Deggendorf-Straubing betreut. Dabei wurde ein Einsparpotenzial von über 75 Prozent an Pflanzenschutzmitteln in der Unkrautbekämpfung in Speisezwiebeln ermittelt. Hier wurde neben chemischen Praxismitteln auch Pelargonsäure, ein Totalherbizid natürlichen Ursprungs, verwendet. Sehr frühe Insektizidmaßnahmen zum Schutz vor Kohlerdflohbefall beim Kopfkohl bieten Einsparpotenziale von mehr als 90 Prozent und auch im Salat

lassen sich je nach Kulturstadium Einsparungen von mehr als 50 Prozent realisieren. Gemüsekulturen sind oft sehr sensibel, was die Verträglichkeit von Herbiziden angeht. Praktikerinnen und Praktiker stehen in diesen Kulturen vor der Herausforderung, die Aufwandmengen so zu gestalten, dass diese noch verträglich sind, aber gute Wirkungen eintreten. Auch ohne Schutzzone um die Kulturpflanze (Schutzzone um Kulturpflanze bei Unkrautbehandlungen einstellbar) wurden bei Unkrautbehandlungen in Speisezwiebeln und angepassten Mischungen kaum Phytotox-Erscheinungen beobachtet.

### Was ist ein Spot-Sprayer?

Der Spot-Sprayer ARA besteht aus einem Anbaugerät mit drei Arbeitsmodulen für den Heckanbau und einer Tankeinheit (Frischwassertank und Spritzbrühetank) im Frontanbau. Die effektive Arbeitsbreite ist bis 6 m variabel einstellbar. Vier Stützräder können individuell auf Reihenabstände oder Beetbreiten von 1,50 m bis 2 m eingestellt werden. Der Düsenbalken besteht aus 156 einzelnen Präzisionsdüsen im Abstand von 4 cm.

In der Regel wird mit 26 cm Höhe sehr bodennah und von Wind und natürlichem Licht abgeschirmt gespritzt. Hochauflösende Kameras liefern Bilddaten, welche eine Unterscheidung zwischen Unkräutern und einzelnen Kulturpflanzen ermöglichen. So können unter anderem nur Kulturpflanzen mit z. B. Insektiziden, Fungiziden oder Düngemitteln einzeln oder nur Unkräuter einzeln (mit und ohne Schutzzone um die Kulturpflanze) behandelt werden. Es sind bereits viele Algorithmen für verschiedenste Pflanzen (Gemüse: z. B. Zwiebel, Salate usw., Ackerbau: z. B. Zuckerrübe, Raps usw., Grünland: z. B. Ampfer, Distel) vorhanden und es wird stetig an weiteren Algorithmen gearbeitet. Es kann mit einer Geschwindigkeit von bis zu 7,2 km/h gefahren werden.



Die ARA-Feldpritze in Salat bei einer Feldvorführung anlässlich der Versuchsrundfahrt in Niederbayern.

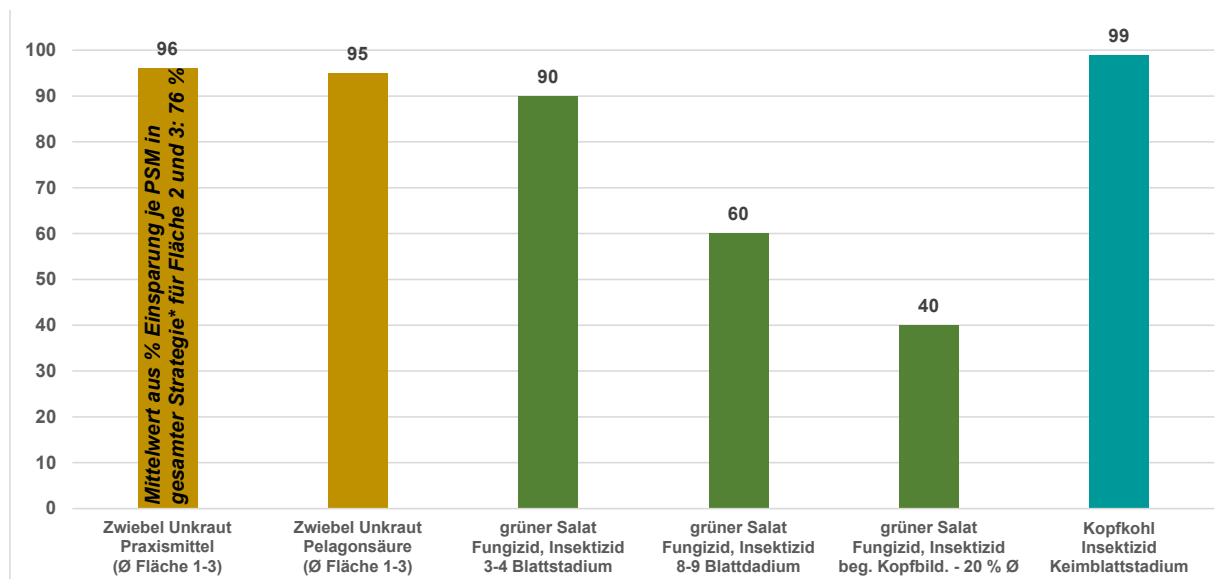
### Die unterschiedlichen Varianten waren:

- chemische Praxismittel als Einzelpflanzenbehandlung
- Pelargonsäure als Einzelpflanzenbehandlung
- Praxismittel als Flächenbehandlung (Betriebsstandard)

## Unkrautbekämpfung in Speisezwiebeln

Den Schwerpunkt der Versuche bildete die Unkrautbekämpfung in Speisezwiebeln. Hier wurden auf drei Praxisflächen jeweils Versuchspartellen von 5,4-6 m Breite (Beetbreite je nach Betrieb 1,5-1,8 m) und 50 m Länge angelegt.

Die Voraufmaßnahmen fanden alle flächig statt. Die ersten Nachaufbehandlungen wurden auch bei der Einzelpflanzenbehandlung Praxismittel (Variante 1) mit rel. geringen Konzentrationen, wie sie auch bei flächigen Behandlungen üblich sind, gefahren. In diesem Zeitraum war das Prüfmittel Pelargonsäure (Variante 2) mit einer Aufwandmenge von 10 l/ha den Praxismitteln (Variante 1, Lentagran, Tomigan 200 usw.) in geringen Konzentrationen überlegen.



% Einsparung Ausbringung je ha – Vergleich Einzelpflanzenbehandlung und Flächenbehandlung je Spritzvorgang (Vergleichsbasis: selbe Spritzung hätte flächig stattgefunden);

\* hier auch Bodenmittel, welche in Spot-Spray-Varianten flächig in die Unkrautstrategie mit eingebaut wurden und angepasste Konzentrationen bei späten Spot-Spray-Anwendungen mit eingerechnet

Da immer deutlicher wurde, dass Verträglichkeitsprobleme kaum vorkamen, wurde in den weiteren Einzelpflanzenbehandlungen (ohne Schutzzone) dazu übergegangen, angepasste Konzentrationen zu wählen. So konnte mit chemischen Praxismitteln (Variante 1) in der Regel auch schon größeres Unkraut noch effektiv und kulturschonend behandelt werden. Lediglich die Problemunkräuter Hundspetersilie und Kamille konnten im fortgeschrittenem Entwicklungsstadium nicht mehr ausreichend bekämpft werden. Hier könnte auch eine schlechtere Benetzung bei schon höheren Unkräutern (Höhe Spritzbalken im Standard 26 cm, manuelle Verstellung möglich, dann aber größere Raster auf Bodenoberfläche von Einzeldüse behandelt) ursächlich sein. Bei Pelargonsäure (Variante 2) ist vor allem eine vollständige Benetzung wichtig. Im Versuch waren die Wirkungen in dieser Variante insgesamt nicht befriedigend. Hier wurde in ca. 14-tägigem Abstand behandelt, was dazu führte, dass die Unkräuter zu groß wurden und aufgrund des Abschirmeffektes nicht mehr vollständig benetzt wurden. Hier wären engere Behandlungsabstände unbedingt erforderlich und vielversprechend. Im Gegensatz zu der flächigen Praxisvariante (Variante 3) wurde bei den Varianten mit Spot-Spray-Technik deutlich weniger Bodenherbizid ausgebracht. Da blattaktive Maßnahmen im 4. Laubblatt der Zwiebel abgeschlossen wurden und bei der Zwiebelkultur darauf immer noch ein langer Zeitraum mit sehr offenen Bodenverhältnissen folgt, entwickelte sich eine

deutliche Spätverunkrautung. Sie fiel in der Variante mit Einzelpflanzenbehandlung mit Pelargonsäure am stärksten aus. Insgesamt erscheint es deshalb sinnvoll, mit Spot-Spray-Technik Unkräuter mit angepassten Herbizidkonzentrationen immer in sehr frühem Stadium zu behandeln und eine flächige Spätversiegelung in die Strategie zu integrieren. Innerhalb der Großparzellen wurden je vier Ernteparzellen (je 1,8 bzw. 1,5 x 5 m) für eine Ertragsermittlung beerntet. Es sollte überprüft werden, ob sich eine kulturschonende Einzelpflanzenbehandlung im Ertrag bemerkbar macht. Hier konnte über die drei Flächen kein einheitliches Ergebnis erzielt werden. Ein Ertragseffekt war in den Schaulversuchen nicht ersichtlich. Je nachdem, wie intensiv in der Praxis flächig behandelt wird, ist dies aber nicht auszuschließen. Gegebenenfalls könnten weitere Exaktversuche hier wichtige Erkenntnisse liefern!

## Einzelpflanzenbehandlung in Salat

Im Salatanbau wurde ermittelt, welches Einsparpotenzial sich in verschiedenen Kulturstadien bei der Behandlung der Kulturpflanze mit beispielsweise Insektiziden oder Fungiziden ergeben kann. Dazu wurden drei verschiedene Salatsätze behandelt. Es konnte beobachtet werden, dass die Benetzung bei grünen Salatarten gut funktioniert. Rote Salatarten wurden nicht befriedigend erkannt



Um den Wirkungsgrad der Pflanzenschutzmaßnahme zu prüfen, wurden im Versuch Beikräuter markiert.



Projektbearbeiter Markus Göttl prüft den Wirkungsgrad bzw. die Benetzung nach einer Pflanzenschutzmaßnahme.

und benetzt. Laut Hersteller wurde der Algorithmus diesbezüglich bereits weiterentwickelt und verbessert. Die Benetzung wurde dabei so gewählt, dass sie 400 l Spritzbrühe/ha entsprach. Im 3.-4. Laubblatt Salat (kurz nach der Pflanzung) wurden bei Einzelpflanzenbehandlung nur 37 l/ha verbraucht, was einer Einsparung von 90 Prozent entspricht. Im 8.-9. Laubblattstadium (2.-3. Kulturwoche) wurde rund 150 l/ha verbraucht, dies entspricht einer Einsparung von 60 Prozent. Bei beginnender Kopfbildung bis 20 Prozent des zu erwartenden Kopfdurchmessers (3.-4. Kulturwoche) wurden 250 l/ha verbraucht, was einer Einsparung von 40 Prozent entspricht. In der Praxis wird in der 3. Kulturwoche bei beginnender Kopfbildung häufig eine Anwendung mit drei Pflanzenschutzmitteln (gegen Läuse, Wanzen, Raupen, Thripse und Falschen Mehltau) durchgeführt. Setzt man Kosten auf Basis der BayWa-Preisliste für dieses Jahr an, so ergeben sich Mittelkosten von 282,4 €/ha bei einer flächigen Anwendung. Unterstellt man zu diesem Zeitpunkt eine 50-prozentige Mitteleinsparung durch die Einzelpflanzenbehandlung, so bedeutet dies eine Einsparung von 141,2 € Mittelkosten je ha.

Zudem könnte auch der Einsatz von z. B. Herbiziden auf Pelargonsäurebasis als Einzelpflanzenbehandlung auf Unkräuter mit Schutzzone um die jeweilige Salatpflanze eine Perspektive für den Salatanbau sein. Bislang müssen Salate aus Verträglichkeitsgründen ohne Nachauflaufherbizide produziert werden. Hier gilt es aber noch spezielle Indikationen zu erarbeiten.

## Einzelpflanzenbehandlung im Kohlanbau

Im gesäten Kopfkohl besteht ab dem Auflaufen große Gefahr bis hin zum Totalausfall durch Verbiss mit Kohlerdflohen. Hier wird in der Praxis schon im Keimblattstadium behandelt. Bei Standweiten von z. B. 60 x 60 cm wird bei flächigen Behandlungen hauptsächlich der blanke Boden erfasst. Auf der Fläche wurden neben dem Kohlerdfloh-Exaktversuch

des AELF Deggendorf-Straubing (Spritzbehandlungen und eine Beizvariante) auch zwei Schauparzellen angelegt, auf denen eine Einzelpflanzenbehandlung mit Insektiziden im All-Green-Modus (für Kopfkohl ist noch kein Algorithmus vorhanden) stattfand. Im weiteren Versuchsverlauf kam es allerdings zu keinem deutlichen Erdflohbefall, weshalb keine Wirkung bonitiert werden konnte. Die visuelle Bonitur nach der Behandlung zeigte allerdings ein gutes Erfassen und Benetzen der kleinen Kohlkeimlinge. Bei einer Benetzung, die 2000 l/ha entspricht, wurden auf die Keimblattpflanzen nur 20 l/ha ausgebracht. Die hohe Wassermenge wurde gewählt, um den systemischen Wirkstoff auch in den Wurzelbereich der Keimlinge zu bringen. Eine Versuchsvariante wurde zudem über die Pflanzreihe mit Gießkannen nachbewässert. Dies entspricht einer Einsparung von 99 Prozent gegenüber einer rein flächigen Behandlung mit 2000 l Wasser/ha. Neben frühen Insektizidanwendungen erscheint gerade auch im Kohlanbau mit weiten Standweiten eine gezielte, kulturschonende Unkrautbekämpfung vielversprechend.

## Fazit

Die Spot-Spray-Technik mit dem Gerät ARA hat in den Versuchen gezeigt, dass eine sparsame und kulturschonende Unkrautbekämpfung bei Zwiebeln sowie eine sparsame Einzelpflanzenbehandlung für bestimmte Anwendungen in der Pflanzkultur Salat oder in der Kohlerdflohbekämpfung im Kohl möglich ist. Die Einsparpotenziale sind dabei sehr hoch. Für einen künftigen verbreiteten Einsatz sollten optimal angepasste Strategien (z. B. früherer Einsatz in der Unkrautbekämpfung, Möglichkeiten einer Depotwirkung bei Insektizid nach Keimblattbehandlung usw.) und gegebenenfalls darauf abgestimmte Zulassungen/Genehmigungen erarbeitet werden. Hier gibt es weitere Informationen:

[www.lwg.bayern.de/gartenbau/gemuesebau/348376](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/gemuesebau/348376)



## AUTONOME MÄHSYSTEME FÜR EFFEKTIVE BIODIVERSITÄTS-FÖRDERNDE PFLEGE

**Ein Forschungsprojekt der LWG soll klären, wie sich autonome Mähsysteme nutzen lassen, um Insekten und andere Tiere zu schonen.**

**N**eben dem Klimawandel ist auch das Artensterben spürbar erkennbar und erhält zunehmend gesellschaftliche Beachtung. Um dem Verlust an Flora und Fauna entgegenzuwirken, müssen Lebensräume erhalten und geschaffen werden. Für die Entwicklung hochwertiger, artenreicher Wiesenbiotop ist es in der Regel notwendig, die Nutzung auf hierfür geeigneten Flächen zu „extensivieren“ – wo technisch umsetzbar auch mit Abfuhr des Mähgutes. Hier erscheinen eine stärkere Berücksichtigung der vorhandenen grünen Infrastruktur und deren Biotopaufwertung sinnvoll. Dazu gehören vor allem das Straßenbegleitgrün sowie weitere Flächen des öffentlichen Grüns. Weiterhin besteht auch häufig auf Flächen, die bereits eine naturschutzfachliche Bedeutung haben, noch Potenzial, aufgewertet zu werden (z. B. Landschaftspflegeflächen, Streuobstwiesen, Photovoltaikparks).

Am Institut für Stadtgrün und Landschaftsbau (ISL) ist ein weiteres Projekt zur Verwertung von Mähgut („Pilotprojekte Verwertungsalternativen für Mähgut aus Straßenbegleitgrün“) gelaufen. Neben den Fragestellungen zur Verwertung des Mähgutes besteht hier jedoch auch Weiterentwicklungsbedarf bei der Maschinenteknik, um dem hohen Arbeitsaufwand bei der Umstellung der Grünpflege zu begegnen. Schließlich wird der Aufwand



erhöht, wenn nicht gemulcht, sondern gemäht und abgeräumt werden soll. Weiterhin spielt gerade im steilen Gelände der Faktor Arbeitssicherheit eine wichtige Rolle. Hier sollte das Personal möglichst entkoppelt von Maschine und Gefahrenstellen arbeiten können. Für die Offenlandpflege solcher auch häufig klein strukturierten Flächen sind ferngesteuerte Mähgeräteträger (häufig mit Raupenantrieb, aber auch als Einachser) mit den entsprechenden Anbaugeräten gut geeignet. Einige Hersteller bieten bereits (teil-) autonome Lösungen an bzw. entwickeln diese weiter.

## Biodiversität fördern

Im noch bis 2024 laufenden Projekt der LWG wird im Auftrag des Bayerischen Landwirtschaftsministeriums untersucht, wie solche Systeme neben den Themen Arbeitssicherheit und Arbeitszeitbedarf auch einen Beitrag für die Natur liefern können.

## Von mehreren Faktoren abhängig

Für eine biodiversitätsfördernde Grünpflege sollte einerseits die Überlebensrate von Tieren während der Maßnahmen möglichst hoch gehalten werden. Andererseits sollte langfristig die Entwicklung eines artenreichen Pflanzenbestandes gefördert werden. Wichtige Faktoren für den Einfluss auf die Biodiversität bei der Grünpflege sind die Arbeitsgeschwindigkeit, die Schnitthöhe, der Einsatz der Maschinenteknik (1. Art des Anbaugerätes: z. B. Schlegelmulcher vs. Doppelmesserbalken; 2. Werkzeuge am Anbaugerät: z. B. Hammer-schlegel vs. Y-Messer), Tageszeitpunkt und Witterung, Jahreszeitpunkt und Schnitthäufigkeit, tierschonende Befahrmuster, das Anlegen von Altgrasstreifen sowie das Abräumen des Mähgutes.



Mit Bodenphotoelektroden lässt sich die Überlebensrate von Insekten und Spinnen bei verschiedenen Mulch- und Mähvarianten bestimmen.

## Weiterer Forschungsbedarf

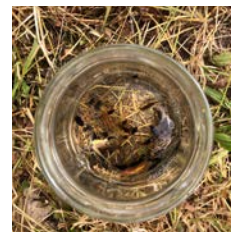
Nicht immer ist klar, wie diese Faktoren unter bestimmten Einsatz- und Standortbedingungen auszulegen sind. Beispielsweise ist beim Faktor „Tageszeitpunkt und Witterung“ zu berücksichtigen, dass bei Sonnenschein möglicherweise mehr Insekten auf einer Wiese vorhanden sind und dementsprechend auch potenziell mehr Insekten geschädigt werden können. Auf der anderen Seite sind Insekten bei Sonnenschein auch mobiler und haben dadurch eine höhere Überlebenschance. Hier besteht also noch Forschungsbedarf.

## Vorteile von autonomen Systemen

Gerade für autonome Mähsysteme könnten bei Vollautonomie und Entkopplung von der menschlichen Arbeitskraft einige Aspekte wie die Arbeitsgeschwindigkeit oder der Tageszeitpunkt deutlich flexibler gehandhabt werden. Weiterhin ist beim Abräumen des Mähgutes der deutlich höhere personelle Arbeitsaufwand zu sehen, welcher mithilfe eines autonomen Systems verringert werden könnte. Mithilfe genauer GPS-Navigation lassen sich Arbeiten zudem exakter ausführen. Dies steigert nicht nur die technische Effizienz, sondern vermeidet auch unnötige Eingriffe in das Wiesenbiotop (z. B. durch Überlappungen bei der Anschlussfahrt).



*Mithilfe eines Pickupschwaders lässt sich Mähgut auch aus steilen Böschungen abräumen.*



Hier wird die Navigation im Freiflächenphotovoltaikpark mit dem Autonomiekit Köppl SelfDrive® getestet.

Weiterhin lassen sich mithilfe von Lenksystemen auch einfacher tierschonende Befahrmuster oder das Anlegen von Altgrasstreifen umsetzen.

Im Projekt wird eine technische Weiterentwicklung für die autonome Navigation mit insektenschonender Mäh- und Abräumtechnik im Photovoltaikpark in Zusammenarbeit mit Robot Makers umgesetzt. Das Trägerfahrzeug und die Anbaugeräte werden von der Firma Köppl gestellt. Im Photovoltaikpark besteht einerseits ein großes Potenzial, wertvolle Biotope mit hoher Artenvielfalt zu entwickeln. Auf der anderen Seite ergeben sich durch die Abzäunung des Parks gute sicherheitstechnische Voraussetzungen für die Etablierung autonomer Systeme.

Zudem werden ökologische Untersuchungen durchgeführt, insbesondere zur Überlebensrate von Insekten und Spinnen (siehe Bild auf Seite 25 unten), um Aussagen über das Potenzial für die Steigerung der Biodiversität durch Anpassung der genannten Faktoren bei der Grünpflege mit autonomen Systemen treffen zu können. Hierbei werden während

der Sommermonate Bodenphotoelektoren unmittelbar nach verschiedenen Mahd- oder Mulchmaßnahmen aufgestellt. Die von der Maßnahme verschonte Kleinstfauna wird dann in einer Lichtfalle gefangen und anschließend auf Ordnungsniveau ausgezählt. Nach statistischer Auswertung kann dann die Wirkung verschiedener Maßnahmen beurteilt werden.

Im Rahmen des Projektes wurde ein Köppl Crawler mit Autonomiekit und Anbaugeräten zum Mähen, Abräumen und Mulchen angeschafft. Dieser wird nun für Versuchszwecke und zur Unterstützung des Projektes „Pilotprojekte Verwertungsalternativen für Mähgut aus Straßenbegleitgrün“ eingesetzt.

Hier geht es zu einem Video, das die Technik im Einsatz zeigt:

[www.youtube.com/watch?v=k0rQ53rDHgQ](https://www.youtube.com/watch?v=k0rQ53rDHgQ)



## HIGH-END-TECHNIK FÜR WEINHÄCKER

**D**er fränkische Weinbau hat eine lange Tradition. Über Jahrhunderte hinweg wurden die geeignetsten Lagen Weinbaulich erschlossen. Hierzu gehören im Besonderen die Hang- und Steillagen des Maintals und dessen Nebentäler. Der Rebenanbau in diesen Lagen steht für Qualität, biologische Vielfalt und nachhaltige Landwirtschaft durch eine Vielzahl von Familienbetrieben, häufig in kleinen und sehr kleinen Produktionsstrukturen. Der Steillagenweinbau prägt die fränkische Weinkulturlandschaft und ist eine wichtige Säule des erfolgreichen Weintourismus in der Region.

Die enormen Kostensteigerungen, die in den Steillagen durch notwendige Handarbeit sowie teure und langsame Mechanisierung wie z. B. Seilzugsysteme entstehen, sind für betroffene Betriebe ein zunehmendes Problem. So liegen die Arbeits- und Maschinenkosten in reinen Handarbeitslagen rund zwei bis drei Mal so hoch wie in einer voll mechanisierten Spalier-Flachlage. Bei steigenden Löhnen nimmt der Abstand durch den hohen Anteil an Arbeitskosten noch einmal überproportional zu. Die Arbeits- und Maschinenkosten stellen nur einen, wenn auch den wesentlichen, Teil der Kosten der Steillagenbewirtschaftung dar.

Während in der Landwirtschaft bereits Lenkhilfen, Spurhalteassistenten und andere Hilfsysteme die Produktionsbedingungen teilweise revolutioniert haben, steckt verglichen damit der Technikeinsatz im Bereich der Sonderkulturen noch in den Kinderschuhen. Mit Hochdruck wird aber bei vielen Herstellern auch an Lösungen für den Wein- und Obstbau gearbeitet und erste Produkte werden angeboten. Dazu zählt neben dem Einsatz von Robotik zur autonomen Beikrautregulierung auch intelligente Hacktechnik mit 3D-Lasererkennung zur Bearbeitung von Raumkulturen wie in der Rebzeile oder in der Obstplantage. Bereits seit 2021 hilft hochmoderne Technik

den Mitarbeitenden des Weinbauversuchsbetriebes bei der Bodenbearbeitung. Mit dem Vineyard Pilot Assistant (VPA) der Firma Braun Maschinenbau GmbH werden Anbaugeräte des Schleppers fortwährend nach den vom Fahrer gewählten Parametern genau positioniert. Die sensorische Basis stellt ein Autonomiekitt dar. Es besteht aus einem an der Schlepperfront verbauten Laser sowie einem Lagesensor. Der VPA erstellt in Echtzeit ein virtuelles Abbild der tatsächlichen Rebzeile. Mittels Lidar Sensor erfasst er sowohl die Rebstöcke als auch die Bodenkontur. Zusammen mit dem Geschwindigkeitssignal des Traktors und des Lagesensors entsteht somit ein dreidimensionales Profilbild der Rebzeile. Zusammen mit dem Geschwindigkeitssignal des Traktors positioniert der VPA die Anbaugeräte während der Überfahrt stets optimal zur Pflanze. In Verbindung mit dem Row Cop Pilot (RCP) wird auch die Steuerung des Schleppers automatisiert – für eine komplett autonome Überfahrt.

Das Resultat: Reduzierung des Arbeitsaufwands zur alternativen Beikrautregulierung und folglich der Belastung des Fahrers sowie

mehr Genauigkeit und Effizienz durch die Automatisierung der verschiedenen Arbeitsgänge.

Doch leistet die Technik auch, was sie verspricht, und ist vielleicht sogar Luft nach oben? In den unterschiedlichen Weinlagen der LWG testen die Mitarbeitenden des Instituts die neue Technik unter Praxisbedingungen auf Herz und Nieren und helfen dem Hersteller bei der Verbesserung des Systems.

Technik, die begeistert: Hinsichtlich der Zielsetzung einer effizienten alternativen Beikrautregulierung stehen mit der aktuellen Technik praktikable Lösungen parat. So ist die Beikrautregulierung, also das Entfernen unerwünschter Pflanzen aus der Rebgasse und aus dem Bereich um die Rebstämme, eine der arbeitsintensivsten Tätigkeiten im Weinberg, die die volle Aufmerksamkeit der Winzerinnen und Winzer fordert. Bei konventionellen Bodenbearbeitungsgeräten muss sich neben der Steuerung des Fahrzeugs auch um die Ausrichtung der Anbaugeräte gekümmert werden. Mit dem VPA und RCP kann die Effizienz hinsichtlich des Zeitaufwands und des Ergebnisses deutlich gesteigert werden.



*Mit moderner Lasertechnik und autonom gesteuerten Anbaugeräten geht es an die Bodenbearbeitung.*



*Digitale Technik zur effizienten Steuerung der mechanischen Beikrautregulierung unter den Rebstöcken.*



Der Maschinenbediener überwacht die Vorgänge und greift nur im Störfall ein, während die intelligenten Systeme das Fahrzeug in der Spur halten und das Arbeitsgerät bis auf wenige Zentimeter an den Rebstock führen. Der erfolgreiche Einsatz ist entscheidend, denn Beikräuter wie Weißer Gänsefuß oder Amaranth stehen in direkter Konkurrenz mit den Weinreben um Nährstoffe und in der Hitzeregion Franken um Wasser.

Gerade mit Blick auf die bisher noch ungeklärten Haftungsfragen ist das autonome Fahren nur unter Einhaltung strengster Auflagen umsetzbar. Dabei sind es gerade die selbsttätigen, d. h. ohne Eingreifen des Maschinenbedieners gesteuerten Prozessabläufe, die ein elementarer Bestandteil des sogenannten Smart Farmings sind. Vollständig autonom fahrende Systeme dürfen nur zum Einsatz kommen, wenn ein Fahrer auf dem Schlepper sitzt und die Maschine auf dem eigenen Feld bewegt wird. Doch die technische Entwicklung geht weiter; das Ende der Fahnenstange ist noch lange nicht erreicht: z. B. Einsatz der Lasertechnik in der Steillage!

Seit dem vergangenen Jahr arbeiten die Weinbauspezialistinnen und -spezialisten der LWG mit verschiedenen Weinbauunternehmen zusammen an einem Prototyp für die autonome Bewirtschaftung der Weinbausteillagen. Herzstück ist die bekannte VPA- und RCP-Steuerung aus der Direktzuggewirtschaft, die auf ein Weinbau-Raupenfahrzeug installiert wurde. Ziel ist die effektive autonome Bewirtschaftung der Weinbausteillagen. Mit Beginn der Vegetationsperiode 2023 wurde der Raupenfahrzeugprototyp in den Steillagen der LWG getestet und weiterentwickelt. Hochauflösende Sensorik und leistungsfähige Steuerungssoftware ermöglichen es dem Raupenfahrzeug, die unmittelbare Umgebung wahrzunehmen. Dadurch kann die Spezialmaschine sich selbstständig im Weinberg bewegen. Somit können sämtliche wiederkehrende Pflegearbeiten ohne Eingriff eines Menschen durchgeführt werden. Ziel ist die praxistaugliche Entwicklung eines autonom fahrenden Raupenfahrzeugs zur effektiven Steillagenbewirtschaftung von der Bodenbearbeitung bis hin zum Pflanzenschutz.



*Raupenfahrzeug ausgestattet mit Lasersensoren zur effektiven Steillagenbewirtschaftung.*



*Hands up! Digitale Technik zur effizienten Steuerung der mechanischen Beikrautregulierung unter den Rebstöcken.*

Die Nachteile in der Steillagenbewirtschaftung bestehen hauptsächlich in hohen Arbeits- und Maschinenkosten, nicht zeitgemäßen ergonomischen Arbeitsbedingungen sowie einem daraus resultierenden zunehmenden Mangel an Arbeitskräften. Da Rebschnitt, Biegen, Ausbrechen und Hefen einen ganz wesentlichen Anteil an den Kosten im Rebanbau haben, kann eine Umstellung des Erziehungssystems hin zu

Minimalschnitt zu deutlichen Kostensenkungen führen, wie z. B. 45 % in der Flachlage. Die Potenziale zur Kosteneinsparung durch Verwendung effektiver Technik und Umstellung des Erziehungssystems soll ein 2023 begonnenes Forschungsprojekt „Steillagenweibanbau 2.0“ erörtern. Die Forschungsergebnisse dienen der Sicherung des Steillagenweibanbaus und damit einhergehend dem Erhalt der Fränkischen Weinkulturlandschaft.



*Digitale Technik zur effizienten Steuerung der mechanischen Beikrautregulierung unter den Rebstöcken. Quelle: LWG*



# EIN SCHULJAHR MIT DIGITALEN TAFELN:

## ein Erfahrungsbericht

**N**ach einer längeren Planungsphase war es in den Sommerferien 2022 dann so weit: In 11 Lehrsälen konnten digitale Tafeln installiert werden. Hierzu musste ein neues Trägersystem installiert werden, an dem die neuen Tafeln, vergleichbar mit den alten Tafeln aus der „Kreidezeit“, nach oben und unten geschoben werden können. Zusätzlich erhielten die digitalen Tafeln eine Ergänzung aus weißen Tafeln (white boards), auf denen rechts und links der digitalen Tafeln mit Faserschreibern Tafelanschriften kreiert werden können.

### Digitale Tafel als Schnittstelle und Erweiterung

Die digitalen Tafeln verfügen über ein Android-Betriebssystem, auf dem sich weitere Apps installieren lassen, sowie zusätzlich einen Einschub-PC mit Windows, sodass man die digitale Tafel auch wie einen Rechner mit einem übergroßen Bildschirm verstehen kann. Somit besteht die Möglichkeit, sämtliche Computerprogramme für die Studierenden zu öffnen

und damit zu arbeiten. Natürlich kann man auch Bilder und Dateien vom USB-Stick aus starten oder Webseiten aufrufen. Sehr schön ist die eigene Tafel-Software, die es ermöglicht, über angezeigte Präsentationen, Bilder, Programme usw. zu zeichnen, zu schreiben oder das partielle Auf- oder Abdecken der sichtbaren Inhalte.

Eine Besonderheit besteht darin, dass sich Studierende oder Lehrkräfte mit dem Tablet und/oder auch mit dem Smartphone mit der



digitalen Tafel verbinden können und sich damit die eigenen Arbeitsschritte für alle sichtbar darstellen lassen. Weniger spektakulär, aber genauso hilfreich lässt sich die digitale Tafel als zusätzlicher Bildschirm des eigenen Laptops anschließen, um damit die kleine Bildschirmansicht für alle zu projizieren. Außerdem ist es gelungen, die bereits vorhandenen Dokumentenkameras anzuschließen, sodass auch Anschauungsgegenstände für alle dargestellt werden können.

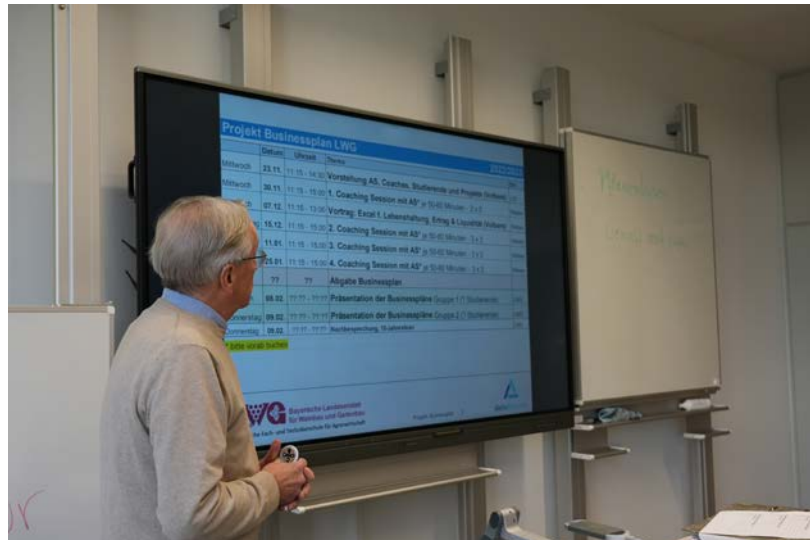
## Schulung für Tafeln ebenfalls digital

Am 12.09.2022 konnten die Lehrkräfte an einer Schulung des Herstellers teilnehmen. Hierbei wurden natürlich auch die tiefsten Geheimnisse vorgestellt, die das neue Medium zu bieten hat. Besonderer Beliebtheit erfreut sich die digitale Tafel bei unseren Referendarinnen und Referendaren, die gern auch mit den tiefergehenden Funktionen arbeiten. Für die Bedienung der Tafeln wurde ein Zugang zu einer Reihe von Lernvideos gebucht, über die sich alle Schritt für Schritt in die Materie einarbeiten können.

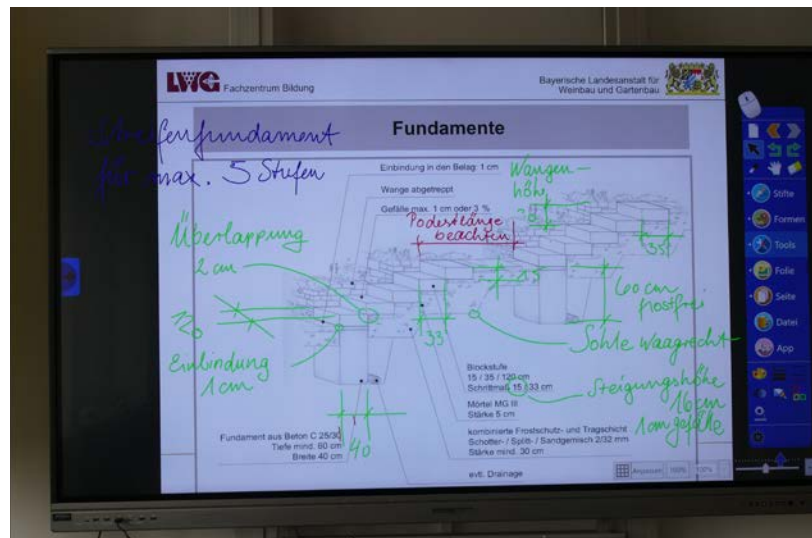
## Digitaler Tafeldienst

Die digitale Tafel benötigt nach dem Einschalten einige Minuten, bis sich die Komponenten verbunden haben und bis sie tatsächlich einsatzfähig ist. Aus diesem Grund wurde in jeder Klasse ein digitaler Tafeldienst durch die Studierenden etabliert, der bereits vor Unterrichtsbeginn die Geräte einschaltet und diese auch nach dem letzten Unterricht wieder ausschaltet.

Nach einjähriger Testphase im Schuljahr 2022/2023 dürften sich mittlerweile alle Lehrkräfte mit der neuen Tafel angefreundet haben, deren Bedienung eigentlich kein Hexenwerk darstellt. Und wenn einmal der Strom ausfällt oder das WLAN zusammenbricht, dann gibt es immer noch eine ganz analoge weiße Tafel und einen Boardmarker.



Die digitale Tafel, eingerahmt von white-boards.



Die digitale Tafel mit Funktionen im Einsatz.



## AUF EIN WORT

**D**er Leiter des Fachzentrums Analytik, Dr. Martin Geßner, stellt sich den wichtigsten Fragen rund ums Thema Digitalisierung.

*Digitalisierung: Fluch, Segen oder beides? Wie sieht es damit in der Analytik aus, zunächst ganz allgemein betrachtet?*

Ein Großteil der Arbeiten ist bereits digitalisiert. Ohne Strom oder ohne laufende Netzwerkverbindungen geht fast gar nichts: Das ist der Fluch! Aber wenn keine Störungen auftreten, dann ist es ein wirklicher Segen! Fast alle Analysengeräte sind mit automatischen Probengebern versehen, um eine höhere Auslastung zu erreichen. Ohne digitale Aufzeichnung und automatische Datenspeicherung würde nur ein geringer Teil an Proben zu bearbeiten sein. Bei falscher Bedienung und Programmierung werden aber auch automatisch falsche Ergebnisse produziert. Die Richtigkeit der Ergebnisse hängt somit nicht von der Digitalisierung ab, sondern auch von der Fachkompetenz des Bedienungspersonals.

*Und wie sieht es konkret aus – ginge es im beruflichen Alltag noch ohne Digitalisierung?*

Die elektronische Erfassung ist der Beginn des Analysenlaufes in unserem LIMS (Laborinformationssystem). Alle chromatographischen<sup>1</sup>, spektroskopischen<sup>2</sup> und fotometrischen<sup>3</sup> Analysenautomaten sind bei uns bereits digitalisiert und liefern die Daten automatisch an unser LIMS.

- <sup>1</sup> Chromatografie (= Farbenschriften) laut [www.chemie.de](http://www.chemie.de): Verfahren zur Auftrennung eines Stoffgemisches durch unterschiedliche Verteilung seiner Einzelbestandteile zwischen einer stationären und einer mobilen Phase. Diese Methode kommt zum einen in der Produktion zur Isolierung bzw. Reinigung von Substanzen zum Einsatz, zum anderen in der chemischen Analytik, um Stoffgemische in möglichst einheitliche Inhaltsstoffe aufzutrennen zur Identifizierung oder mengenmäßiger Bestimmung.
- <sup>2</sup> Spektroskopie laut [www.chemie.de](http://www.chemie.de): Eine Gruppe experimenteller Verfahren, die anhand des Spektrums (Farbzerlegung) von Lichtquellen untersuchen, wie elektromagnetische Strahlung und Materie in Wechselwirkung stehen.
- <sup>3</sup> Fotometrie laut [www.studysmarter.de](http://www.studysmarter.de): Photometrie bezeichnet sämtliche Messverfahren, die mit einem Photometer ablaufen und sich dem sichtbaren Licht bedienen. Es geht dabei um quantitative Messungen an Lösungen oder anderen Farbstoffen. Die gängigste Methode ist hierbei die Messung über die Transmission, also den Durchgang des Lichtes durch das optische Medium.

Die Analysenergebnisse können elektronisch verrechnet und automatisch an die Versuchsanstellerinnen und -ansteller weitergeleitet werden. Dabei wird auf ein hohes Maß an Datensicherheit und auf eine einheitliche Datenstruktur geachtet.

***Sie blicken auf viele Jahre Berufserfahrung zurück: Wie war das mit der Digitalisierung bei Ihrem Start ins Berufsleben und wie hat sich das im Lauf der Zeit entwickelt?***

Ich kann auf 45 Jahre berufliche Tätigkeit zurückblicken und habe in der Zeit einen gigantischen Wandel erlebt. Vor 45 Jahren waren noch die Daten händisch zu übertragen. Das stellte eine Fehlerquelle dar und des Weiteren gab es nur wenig Geräte, die bereits mit Probengebern ausgestattet waren. Die Auslastung der Analysengeräte war nur während der Arbeitszeit gewährleistet. Mit einfachen Programmen wurden die Analysenwerte be- und verrechnet. Die Programmiersprache Basic war dabei eine der wenigen Möglichkeiten, immer wiederkehrenden Berechnungen zu automatisieren.

Zu Beginn meiner Tätigkeit an der LWG durfte ich EDV in der Techniker- und Meisterschule unterrichten, ohne dass ich einen PC hatte. Vor dem Unterricht habe ich mich im Computerlehrsaal für den jeweiligen Unterricht fit gemacht und war mit meinem Wissen nur immer eine Stunde vor dem Wissen der Studierenden.

***Welche Folgen hatte und hat die Digitalisierung für die Analytik?***

In der Analytik sind mit der Digitalisierung die Schnelligkeit und Genauigkeit höher geworden. Die erzeugten Datenmengen an Analysenwerten sind viel mehr geworden. Die Datensicherheit ist wichtiger geworden und die Möglichkeit des Datenverlustes muss ständig beachtet werden. Das Jobprofil hat

sich verändert. Früher waren eher die Einzelwerte zu beurteilen und jetzt ist die Zusammenschau der von den unterschiedlichsten Analysenautomaten gemessenen Werte in Kombination zueinander deutlich wichtiger. Die Beurteilung mit den menschlichen Sinnen liefern Ergebnisse, die mit unterschiedlichsten Analysenwerten korreliert werden müssen. Früher war eher der Analytiker bzw. die Analytikerin gefragt – heute spielt die Statistik eine wichtige Rolle. Die Arbeiten waren abwechslungsreich und von Herausforderungen geprägt und sind es auch immer noch.

***Was sind gängige Anwendungen in der allgemeinen Analytik? Wofür werden sie eingesetzt?***

Alle zu automatisierenden Prozesse, die nach dem gleichen Muster abgearbeitet werden! Dazu gehört die Probenregistrierung in LIMS mit der Festlegung vom Untersuchungsumfang, aber auch die Messung von Getränken (Most, Wein, Liköre und Spirituosen) am Messplatz Wein für die Grundparameter Dichte, Alkohol, Brechungsindex und Gesamtsäure. Auch automatische Fotometer für Farbreaktionen und enzymatische Bestimmungen sind ein Bereich – genauso wie die Spektroskopie von der Atomabsorptionsspektroskopie bis zur ICP (Messung mit induktiv gekoppeltem Plasma).

Des Weiteren ist die Digitalisierung bei der Chromatografie wichtig – von der Ionenchromatografie über die Hochdruckflüssigkeitschromatografie bis zur Gaschromatografie. Die Plausibilitätsprüfung der erzielten Analysenwerte erfolgt durch die Sensorik, da hier ein Zusammenwirken der Inhaltsstoffe geprüft werden kann.



**Welche Anwendungen haben wir an der LWG in der Analytik ggf. zusätzlich oder auf welche verzichten wir bewusst und warum?**

Wir haben noch den Bereich der Sensorik, die uns digital unterstützt Informationen über die chemisch und physikalisch untersuchten Analysenparameter hinaus liefert. Anthroposophische und esoterische Methoden setzen wir, wenn überhaupt, dann nur im Vergleich zu naturwissenschaftlich etablierten Methoden ein.

**Wo sehen Sie weiteren Bedarf an Digitalisierung für die Zukunft der Analytik oder wo sollte sie ggf. reduziert werden?**

Digitalisierungsbedarf sehe ich in der Saatgutuntersuchung, die seit 30 Jahren mit einem Anbieter arbeitet. Jetzt ist ein neues Programm erforderlich, welches die Labororganisation übernehmen kann, also ein neues LIMS. Hier ist die besondere Herausforderung der Zusammenarbeit mit der Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) gegeben und die sichere Datenübermittlung zur Saatgutankennungsstelle.

Auch für die Bereiche Boden und Substrat sowie Pflanze und Produkt ist ein mehrplatzfähiges LIMS erforderlich, da auch hier der technische und IT-Support für unser bisheriges System ausläuft.

Sinnvoll ist ein LIMS für alle Laborbereiche vom Fachzentrum Analytik, das auch mit den Softwares in der Sensorik und der Oenologie kompatibel ist.

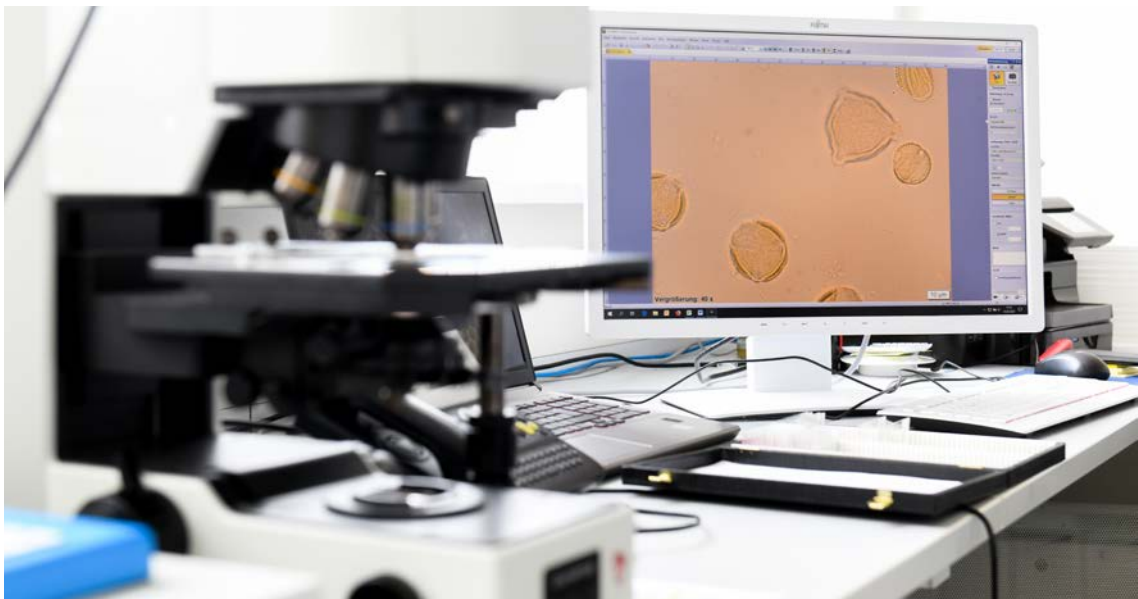
**Labor-Analytik und KI: Braucht es überhaupt noch Menschen im Labor?**

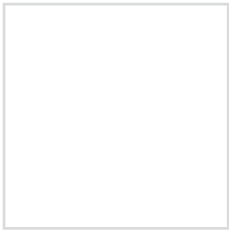
Hinter und auch vor der KI im Analysenlabor sollten immer noch denkende Menschen stehen, die wissen, was richtig und falsch sein kann oder was sinnvoll und sinnlos ist. Neue Untersuchungsmethoden werden durch die KI vielleicht in Zukunft angestoßen, aber die Methodenentwicklung setzt insbesondere noch die praktische Durchführung und Überprüfung der Theorien voraus.

**Welche Wünsche haben Sie für die Zukunft – für die Analytik, die LWG und in Sachen Digitalisierung?**

Ich wünsche den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der LWG weiterhin die Freiheit, ihren Forscherdrang entfalten zu dürfen. Nur wer von den eingelaufenen Pfaden abweichen darf und auch abweicht, kann neue Ziele finden und innovative Erkenntnisse gewinnen.

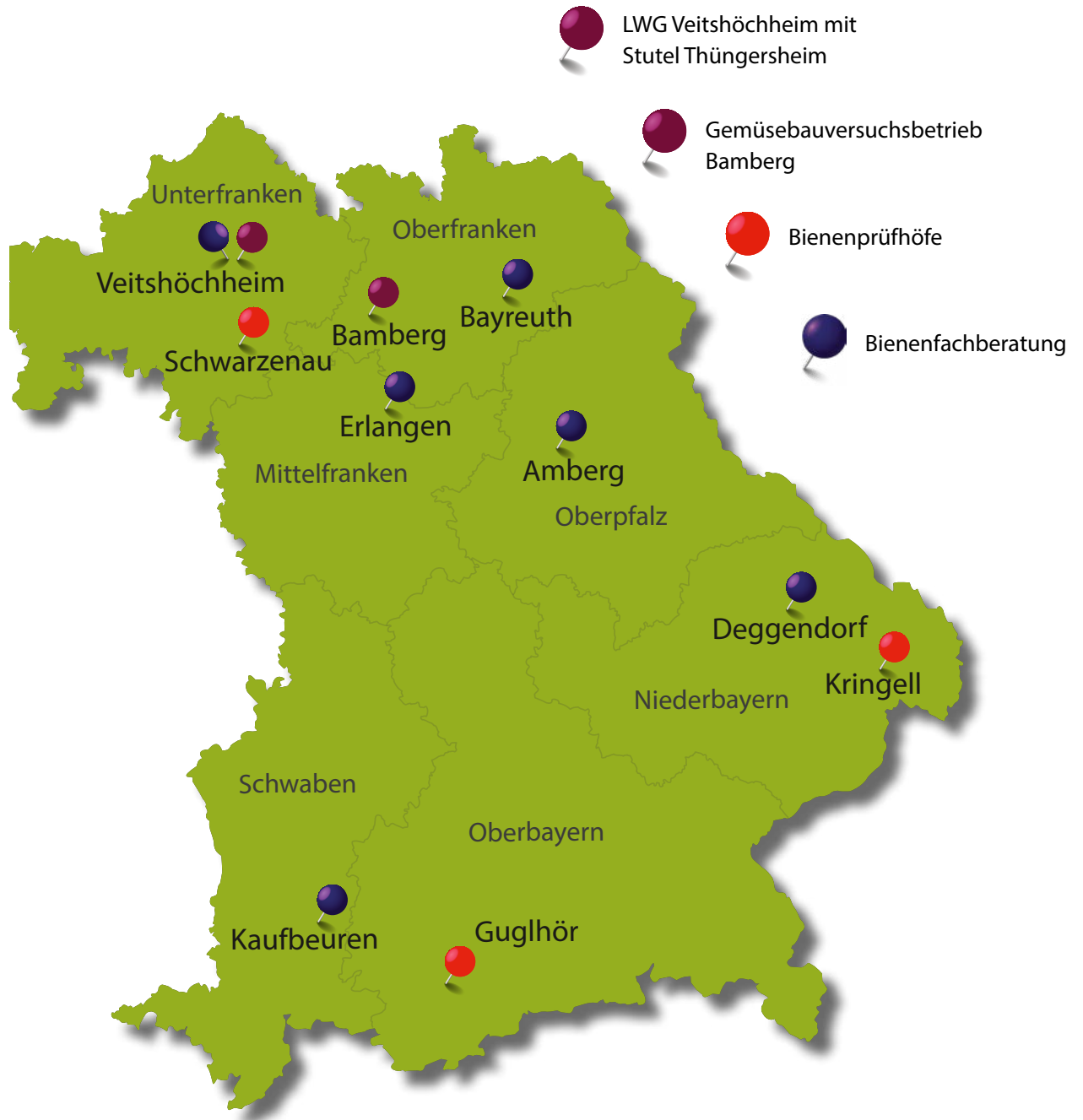
Die Fragen stellte Jeannine Steinkuhl.





# STANDORTE DER LWG

Von den Standorten der LWG in die Öffentlichkeit





## IM FOKUS – UNSERE FORSCHUNGSARBEITEN

**D**ie LWG arbeitet in verschiedenen Forschungsprojekten an Lösungen für die Herausforderungen durch den Klimawandel und die nötige Anpassung. Darüber hinaus gibt es viele weitere Innovationsprojekte, die wir Ihnen hier gern kurz vorstellen möchten. Weiterführende Informationen finden Sie jeweils online auf den Projektseiten.

### **Wasserhaushalt in Baumsubstraten**

In dem Projekt wird untersucht, ob die Beimischung von Pflanzenkohle zu einem mineralischen Baums substrat zu einer Verbesserung der Wasserspeicherfähigkeit des Substrats führt. Gleichzeitig wird geprüft, inwiefern der Zusatz von Pflanzenkohle zum Substrat eine verbesserte Vitalität der darin gepflanzten Bäume bewirkt.

Laufzeit: 01.11.2019 bis 31.12.2024

Projektpartner: Firma Circular Carbon GmbH, Staatliches Bauamt Würzburg, Zentrum Bayern für Familie und Soziales Würzburg

Finanzierung: LWG Veitshöchheim

[www.lwg.bayern.de/analytik/boden\\_umwelt/304728](http://www.lwg.bayern.de/analytik/boden_umwelt/304728)

### **Gewinnung von natürlichen Aromastoffen aus Reststoffen der Weinbereitung**

Abfallprodukte der Weinbereitung (Trester, Traubenkerne, Trub, Hefegeläger) werden in der Regel zur Düngung verwendet. Dieses Forschungsprojekt beschäftigt sich mit alternativen Nutzungsmöglichkeiten zur Aromastoffherstellung. Somit soll das in den Reststoffen der Weinbereitung liegende Potenzial genutzt werden. Es sollen Substanzklassen aus den Reststoffen gewonnen werden, die chemisch verändert werden können und dann als Aromastoffe oder als Aromastoffpräkursoren dienen.

Laufzeit: 01.11.2022 bis 31.07.2024

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/analytik/wein\\_getraenke/320640](http://www.lwg.bayern.de/analytik/wein_getraenke/320640)

## ZUFI – Zukunftsfähige Imkerei

Mehr als 42.000 Imkerinnen und Imker sind in den bayerischen Imkerlandesverbänden organisiert. Ein Großteil dieser Imkereien wird als Freizeitimkereien betrieben, weniger als ein Prozent der Betriebe sind Erwerbsimkereien. Allerdings gibt es viele Imkereien, die an der Grenze von der Freizeitimkerei zum Nebenerwerb arbeiten und sich weiterentwickeln möchten. Damit ergeben sich für diese Betriebe auch viele betriebswirtschaftliche Fragen. Ziel des Projektes ist es, Imkereien unterschiedlicher Größe und Ausrichtung betriebswirtschaftlich orientierte Entscheidungshilfen an die Hand zu geben, um sie betriebs- und arbeitswirtschaftlich zu optimieren. Damit soll ein Beitrag geleistet werden, regionale Imkereibetriebe weiter zu professionalisieren und zukunftssicher auszurichten.

Laufzeit: April 2023 bis Juli 2025

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/bienen/bildung\\_beruf/330511](http://www.lwg.bayern.de/bienen/bildung_beruf/330511)

## Verbundprojekt "NutriBee"

In Zusammenarbeit mit verschiedenen Instituten (LAB Hohenheim, BI Celle, Ruhr-Universität Bochum, JKI Braunschweig und weiteren) wurde im Herbst 2021 das Projekt „NutriBee“ begonnen. Ziel dieses Projektes ist es, den Einfluss verschiedener Faktoren bzw. Stressoren (Pollenentzug, Fungizidbehandlung der Trachtpflanzen, Volkgröße) auf die Bienengesundheit und Volksentwicklung zu untersuchen. Im Untersuchungsjahr 2022 wurden Bienenvölker, die im Sommer 2021 als Kunstschwärme mit Geschwisterköniginnen gebildet wurden, vor der Rapstracht in unterschiedliche Gruppen eingeteilt.

Laufzeit: Mai 2021 bis April 2024

Finanzierung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

[www.lwg.bayern.de/bienen/bildung\\_beruf/333599](http://www.lwg.bayern.de/bienen/bildung_beruf/333599)

## VIBEE: Etablierung digitaler Indikatoren der Bienenvitalität in Agrarlandschaften

In dem Verbundprojekt mit Partnern aus den Bereichen Ökosystemanalysen, Agrarökologie, Umweltforschung, Prüfeinrichtung für Pflanzenschutz und Bieneninstitute werden digitale Werkzeuge in praktische Anwendungen gebracht. Ziel dabei ist, sowohl für praktische Imkereien, als auch für Institutionen, die sich mit der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln befassen, diese digitalen Werkzeuge zugänglich zu machen. Diese sollen der praktischen Imkerei Informationen an die Hand geben zum Gesundheitszustand, bzw. der Vitalität ihrer Bienenvölker, um frühzeitig geeignete Gegenmaßnahmen ergreifen zu können. Den Prüfeinrichtungen von Pflanzenschutzmitteln sollen diese digitalen Werkzeuge helfen, die Genauigkeit und Effizienz von Feldversuchen zu steigern. Die Zulassungsbehörden können die abgeleiteten Vitalitätsindikatoren nutzen für die Formulierung von Schutzziele und Risikobewertungen.

Laufzeit: März 2020 bis September 2023

Förderung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

[www.lwg.bayern.de/bienen/bildung\\_beruf/333871](http://www.lwg.bayern.de/bienen/bildung_beruf/333871)

## KliBi: Analyse von Einflussfaktoren des Klimawandels auf die Imkerei in Bayern und Entwicklung von Handlungsoptionen für die Imkerschaft

Honigbienen können durch verschiedene Verhaltensweisen das Klima im Bienenstock beeinflussen und äußeren Einflüssen hinsichtlich Temperatur und Luftfeuchtigkeit aktiv entgegenwirken. Allerdings sind dieser Fähigkeit Grenzen gesetzt. Zudem stellt die Regulation der klimatischen Bedingungen im Bienenstock eine enorme Belastung für einzelne Tiere sowie für das gesamte Bienenvolk dar. Daher wirken sich mit dem Klimawandel einhergehende Extremwetterereignisse, wie Hitzeperioden mit bis zu 40 °C, Starkregenereignisse oder lange Trockenphasen, zwangsläufig auf die Lebensbedingungen von Honigbienenvölkern und damit auch auf deren Bewirtschaftung sowie die Betriebsweisen in der Imkerei aus. In dem zweijährigen Projekt KliBi wird an Standorten rund um Veitshöchheim der Einfluss



von Faktoren des Klimawandels (Temperatur und Trockenheit) auf Bienenvölker und auf die Honigqualität untersucht. Aufgrund der hohen Temperaturen in Unterfranken können hier die Auswirkungen des Klimawandels besonders gut abgebildet werden.

Zudem werden weitere Untersuchungen bei Kringell (Niederbayern, Landkreis Passau) durchgeführt, da hier im Vergleich zu Unterfranken ein deutlich kühleres Klima herrscht. Es werden verschiedene Maßnahmen getestet, um potenziell negativen Einflüssen von Temperatur und Trockenheit imkerlich entgegenzuwirken. Anhand der Projektergebnisse sollen Handlungsempfehlungen für die imkerliche Praxis erarbeitet werden, um die Imkerei in Bayern den durch den Klimawandel bedingten Veränderungen anzupassen. Dadurch sollen Verluste von Bienenvölkern verhindert und die Honigqualität nachhaltig gesichert werden.

Laufzeit: 2023 bis 2025

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/bienen/bildung\\_beruf/344917](http://www.lwg.bayern.de/bienen/bildung_beruf/344917)

## DeBiMo

Das Deutsche Bienen Monitoring (DeBiMo) wurde im Jahr 2004 aufgrund ungewöhnlich hoher Völkerverluste von mehr als 30% im Winter 2002/2003 ins Leben gerufen. Seitdem werden deutschlandweit Daten von Bienenvölkern (z. B. Volksentwicklung, Krankheitserreger, Nahrungsversorgung oder Rückstände von Pflanzenschutzmitteln) und Betriebsweisen privater Imkereien mit der Zielsetzung erhoben, Völkerverluste während der Überwinterung zu erfassen und deren mögliche Ursachen zu identifizieren. Das Institut für Bienenkunde und Imkerei an der LWG betreut derzeit bayernweit 21 Imkereien mit jeweils 10 Bienenvölkern, von denen mehrmals jährlich Proben genommen und der Volkszustand erfasst werden.

Laufzeit 2004 – fortlaufend

Finanzierung: Landesverband Bayerischer Imker (BLE)

[www.lwg.bayern.de/bienen/bildung\\_beruf/167474](http://www.lwg.bayern.de/bienen/bildung_beruf/167474)

<https://bienenmonitoring.uni-hohenheim.de/>

## Klimabäume – Bienenbäume der Zukunft?

Bäume haben nicht nur einen ästhetischen Wert und Schattenfunktion, sie stellen Nahrungsquellen und Lebensräume für viele Tiere dar. Aber nicht jede Baumart ist für die Stadt geeignet. Versiegelung, Streusalz, Trockenheit im Sommer, starke Abkühlung im Winter stellen besondere Anforderungen an den Baum. Diese Anforderungen sind in den letzten Jahren durch den Klimawandel noch gestiegen. Neben der Trockenheit leiden die Bäume auch unter neuen Schädlingen. Die LWG untersucht seit 2005 im Rahmen des Projektes „Stadtgrün 2021“ 30 Baumarten und -sorten an drei Standorten mit mehr als 600 Bäumen. Diese Untersuchung wird vom Institut für Stadtgrün und Landschaftsbau durchgeführt (s. Forschungsprojekt „Stadtgrün 21“ weiter unten). Neben diesem Versuch läuft eine vergleichende Untersuchung im Versuchsbetrieb Stutel des Instituts für Erwerbs- und Freizeitgartenbau. Dort wurden auf einer Fläche von 2 ha 160 verschiedene Baumarten und -sorten gepflanzt und ihre Entwicklung beobachtet. Es handelt sich bei dem Versuchsbetrieb nicht um einen Stadtstandort, sondern um eine Weinberglage in einer der trockensten Regionen Bayerns. Im Versuchsbetrieb Stutel wurde 2019 ergänzend die Attraktivität von Acer- und Tilia-Arten für Wild- und Honigbienen untersucht. In Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Verhaltensphysiologie und Soziobiologie der Universität Würzburg wurden zwei Masterarbeiten angefertigt, die zeigen, dass auch nichtheimische Bäume wichtige Nahrungsquellen und Lebensräume für Honig- und Wildbienen sind.

Laufzeit: 2009 bis 2024

Projektpartner: Institut für Erwerbs- und Freizeitgartenbau (LWG), Fachzentrum Analytik (LWG)

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/bienen/bildung\\_beruf/327920](http://www.lwg.bayern.de/bienen/bildung_beruf/327920)

## TrachtNet

Das TrachtNet ist ein Kooperationsprojekt der Bieneninstitute in Rheinland-Pfalz, Hessen und Bayern. Zielsetzung ist der Aufbau eines deutschlandweiten Messnetzsystems über automatisierte Bienenstockwaagen. Das Messnetz dient der deskriptiven Beschreibung von Trachtverläufen im Vergleich unterschiedlicher Regionen und Landschaftsräume. Ein Vergleich der Gewichtsverläufe von Bienenvölkern in unterschiedlichen Regionen und Landschaftstypen erlaubt Einschätzungen der Nahrungsvfügbarkeit für Bestäuberinsekten, aber auch Auswirkungen von Umwelt- oder Strukturmaßnahmen im langjährigen Vergleich. Bisherige Erkenntnisse zeigen, dass das Messnetz das Potenzial hat, als Frühwarnsystem genutzt zu werden aufgrund der Zusammenhänge eines frühen Trachtbeginns und einem damit einhergehenden starken Populationswachstum der parasitären Varroamilbe (*Varroa destructor*).

Derzeit sind 210 Bienenstockwaagen in diesem Messnetz eingebunden. Die automatisierten Stockwaagen messen in 5-Minuten-Intervallen das Gewicht des Bienenstockes. Hinterlegte Algorithmen berechnen Plausibilitäten um Störfaktoren wie z. B. Wetterereignisse (Regen, Schnee, etc.), natürliche Ereignisse (aufsitzender Vogel, etc.) oder imkerliche Ereignisse (imkerliche Eingriffe am Bienenvolk) zu kompensieren. Neben Gewichtsverläufen senden die Waagen auch Klimadaten wie Temperatur, Regenmenge oder Luftfeuchtigkeit. Die Daten werden nach Jahr, Bundesland, Region und Landschaftstyp ausgewertet. Jede Imkerin, jeder Imker eines Waagenstandortes kann aufgrund von ID-Nummern online auf ihre oder seine Waage zugreifen und die Daten auswerten. Generell sind alle Waagen im Internet „sichtbar“, allerdings sind die Standorte mit einer „Unschärfe“ versehen, damit der genaue Waagenstandort nur den Imkernden und Betreuenden bekannt sind.

Förderung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft  
Projekträger: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung  
Kooperationspartner: Fachzentrum für Bienen und Imkerei in Mayen  
[www.lwg.bayern.de/bienen/bildung\\_beruf/227147](http://www.lwg.bayern.de/bienen/bildung_beruf/227147)

## Agri-Photovoltaik im Gemüse- und Obstbau

Ziel ist es, mit einer neu entwickelten Anlage herauszufinden, welche Gemüse- und Obstkulturen mit Agri-Photovoltaik in Bayern kompatibel sind und welche Mengen an Licht man zur Stromproduktion nutzen kann, ohne dabei eine große Pflanzenertragseinschränkung zu haben. Das Neue an der entwickelten Anlage: Die verschiedenen Module hängen in nur 3,50 Meter Höhe, können sich mit der Sonne mitbewegen oder senkrecht gestellt werden, um die Fläche darunter weiterhin mit den gewohnten Maschinen bearbeiten zu können. Durch die Beweglichkeit der Anlage kann sie auf Wetterereignisse reagieren und somit den Regen regulär auf die Fläche lassen oder als Schutz vor Hagel, übermäßiger Sonne und Hitze eingesetzt werden. So soll Praxisbetrieben eine Hilfestellung bei der Findung des optimalen Systems für sie gegeben werden.

Laufzeit: 01.11.2022 bis 28.02.2026

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus  
Projektpartner: Gillig + Keller GmbH; Biohof Stolzenberger; Saatzucht Streng-Engelen GmbH & Co. KG; Technologie- und Förderzentrum (TFZ) im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe; Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL); Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Fürth-Uffenheim  
[www.lwg.bayern.de/gartenbau/328555](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/328555)

## Innovative Methoden zur ökologischen Beikrautregulierung im Gartenbau

Um den Anbauerinnen und Anbauern auch zukünftig ein wirtschaftliches Arbeiten zu ermöglichen, das mit den Aspekten des Umweltschutzes übereinstimmt und somit auch die Belange der Bevölkerung erfüllt, sollen in diesem Projekt verschiedene Möglichkeiten zum alternativen Beikrautmanagement untersucht werden. Dabei soll neben der Effizienz auch die Wirtschaftlichkeit im Fokus stehen. Ziel des Projektes ist es, den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu reduzieren und die Stärken und Schwächen verschiedener Alternativen zu bewerten. Einige autonome Systeme sollen erprobt und in Kooperation mit dem Hersteller optimiert werden. Die Erkenntnisse der Versuche sollen der Information und der Empfehlung an die Praxis dienen und bei der Anschaffung neuer Geräte unterstützen.

Laufzeit: 01.12.2021 bis 28.02.2025

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/gartenbau/294861](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/294861)

## Effiziente Bewässerung im Obst- und Weinbau

Für gut vermarktbar Fruchtkqualität sowie -quantität und ein gesundes Pflanzenwachstum ist Wasser eine ausschlaggebende Ressource. Ziel des Projektes ist, die Ressource Wasser möglichst effizient und sparsam einzusetzen, den Wassereinsatz auf ein ertragsbringendes Minimum zu bringen. Anhand von Exaktversuchen an der LWG im Obst- und Weinbau wird versucht, mithilfe von Bodenfeuchtesensoren und dem Wasserhaushalt der Pflanzen den Wasserbedarf der Kulturen möglichst genau zu ermitteln. Durch diese Daten soll die Bewässerungs-App der ALB für die Kulturen Apfel und Wein erarbeitet werden. Die App steht allen Anwenderinnen und Anwendern kostenlos zur Verfügung und bietet eine wertvolle Hilfestellung für ein ideales Bewässerungsmanagement für verschiedene Kulturen.

Laufzeit: 01.10.2023 bis 28.02.2027

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Projektpartner: Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e.V. (ALB); Hochschule Geisenheim University (HGU); Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ); Dienstleistungszentrum Ländlicher Raum Rheinpfalz (DLR)

[www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/340955](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/340955)

## Wassermanagement im Obstbau

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung präventiver Maßnahmen für einen nachhaltigeren Umgang mit der endlichen Ressource Wasser im Obstbau. Der Fokus des Projektes liegt dabei nicht auf Verfahren der Bewässerung, sondern auf Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserspeicherkapazität sowie zur Reduzierung der Transpiration aus dem Boden.

Laufzeit: 01.10.2020 bis 30.06.2023

Finanzierung: Interreg Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein kofinanziert aus Mitteln des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung

Projektpartner: Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee (KOB), Forschungsanstalt Agroscope

[www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/264700](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/obstbau/264700)

## **Nutzwasserbereitstellung und Planungsoptionen für die urbane und landwirtschaftliche Bewässerung**

Ziel des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Nutzwasserprojektes ist es, mit der Praxis neue hochflexible und bedarfsgerechte Managementstrategien für eine Wasserwiederverwendung zur urbanen und landwirtschaftlichen Bewässerung zu entwickeln und so zu optimieren, dass eine Anwendung in anderen Zielregionen beschleunigt wird. Das in den Kläranlagen anfallende Klärwasser, das üblicherweise in Fließgewässer abgeleitet wird, wird dabei so aufbereitet, dass sehr hohe Reinheitsgrade erreicht werden und das Wasser sich dem Trinkwasser annähert. Diese Wasserqualität wird als Nutzwasser bezeichnet. Schwerpunkte sind dabei zunächst die Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für eine genehmigungsrechtliche Implementierung, die Festlegung von Wasserqualitätsanforderungen für unterschiedliche Bewässerungspraktiken, Echtzeitansätze zur Bedarfsbestimmung und automatisierte Systeme zur Qualitätssicherung. Aufbauend darauf wird untersucht, wie Nutzwasser zum Einsatz im urbanen Grün und in der landwirtschaftlichen Bewässerung kommen könnte.

Laufzeit: 01.04.2021 bis 31.03.2024

Finanzierung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

Projektpartner: Technische Universität München (TUM); TZW: DVGW – Technologiezentrum Wasser; IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasserforschung gemeinnützige GmbH; Regierung von Unterfranken; Leibniz-Rechenzentrum der Bayerischen Akademie der Wissenschaften (LRZ); Stadt Schweinfurt – Referat III Umweltschutz; Xylem Services GmbH; Brandt-Gerdes-Sitzmann (BGS) Umweltplanung GmbH; COPLAN AG; Nanostone Water GmbH; HOLINGER Ingenieure GmbH; Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern (ALB) e.V.; Wasserwirtschaftsamt (WWA) Bad Kissingen; Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AELF) Kitzingen-Würzburg; Zweckverband Klärwerk Steinhäule (ZVK); Intermunicipal Water Company Veurne Region (Toreele, Belgien); International Water Association (IWA) Water Reuse Specialist Group

[www.lwg.bayern.de/gartenbau/284394](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/284394)

## **Optimierung eines Verfahrens zum Beikrautmanagement im Feldgemüsebau mit einem spritzbaren Mulchmaterial OptiMulch**

Im Feldgemüsebau werden im konventionellen Anbau Herbizide zur Beseitigung von Beikräutern eingesetzt. Im ökologischen Anbau werden Beikräuter häufig mechanisch durch Hacken, Abflammen oder physikalisch am Aufwuchs gehindert, z. B. durch Ausbringen von Mulchfolien. Die mechanische und die physikalische Beikrautkontrolle ist zeit- und kostenintensiv. Ein neuer verfahrenstechnischer Lösungsansatz liegt in der Verwendung spritzbarer Mulchmaterialien, die biogenen Ursprungs sind und sich nach Ende ihrer Funktionszeit biologisch abbauen. Auf unserer Versuchsfläche im Gemüsebauversuchsbetrieb in Bamberg wird das aufspritzbare, biogene Mulchmaterial OptiMulch erprobt. Dieses Projekt wird vom Technologie- und Förderzentrum (TFZ) geleitet.

Laufzeit: 01.06.2023 bis 31.05.2025

Finanzierung: Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Projektpartner: Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG), Amazonen-Werke H. Dreyer GmbH & Co.

[www.lwg.bayern.de/gartenbau/332153](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/332153)

## Entwicklung einer automatisierten Entscheidungshilfe zur ressourcenschonenden Bewässerung in Gartenbau und Landwirtschaft

Ziel des Projektes ist die sparsame Verwendung der wertvollen Ressource Wasser in Gartenbau und Landwirtschaft, wobei Wassereinsatz und Stickstoffdüngung aufeinander abgestimmt werden sollen. Vorhandene wissenschaftliche Erkenntnisse und technische Entwicklungen sollen in die Praxis eingeführt und den aktuellen Erfordernissen angepasst werden. Den Betrieben werden Entscheidungshilfen und praxistaugliche Lösungen angeboten, um unter ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten auf Folgen des Klimawandels, auf gesteigerte Anforderungen des Marktes sowie auf veränderte rechtliche Vorgaben reagieren zu können.

Laufzeit: 01.02.2020 bis 31.12.2023

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Projektpartner: Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (HSWT), Arbeitsgemeinschaft Landtechnik und Landwirtschaftliches Bauwesen in Bayern e. V. (ALB), Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Gemüsebaubetriebe, Wasserverbände

[www.lwg.bayern.de/gartenbau/247918](http://www.lwg.bayern.de/gartenbau/247918)

## "Stadtgrün 2021+": Neue Bäume braucht das Land!

Dieses Klimawandel-Projekt beschäftigt sich mit der Problematik, dass einige der gängigen Stadtbaumarten immer stärker unter den zunehmend wärmeren und trockeneren Sommern und unter neu eingewanderten Schädlingen und Erkrankungen leiden. Das führt dazu, dass sie in vielen Fällen den ästhetischen Ansprüchen an einen Straßenbaum nicht mehr genügen (Bsp. Kastanienminiermotte), zu einer Gefährdung werden (Bsp. Bruchproblematik durch *Massaria*-Erkrankung an Platanen) oder gänzlich absterben (Bsp. Eschentriebsterben bei *Fraxinus*-Arten). Ziel ist die Sichtung und Erprobung von zukunftssträchtigen Baumarten aus dem (süd-)osteuropäischen, aber auch nordamerikanischen und asiatischen Raum, die auf Grund ihrer Eigenschaften potenziell in der Lage sind, den prognostizierten Klimabedingungen unserer Städte zu trotzen. Diese Arten wurden in drei repräsentativen Klimaregionen Bayerns in den Städten Würzburg, Hof/Münchberg und Kempten aufgepflanzt und im Langzeitversuch auf ihre Eignung als Stadtbaum geprüft.

Laufzeit: 2009 bis 2024

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes\\_gruen/085113](http://www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes_gruen/085113)

## Blau-grüne Zapfstellen für Stadtgrün

Das Vorhaben betrachtet anfallendes Regenwasser als Ressource, die zunächst vor Ort gespeichert und zeitversetzt effektiv genutzt wird. Damit versickert das Wasser nicht, sondern steht auch Wochen nach dem Regenereignis zur Verfügung, damit die Pflanzen auch während anhaltender Trockenperioden durch eine Grundversorgung mit Wasser erhalten werden können. Der für die Nutzbarmachung erforderliche Wassertransport zwischen dem Speicher und der Pflanze soll über kapillarwirksame Materialien erfolgen. Neben dem Verzicht auf komplizierte Pumpentechnik schafft der kapillare Wassertransport auch eine weitestgehend bedarfsregulierte Wasserversorgung der Pflanze, da die Wasserabgabe am Austrittspunkt nur dann erfolgt, wenn die Wassersättigung in diesem Bereich abnimmt. So können die Negativfolgen durch Staunässe zum einen, zum anderen aber auch durch Austrocknung aufgrund versäumter Wassergaben vermieden werden. Darüber hinaus gewährleistet die Einspeisung und Bevorratung von Oberflächen- bzw. Regenwasser in Speichervolumen ein zusätzliches Retentionsvermögen, das als Instrument des konstruktiven Hochwasserschutzes genutzt werden soll. So können die vielschichtigen Negativfolgen von Überschwemmungen vermieden oder zumindest abgemildert werden.

Laufzeit: 15.10.2022 bis 30.09.2023

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes\\_gruen/326293](http://www.lwg.bayern.de/landespflege/urbanes_gruen/326293)

## Verwertung von Mähgut aus Straßenbegleitgrün in Kommunen unter Berücksichtigung rechtlicher Hürden

Wie die bereits abgeschlossene Machbarkeitsstudie zeigte, haben bayerische Kommunen in Summe mit Abstand das größte Flächenpotenzial an Straßenbegleitgrün. Neben Gemeindestraßen werden hier oft auch Feldwege, Gewässerränder oder andere öffentliche Grünflächen wie Parks oder Sportplätze gepflegt. Zudem ist wegen der wesentlich geringeren Verkehrsdichte die Belastung mit Müll, Streusalz oder Schwermetallen deutlich geringer als an Autobahnen sowie Bundes- und Staatsstraßen. Daneben sind geringere Transportstrecken und eine regionale Wertschöpfungskette realisierbar. Die Hauptverwertungspfade, welche die Machbarkeitsstudie identifizierte, gilt es nun zu kommunizieren und Unklarheiten auszuräumen. Über eine enge Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden, dem Bayerischen Landesamt für Umwelt (LfU) und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), aber auch mit beteiligten Verbänden sollten die rechtlichen Rahmenbedingungen der Hauptverwertungspfade beschrieben werden. Dazu zählten auch limitierende Auflagen und Anforderungen sowie spezielle Dokumentationspflichten. Auch die Möglichkeiten zur Verwertung des Mähgutes, gerade für kleine Gemeinden, sollten noch differenzierter herausgearbeitet werden, um lange Transportwege zu vermeiden. Dazu sollten auch geeignete Gemeinden, wo bereits Erfolg versprechende Ansätze und dynamische, innovative Multiplikatoren vorhanden sind, als Best-Practice-Beispiele porträtiert werden.

Laufzeit: 01.05.2023 bis 31.12.2023

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus  
[www.lwg.bayern.de/landespflge/natur\\_landschaft/334096](http://www.lwg.bayern.de/landespflge/natur_landschaft/334096)

## Biodiversität im Stadtgrün

Ziel des Projektes ist der Erkenntnisgewinn über die Eignung artenreicher, mehrjähriger Wildpflanzenmischungen bestehend aus Arten heimischer und nichtheimischer Herkunft für Ansaaten im innerstädtischen Straßenbegleitgrün und ihre Wertigkeit als Nahrungsquelle für Insekten. In Städten kommen Wildpflanzenmischungen häufig als Untersaaten von Baumpflanzungen zum Einsatz, daher sollen auch die Wechselwirkungen zwischen Ansaatflächen und darauf befindlichen Stadtbäumen untersucht werden. Herkömmliche Rasenflächen dienen als Kontrollflächen.

Laufzeit: 01.07.2020 bis 31.12.2023

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus  
[www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes\\_gruen/264516](http://www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes_gruen/264516)

## Klima-Forschungs-Station – Artenreiche grüne Gebäudehüllen

Ziel unseres Forschungsprojekts ist es, ein Gestaltungskonzept für Fassadenbegrünungen zu entwickeln, das Wildbienen im städtischen Raum fördert. Die zentralen Elemente sind die Erprobung von bienenfreundlichen Pflanzenarten für den Extremstandort Fassade und die Entwicklung von Nisthilfen, die einfach in Systeme für wandgebundene Fassadenbegrünungen integrierbar sind. So können Wandbegrünungen in Zukunft neben ihren zahlreichen klimatischen und energetischen Vorteilen auch ihre positive Wirkung auf die urbane Biodiversität entfalten.

Laufzeit: 01.01.2021 bis 31.12.2023

Projektpartner: Center for Applied Energy Research Bayern und Institut für Bienenkunde und Imkerei  
Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus  
[www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes\\_gruen/268668](http://www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes_gruen/268668)

## Sortenempfehlung Streuobst im Klimawandel

Das Projekt zielt darauf ab, für Bayern eine regionalisierte, den Standort beachtende Sortenempfehlung für die Pflanzung von Streuobstbäumen zu erarbeiten. Im Zuge der Spezialisierung und Konzentration der Landwirtschaft hat sich auch die Obstproduktion gewandelt. Die bäuerliche, lokale Erzeugung von Obst auf Hochstämmen, die eine landwirtschaftliche Unternutzung, also Doppelnutzung, erlaubte, ist heute reinen, intensiv bewirtschafteten Erwerbsobstanlagen mit deutlich kleineren Baumformen und zu diesem Zweck angepassten Sorten und Unterlagen gewichen. Entsprechend hat sich das wissenschaftliche Interesse mit einem Höhepunkt im ausgehenden 19. Jahrhundert von der Hochstammkultur und ihren Sorten weitestgehend abgewendet. Beabsichtigt wird, klimatische Ansprüche heimischer "alter und neuer", sowie bislang nicht regionaler Obstgehölze für den Streuobstanbau wissenschaftlich zu bearbeiten und gegebenenfalls zu evaluieren.

Laufzeit: 01.06.2022 bis 31.12.2024

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus  
[www.lwg.bayern.de/landespflege/natur\\_landchaft/330394](http://www.lwg.bayern.de/landespflege/natur_landchaft/330394)

## Vertragsanbau und professioneller Streuobstbau in Bayern

Streuobstwiesen prägen das Landschaftsbild Bayerns und sind wichtiger Bestandteil eines intakten Naturraums. Leider ist ein stetiger Rückgang der Bestände zu beobachten, da sie von den Bauern aufgrund mangelnder Rentabilität vernachlässigt und oft sogar ganz aufgegeben werden. Daher lässt sich mittelfristig ein Rückgang an qualitativ hochwertiger Rohware aus heimischer Produktion beobachten, was zusehends ein Problem in regionaler Rohwarenbeschaffung für verarbeitende Betriebe wie Keltereien und Brennereien darstellt. Um dem entgegenzuwirken, sehen wir – die LWG – eine gute Chance im Vertragsanbau. Das bedeutet, dass Keltereien und Anbauerinnen und Anbauer von Streuobst eine vertragliche, mittel- bis langfristige Bindung eingehen. Der Vertragsanbau dient dazu, Planungssicherheit zu schaffen, eine engere Zusammenarbeit von Erzeugenden und Anbauenden zu fördern, Liefermengen an Rohware von guter Qualität zu sichern und den Erzeugenden zu wirtschaftlich rentabler Produktion zu verhelfen. Die Ziele des Projekts sind die Obstsortenvielfalt in den Streuobstbeständen in Bayern für den professionellen Anbau nachhaltig nutzbar zu machen. Der Schwerpunkt liegt auf dem Anbau, sowie der Verwertung von Streuobst, um den Keltereien, Brennereien sowie den anbauenden Landwirten Perspektiven aufzuzeigen.

Laufzeit: 01.06.2022 bis 31.12.2024

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus  
[www.lwg.bayern.de/landespflege/natur\\_landchaft/324191](http://www.lwg.bayern.de/landespflege/natur_landchaft/324191)

## Sortenerhaltungskonzept Streuobst Bayern

Wer kennt noch alte Obstsorten? Wer weiß, welche Sorten sich für welche Verarbeitung am besten eignen? Hier sind viele Kenntnisse verloren gegangen. Wegen ihrer Sortenvielfalt, aber auch wegen ihrer landeskulturellen Bedeutung sind die Streuobstwiesen 2021 zum immateriellen Weltkulturerbe der UNESCO ausgerufen worden. Dabei ist das Wissen über alte Streuobstsorten, ihre Pflück- und Genussreife, ihre Verwendungsmöglichkeiten und Standortvorlieben so wertvoll. Das Potenzial, das in fast vergessenen oder verschollenen Sorten liegt, bietet zudem den Problemen unserer modernen Zeit Paroli und ist unersetzlich für die Züchtung widerstandsfähiger, robuster und verträglicher Äpfel, Birnen, Quitten, Kirschen, Zwetschgen, Nüssen und mehr. Wie die Obstbäume selbst liegt das Wissen über die alten und neuen Streuobstsorten in ganz Bayern verstreut. Institutionen, Vereine und Liebhaberinnen und Liebhaber haben bereits viel für den Erhalt der Sortenvielfalt getan und ihre Erfahrungen gesammelt und auch weitergegeben.

Laufzeit: 01.06.2022 bis 30.06.2024

Pomologische Beratung: Hans-Joachim Banner

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus  
[www.lwg.bayern.de/landespflege/natur\\_landchaft/320839](http://www.lwg.bayern.de/landespflege/natur_landchaft/320839)

## U-green – Bauphysikalische Bewertung von Fassaden- und Dachbegrünungen

Das Forschungsprojekt U-green befasst sich mit der bauphysikalischen Bewertung verschiedener Fassaden- und Dachbegrünungssysteme. Untersucht werden dabei praxistaugliche und planungsrelevante Wärmespeicher- und Wärmetransporteigenschaften, um Wärmedämmwirkung und Verdunstungskühlleistung von Begrünungskomponenten und -systemen zuverlässig zu bestimmen. Insgesamt soll das Projekt ein Messdatenregister produzieren, welches sämtliche thermische Effekte von Begrünungssystemen beinhaltet. Durch eine freie Zugänglichkeit dieser Daten soll es Planern ermöglicht werden, Gebäudebegrünungslösungen in deren Arbeit einfließen zu lassen und somit das volle Potenzial an energetischer, klimatischer sowie gestalterischer Optimierung durch Gebäudebegrünung zu nutzen.

Laufzeit: 01.08.2021 bis 31.07.2024

Projektpartner: Center for Applied Energy Research Bayern, Technische Universität Berlin

Zuwendungsgeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

[www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes\\_gruen/304432](http://www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes_gruen/304432)

## Autonome Mähsysteme für eine effektive biodiversitätsfördernde Pflege

Wie das Volksbegehren "Rettet die Bienen" gezeigt hat, fordert die Gesellschaft bei der Pflege und Unterhaltung von Grünflächen, etwa im Straßenbegleitgrün, die Förderung der Biodiversität in den Vordergrund zu rücken. Zudem haben Behörden und Kommunen gemäß Art. 1 BayNatSchG hierbei eine Vorbildfunktion. Die folgerichtige Umstellung vom bislang weit verbreiteten Mulchschnitt, wie bei Straßenböschungen oder Fahrgassen in Weinbergen und Obstanlagen, auf biodiversitätsfördernden Schnitt mit Messerbalken führt zu erheblichem Mehraufwand, da das Mähgut entfernt werden muss. Hier könnten autonome Mähsysteme einen Lösungsansatz darstellen; erste Prototypen gibt es bereits, bislang meist mit Mulchern ausgestattet, als Weiterentwicklung ferngesteuerter Geräteträger-Raupen, die vor allem an Straßenböschungen zum Einsatz kommen. Diese Geräte gilt es nun, in Abstimmung mit den Herstellern und Entwicklern der Steuerungs-Software, für verschiedene Einsatzbereiche in der Landschaftspflege, im Gartenbau, Obstbau und Weinbau mit verschiedenen biodiversitätsfördernden Anbaugeräten zu testen, zu bewerten und weiterzuentwickeln. Neben ökologischen Fragen sollen auch arbeits- und betriebswirtschaftliche Aspekte betrachtet werden. Auf Seite 24 finden Sie auch einen ausführlichen Bericht über dieses Projekt.

Laufzeit: 01.01.2022 bis 31.12.2024

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/landespflge/natur\\_landschaft/296673](http://www.lwg.bayern.de/landespflge/natur_landschaft/296673)

## VitiFIT – Gesunde Reben im Ökoweinbau

Als Gesamtziel des Projektes sollen Maßgaben der Zukunftsstrategie Ökologischer Landbau (ZÖL) kombiniert und neue Ansätze entwickelt werden, um mittelfristig den Kupfereinsatz zu reduzieren, langfristig aber vollständig auf kupferhaltige Pflanzenschutzmittel zu verzichten. Damit soll eine Grundlage zur Sicherung und Weiterentwicklung des ökologischen Weinbaus in Deutschland geschaffen werden.

Laufzeit: 17.06.2019 bis 31.05.2024

Finanzierung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft

[www.lwg.bayern.de/weinbau/229073](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/229073)



## VitiMonitoring – aktuelle Rebschutzsituation online

VitiMonitoring ist eine Internet-Datenbank, die mit allen weinbaurelevanten Daten zu Krankheiten, Schädlingen, abiotischen Schäden, Phänologie, Reifedaten und Qualitätsparametern bestückt wird. Die Daten werden in gut verständlicher grafischer oder tabellarischer Form aufbereitet. Somit kann jeder und jede jederzeit auf die Ist-Situation in den Reben zugreifen. Ferner soll eine für Mobilgeräte optimierte Version von VitiMonitoring die Eingaben und Einsicht in den Rebanlagen auch vor Ort erlauben. In Verbindung mit dem Prognosemodell VitiMeteo stehen den Betrieben jeweils aktuelle Informationen zur Verfügung, um Entscheidungen zielgerichtet und damit umweltschonend treffen zu können. Darüber hinaus stellt die langjährige Sammlung einer derart großen Zahl von Informationen zu Krankheiten und Schädlingen für die Forschung eine immense Menge wichtiger Daten zur Verfügung.

Laufzeit: 12.08.2020 bis 31.12.2023, Verlängerung

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Projektpartner: Staatliches Weinbauinstitut (Freiburg), Fa. Geosens – Softwareentwicklung (Schallstadt)

[www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe\\_weinberg/255173](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe_weinberg/255173)

## Produktions- und Qualitätsoffensive im Weinbau

Ziel der Produktions- und Qualitätsinitiative ist, produktionstechnische Verbesserungen zu etablieren, Umwelt und Ressourcen noch besser zu schonen und so die Versorgung der Bevölkerung mit qualitativ hochwertigen Lebensmitteln sicherzustellen. Das Teilprojekt 3 hat als Zielsetzung, die vom Pflanzenschutzgesetz vorgeschriebenen Informationen und Daten zu Witterung und Schaderregersituation zu erfassen, auszuwerten und für die Winzerschaft zur Verfügung zu stellen. Ein wichtiger Punkt ist in diesem Zusammenhang das aktualisierte Prognosemodell VitiMeteo. Die in den verschiedenen Modellen verarbeiteten Wetterdaten berechnen das Auftreten wichtiger pilzlicher und tierischer Schaderreger und prognostizieren anhand einer implementierten Wettervorhersage deren weitere Entwicklung. Diese Hilfestellung erlaubt der Beratung und den Weinbaubetrieben einen gezielten Rebschutz mit geringstmöglichem Pflanzenschutzmitteleinsatz.

Laufzeit: 2019 bis Ende 2023 (Fortführung)

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Projektpartner: Weinbauring Franken e. V. (Kitzingen), Landesanstalt für Landwirtschaft (Freising), Staatliches Weinbauinstitut (Freiburg), Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz (Oppenheim), Fa. Geosens – Softwareentwicklung (Schallstadt)

[www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe\\_weinberg/151038](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe_weinberg/151038)

## Eisweinlese ade! – Wein aus eingetrockneten Trauben

Gesucht wird nach einer Alternative zum Eiswein für die Fränkischen Winzer. Vielversprechend zeigt sich die Produktion von „Wein aus eingetrockneten Trauben“. In vielen Ländern Europas, vor allem Südeuropas, werden traditionell Süßweine aus eingetrockneten Trauben hergestellt. In Griechenland ist es Samos oder Lastos, in Zypern Commandaria, in Frankreich Vin de Paille, in Italien Vin Santo oder Passito und in Österreich Strohwein bzw. Schilfwein. In Deutschland war es bis vor einigen Jahren nicht erlaubt, Wein aus eingetrockneten Trauben herzustellen. Erst mit der neuen EU-Verordnung VO (EG) 1234/2007 Anhang XIb hat sich diese Regelung geändert und es ist EU-weit zulässig, einen solchen Wein herzustellen und auch zu vermarkten. Allerdings fällt der Wein aus eingetrockneten Trauben nicht unter die uns bekannte Kategorie „Wein“, da dieser weiterhin aus frischen Trauben gewonnen werden muss. Wein aus eingetrockneten Trauben wird im Weingesetz als separate Kategorie geführt, ähnlich wie „Likörwein“. Weitere Ziele sind die Analyse der verschiedenen Faktoren, von denen der Gehalt an flüchtiger Säure bei der Vergärung von Weinen mit extrem hohen Zuckergehalten abhängt und die Erarbeitung von Lösungsansätzen. Außerdem geht es um den Einfluss von Temperatur und UV-Strahlung während der Trocknung der Trauben auf das spätere Aroma des Weines.

Laufzeit: 01.09.2012 bis 31.12.2024

Finanzierung: LWG Veitshöchheim

Projektnummer W2-0615 / W2-0624

[www.lwg.bayern.de/weinbau/oenologie\\_kellerwirtschaft/303106](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/oenologie_kellerwirtschaft/303106)

## Weinbau 2050 – Modellweinberg für Bayerns Winzer

Weinbau in Hang- und Steillagen ist ein prägendes Landschaftselement und kann durch seine besonderen klimatischen Bedingungen als „Hotspot der Biodiversität“ bezeichnet werden. Insbesondere xerotherme Flora- und Faunaelemente, d. h. oft mediterran geprägte Lebensgemeinschaften, sind hier zu finden. Die Aufgabe der weinbaulichen Nutzung solcher Flächen wäre ein großer Verlust für diese speziell angepassten Tier- und Pflanzenarten. Der Modellweinberg zeigt der bayerischen Winzerschaft nicht nur verschiedene gut umsetzbare Maßnahmen zur Förderung der Biodiversität, sondern demonstriert Versuchsfragen zu verschiedenen aktuellen Fragestellungen wie beispielsweise zum fortschreitenden Klimawandel. Angestrebt wird eine Umgestaltung der Weinberge, sodass sich in der Rebfläche die höchstmögliche Biodiversität entwickeln kann, ohne dass die Wirtschaftlichkeit der Rebflächen beeinträchtigt wird. Dabei soll nicht der einzelne Weinberg, sondern die Gesamtheit der Weinbergslage sowie deren natürliches Umfeld betrachtet werden. Saumstrukturen binden die Weinberge in die Landschaft ein und sind gleichzeitig die verbindenden Strukturen für den Austausch und die Wanderung vieler Arten.

Laufzeit: "Weinbau 2025" 2013 bis 2023; Weiterführung "Weinbau 2050" bis 2050

Finanzierung: Maßnahmen zur Biodiversitätsförderung, LWG Veitshöchheim

[www.lwg.bayern.de/weinbau/251217](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/251217)

## Inwertsetzung der Fränkischen Zwetschge

Zwetschgen-Streubstwiesen sind wesentlicher Bestandteil der artenreichen fränkischen Kulturlandschaft. Auf insgesamt 400 Hektar werden Zwetschgen angebaut. Doch der erwerbsmäßige Zwetschgenanbau geht kontinuierlich zurück. Die Anbaufläche verringerte sich innerhalb von 3 Jahren um 15 %. Das traditionelle und kulinarisch wertvolle Obst erhält zusehends ein verstaubtes Image als „Obst aus Omas Garten“. Hauptgründe dafür sind die stetig wachsende Konkurrenz durch Importware und Südfrüchte, die nicht zum Kauf anregende Präsentation in den Märkten, sowie das fehlende Wissen um die vielfältigen Vermarktungsmöglichkeiten. Hier setzt das Projekt „Inwertsetzung der Fränkischen Zwetschge“ an, mittels dessen der fränkische Zwetschgenanbau durch neue, innovative Verarbeitungs- und Vermarktungsmöglichkeiten gestärkt und Perspektiven für klein- und mittelständische Betriebe geschaffen werden. Das Konzept ist Teil der Premiumstrategie für Lebensmittel, mit der das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus den Absatz hochwertiger Spezialitäten aus dem Freistaat voranbringen will.

Laufzeit: Projektphase II: 15.06.2021-15.07.2023, verlängert bis 31.12.2024

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Kooperationspartner: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus, Premiumstrategie für Lebensmittel, KErn (Kompetenzzentrum für Ernährung), Kulmbach Fränkischer Weinbauverband e.V.

[www.lwg.bayern.de/weinbau/337955](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/337955)

## Steillagenweinbau 2.0

Das rationale Minimalschnitt-Erziehungssystem ist seit mehreren Jahren ein alternatives Rebenanbausystem in Direktzuranlagen. Vorteil dieses Anbausystems ist die deutliche Arbeitszeitreduzierung im Vergleich zum Standarderziehungssystem von Reben. Zur Qualitätssicherung ist in Minimalschnittanlagen eine Ertragsregulierung zwingend notwendig. Die Ertragskorrektur kann in diesem System nur mechanisch mittels eines Vollernters zur Grünlese realisiert werden. Auch für die Ernte der Trauben ist bei diesem Erziehungssystem der Vollernter zwingend erforderlich. Um das rationale Rebenerziehungssystem in der Praxis zu etablieren, ist es notwendig, umfangreiche Untersuchungen zur Praxistauglichkeit des Minimalschnitt-Erziehungssystems in der Steillage durchzuführen. Diese Arbeiten sollen zeigen, dass das Minimalschnittsystem in der arbeitsintensiven Steillage eine Kosten und Arbeitszeit einsparende Alternative darstellt. Darüber hinaus ist zu erwarten, dass auch die hohe physische Arbeitsbelastung in der Steillagenbewirtschaftung sinkt. Ziel ist es, unter praxisnahen Bedingungen den Einfluss auf Trauben- und Weinqualität zu erfassen. Eine Etablierung in die Praxis wird nur erfolgen, wenn im Vergleich zur Standarderziehung gleichbleibende Trauben- und Weinqualitäten erzeugt werden können.

Projektlaufzeit: 01.12.22 bis 30.11.2026

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe\\_weinberg/350521](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe_weinberg/350521)

## Alternatives Verfahren zur Beikrautregulierung (ABOWPrax)

Im Vorgängerprojekt (Fördernummer G2/N/18/09) wurde erfolgreich ein Mulchverfahren zur Beikrautregulierung im Obst- und Weinbau entwickelt. Hierbei kommt ein aufspritzbare, biologisch abbaubares Mulchmaterial aus nachwachsenden Rohstoffen zum Einsatz. Die Wirkungsweise dieses alternativen Materials resultiert aus einer physikalischen Barriere, die das Keimen und Wachsen von Beikräutern hemmt. Das neu entwickelte Verfahren soll in diesem Projekt in die Praxis umgesetzt werden. Neben der Beikraut hemmenden Wirkung werden auch die Auswirkungen auf Umweltfaktoren wie die biologische Abbaubarkeit, Bodenfeuchte und Stickstoffmineralisierung untersucht. In Kooperation mit einem Hersteller von Landmaschinen wird ein spezielles Applikationsgerät entwickelt, das für den praktischen Einsatz in Obst- und Weinbau geeignet ist. Im Fokus dieses Projekts stehen spezifische Anwendungsfragen für die Praxis. Dazu gehört die Bestimmung des optimalen Applikationszeitpunktes und ressourcenschonender Materialeinsatz. Darüber hinaus planen wir praxisnahe Versuche, bei denen das Mulchmaterial in Kombination mit mechanischer Beikrautregulierung getestet wird. Zudem werden die Auswirkungen auf die Umwelt untersucht, vor allem Prozesse im Boden, zum Beispiel Auswirkungen auf die Bodentemperatur, Wasserhaushalt und Gasaustausch.

Projektlaufzeit: 01.01.2023 bis 31.12.2025

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Projektpartner: Technologie- und Förderzentrum (TFZ), Landtechnikhersteller: Hans Wanner GmbH Maschinenbau

[www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe\\_weinberg/342100](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/rebe_weinberg/342100)

## Cidre aus bayerischen Streuobstbeständen

Aktuell werden aus dem Obst der Streuobstbestände vor allem Apfelsäfte sowie Destillate hergestellt. Cidre, der nur in geringem Umfang hergestellt wird, weist bei der Qualität oft noch Optimierungsbedarf auf und die Kenntnisse zur Herstellung sind ausbaufähig. Im Rahmen der Projektstelle „Cidre aus Bayerischen Streuobstwiesen“ sollen hochwertige, spritzige Cidre-Getränke mit geringen Alkoholgehalten zur Stärkung der regionalen Erzeugung entwickelt und Vermarktungswege aufgezeigt werden.

Laufzeit: 01.03.23 bis 30.09.2025

Finanzierung: Bayerischer Streuobstpakt, Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

[www.lwg.bayern.de/weinbau/337780](http://www.lwg.bayern.de/weinbau/337780)



## HÖHEPUNKTE 2023

**M**it dem Auslaufen der Schutzmaßnahmen aufgrund der Corona-Pandemie konnten Veranstaltungen, Tagungen, Seminare und Aktionen wieder vermehrt in Präsenz oder als Hybrid-Version stattfinden – auch an der LWG. Hier kommen einige Highlights:

### Tagungen und Foren

- **Internationale Grüne Woche Berlin: So schmeckt Bayern!**

In Berlin fand im Januar wieder die Internationale Grüne Woche statt. Hier gibt es die größte Auswahl regionaler Spezialitäten aus ganz Deutschland. Auch die LWG war auf der weltweit größten Verbrauchermesse für Ernährung, Landwirtschaft und Gartenbau vertreten – mit einer Sonderfläche zum Thema Streuobst, die mit allen Sinnen erkundet werden konnte!

- **Veitshöchheimer Obstbautag**

Premiere beim Veitshöchheimer Obstbautag: Zum ersten Mal fand er im neuen Gebäude auf dem Versuchsgelände für Obstbau und Baumschule "Stutel" in Thüngersheim statt und zum ersten Mal auch als Hybrid-Veranstaltung. 60 Teilnehmende waren vor Ort und 40 Teilnehmende online mit dabei. Es wurden sowohl Projekte der LWG vorgestellt wie auch von anderen Versuchseinrichtungen und Projektpartnern.



## ● Landespflegetage

Zukunft braucht Vielfalt: Das ist das Motto der 55. Veitshöchheimer Landespflegetage gewesen. Rund 600 Besucherinnen und Besucher kamen in die Mainfrankensäle. Nach den beiden Jahren mit Online-Tagungen war jetzt wieder eine zweitägige Präsenzveranstaltung möglich – und dafür wurden auch wieder die bekannten Tagungsbände gedruckt. Sie enthalten Artikel zu den Vorträgen, die an den jeweiligen Tagen gehalten wurden. Die Vorträge drehten sich um Pflanzen im Klimawandel und den Umweltschutz bei Baumaßnahmen. Außerdem ging es um Forschungsergebnisse der LWG in Sachen Biodiversität und Gebäudegrün.

## ● Veitshöchheimer Imkerforum

Beim traditionellen Imkerforum stehen Wissenschaft und Praxis im Dialog sowie die aktuelle Forschungsarbeit im Mittelpunkt. Sie fand dieses Jahr zum ersten Mal als Hybridveranstaltung statt. Es ging um Neuigkeiten in Sachen Varroatoleranzzucht, Asiatische Hornisse und die Diskussion zur Konkurrenz zwischen Wildbiene und Honigbiene.

## ● 65. Veitshöchheimer Weinbautage / Fränkische Weinwirtschaftstage

Die 65. Veitshöchheimer Weinbautage / Fränkische Weinwirtschaftstage standen unter dem Motto „Weinbau im Zeichen der Nachhaltigkeit / Rotwein und Roséwein“. Die zweitägige Veranstaltung in den Mainfrankensälen beleuchtete aktuelle Themen aus dem Bereich der Weinbaupolitik, der Vermarktung,



des Rebenanbaus sowie des Weinausbaus. Außerdem gab es zum ersten Mal ein Branchentreffen für einen offenen Austausch sowie eine Fachausstellung.

## ● Online-Seminarreihe Weinwirtschaft 2023

Das Programm für die Online-Seminarreihe 2023 umfasste fünf Themenabende zu aktuellen Fragen aus der Weinwirtschaft. Eröffnet wurde die wöchentliche Reihe mit dem Themenabend Weinbau und Pflanzenschutz, gefolgt von Neuigkeiten aus der LWG, dem Thema Virose und schließlich Neuem aus Haus des Frankenweins. Ein Seminarabend zum Laubwandflächenmodell fand mit etwas Zeitverzug statt.



**Seminarreihe Weinwirtschaft - online**  
24. Januar bis 14. März 2023





### ● Beet- und Balkonpflanzentagung

Unter dem Motto „Grüne Helden“ lud die LWG in Veitshöchheim zur diesjährigen Fachtagung Beet- und Balkonpflanzen ein. Rund 300 Teilnehmer und 50 Aussteller folgten der Einladung. „Grüne Helden“ sind Pflanzen, die dem Klimawandel, der Hitze und Wasserknappheit ebenso trotzen wie den niedrigeren Heiztemperaturen während der Wintermonate. Dieser Einstieg machte den Teilnehmern und Teilnehmerinnen die marktwirtschaftliche und gesellschaftliche Zielrichtung im Gartenbau bewusst. Aus ökonomischen und ökologischen Gründen werden Sortimente benötigt, die nachhaltig und effizient produziert werden können. Vor allem in den Wintermonaten stellt dieses Vorhaben eine Herausforderung dar und setzt ein geeignetes Sortiment energieextensiver Kulturen voraus. In den folgenden Vorträgen wurden die Versuchsergebnisse der LWG zur energieeinsparenden und ressourcenschonenden Kulturführung präsentiert.

Ein Highlight am Nachmittag war die Wahl des "MainStar 2023". Aus 29 hochwertigen Neuheiten im Beet- und Balkonpflanzensortiment wählte das Fachpublikum seine Favoriten.

### ● Veitshöchheimer Imkertag

Der beliebte Veitshöchheimer Imkertag an der LWG hat wieder viele Gäste angelockt. An zahlreichen Ständen auf dem Gelände konnten sich die mehr als 400 Besucherinnen und Besucher über verschiedene Themen informieren. Schwerpunkt in diesem Jahr war die Aufzucht von Königinnen. An mehreren Stationen informierte das Team des Instituts für Bienenkunde und Imkerei darüber, wie die jungen Königinnen in Bienenvölker eingesetzt werden und wie Züchterinnen und Züchter die Leistung von Bienenvölkern bewerten. Dazu gab es Tipps aus der Praxis und Vorführungen von den Profis. Auf Grund der hohen Nachfrage gab es auch wieder einen Stand zur Varroamilbe: Diagnose und Bekämpfung, insbesondere biotechnische Methoden und die Behandlung bei hohen Temperaturen waren stark nachgefragte Themen.



## Bauprojekte

### ● Grundstein für neues Bieneninstitut gelegt

Anfang 2018 ging es mit dem Bauantrag für das Millionenprojekt „Neubau für das Institut für Bienenkunde und Imkerei (IBI)“ los, im Februar rollten die ersten Bagger an und am 2. Mai wurde der Grundstein dafür gelegt! Das innovative und architektonisch einmalige Gebäude entsteht wie das bisherige Institut auf dem Gelände der LWG in Veitshöchheim. Voraussichtlich Ende 2026 soll es fertig sein und dann moderne Räume für die praxisorientierte Forschungsarbeit und den Wissenstransfer bieten. Das Besondere am neuen Gebäude, das eine Grundfläche von rund 2.700 m<sup>2</sup> hat: Das Konzept orientiert sich an der Bauweise eines freihängenden Bienenvolkes. „Wir sind stolz darauf, mit dem IBI über ein imkerliches Kompetenzzentrum zu verfügen, das jetzt schon weit über die Grenzen von Bayern hinaus leuchtet – und mit diesem modernen Neubau wird das Licht noch heller strahlen“, so Ministerialdirektor Hubert Bittlmayer bei der Grundsteinlegung. Die Kosten liegen bei rund 19 Millionen Euro.

### ● IBI-Bienenprüfhof Guglhör eingeweiht

Der neu gebaute Bienenprüfhof Guglhör löst den bisherigen in Acheleschwaig ab. Am 8.5. ist er feierlich eingeweiht worden. Den Startschuss für den Neubau des Bienenprüfhofs gab das Staatliche Bauamt Weilheim Anfang Mai 2022. Nach nur einem Jahr Rekordbauzeit ist der moderne und nachhaltige Holzständerbau fertig gewesen. Er ist rund 270 m<sup>2</sup> groß und bietet auf einer Höhe von 748 Höhenmeter eine Prüfung der Bienenvölker unter Gebirgsbedingungen. Das ist einmalig in Deutschland! Die Kosten für den neuen Bienenprüfhof liegen bei rund 690.000 Euro und sind damit sogar unter den genehmigten Baukosten von 800.000 Euro. „Ich bin mir sicher, dass mit diesem schönen Neubau der



Grundstein für eine erfolgreiche Bienenzucht in Gebirgslagen geschaffen wurde und wir alle zukünftig gemeinsam viele Erfolge verkünden können!“, so Ministerialdirektor Hubert Bittlmayer bei der Einweihung.

### ● Amphorenweinkeller „Marani“ ist fertig

Wenn georgische Tradition auf fränkische Trauben trifft, dann entsteht daraus ein ganz besonderer Wein! Die Anfänge des Weinbaus und der Weinkultur liegen im östlichen Kaukasus. Hier zeigen mehr als 8.000 Jahre alte Funde, dass in Tongefäßen Wein hergestellt wurde – die wohl weltweit älteste Art der Weinproduktion. Diese Tonamphoren heißen „Qvevris“ und werden in den Boden gelassen, damit sie dem Druck standhalten. Darüber wird ein halb offener Weinkeller gebaut – ein „Marani“. Auch die LWG jetzt ein Marani. Es ist ca. 5x7 Meter groß, mehr als 3 Meter hoch und geht etwa 2 Meter in die Tiefe. Im Herbst kamen die ersten Trauben in die Qvevris. Schon seit 2011 experimentiert das Institut für Weinbau und Oenologie mit der traditionellen Ausbaumethode. Traditionell werden Weißweine im Qvevri produziert. Dabei werden gesunde und vollreife Trauben (inklusive Stielgerüst und Beerenschale) gemaischt und direkt in die Amphore gefüllt, die verschlossen wird. Der Wein gärt und lagert dabei für rund ein Jahr direkt auf der Maische und wird sich komplett selbst überlassen – ohne Zugabe von Reinzuchthefen. Bis zur Vollendung des Reifeprozesses bleibt der Wein im Qvevri. Weißweine, die im Qvevri ausgebaut werden,

zeichnen sich durch einen hohen Tannin- und Polyphenolgehalt und die orange Farbe aus. Den Bau des Marani nutzte das Institut für Stadtgrün und Landschaftsbau, um seine Auszubildenden der Fachrichtung Garten- und Landschaftsbau im Bereich Bautechnik fit zu machen. Dabei geht es unter anderem um die Aspekte Wegebau, Treppen, Mauerbau und Dachbegrünung.







## Aktionen

- **Zwetschgenwochen in der fränkischen Gastronomie im September**

Unser „Local Hero“, die Fränkische Zwetschge, ist im September wieder ganz groß rausgekommen: Denn da fanden in der fränkischen Gastronomie die Zwetschgenwochen statt. Fast 50 Betriebe waren dabei und zeigten anhand spezieller Gerichte mit der Fränkischen Zwetschge, wie vielseitig die kleinen blauen Früchte sind.

Von fruchtig-herzhaft bis verführerisch-süß: Viele innovative Produkte und kulinarische Köstlichkeiten in Kombination mit der Fränkischen Zwetschge sorgen für Abwechslung auf dem Teller. Zwetschgen lassen sich in den unterschiedlichsten Varianten verarbeiten: Secco, Destillat, Gebäck, Aufstrich, Bratwurst, Leberwurst, Chutney, Balsamico, Senf, Ketchup, Wurst, Pralines, Eis, Gelee, Marmelade und Knödel. Der Fantasie sind kaum Grenzen gesetzt – ganz nach dem Motto „Frisch, frech und facettenreich“!

Mehr Infos gibt es unter:  
[www.lwg.bayern.de/zwetschge](http://www.lwg.bayern.de/zwetschge)





## AUSBLICK

### Und was kommt 2024? – Ein Ausblick ins nächste Jahr

- Imkerforum
- Baumschultag
- Landespflegetage
- Weinbautage / Fränkische Weinwirtschaftstage
- 30 Jahre Bayerische Gartenakademie
- Landesgartenschau in Kirchheim bei München
- Veitshöchheimer Imkertag
- Öko-Gemüsebautag
- Beet- und Balkonpflanzentagung
- Tag der offenen Tür in Veitshöchheim und Thüngersheim
- Bamberger Bio-Beeren-Tag
- 3. Bayerischer Azubitag Netzwerken im Ökogartenbau
- ...und noch viel mehr!



## **IMPRESSUM**

### **Herausgeber:**

Bayerische Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG)  
An der Steige 15, 97209 Veitshöchheim  
Telefon: +49 931 9801-0, Telefax: +49 931 9801-3100  
[www.lwg.bayern.de](http://www.lwg.bayern.de), [poststelle@lwg.bayern.de](mailto:poststelle@lwg.bayern.de)

Veitshöchheimer Berichte 201, 2024  
ISSN: 0944-8500

### **Redaktion & Gestaltung:**

Jeannine Steinkuhl, Helga Zott

Bildnachweis: © LWG Veitshöchheim, © Karl-Josef Hildenbrand (Seite 4 oben rechts, 9, 42 oben),  
© Tobias Hase, StMELF (Titelseite, Seite 8 unten rechts, S. 12 oben links), © Julian Denstorf (S. 4 oben links),  
© Stefanie Büchl, StMELF (S. 52 unten links)  
Onlineausgabe, 2024

© LWG Veitshöchheim, Nachdruck und Vervielfältigung,  
auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Herausgebers.