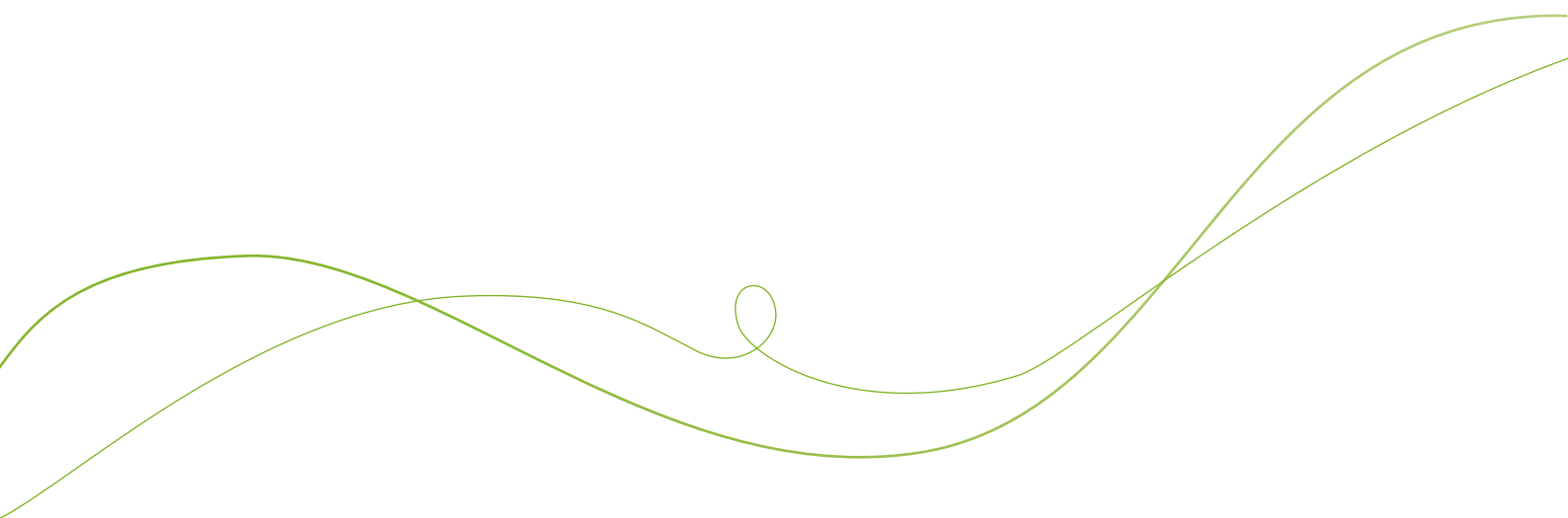


LfL-Magazin  
„Denkfabrik für Nachhaltigkeit“

Wir bringen  
Landwirtschaft  
& Forschung  
zusammen





# INHALT

4–5

## Zahlen & Fakten

6–7

## Vorwort

8–11

## LfL – Thinktank für eine nachhaltige Landwirtschaft

Ein Interview mit dem LfL-Koordinator Dr. Robert Schätzl über den Begriff Nachhaltigkeit, große Projekte und die Landwirtschaft in 25 Jahren

12–15

## Ein Labor für Nachhaltigkeit

Im neuen Forschungszentrum der LfL in Ruhstorf erproben fünf ihrer Institute den landwirtschaftlichen Betrieb der Zukunft

16–19

## Hüller Hopfensorten – nachhaltig und klimatolerant

Im weltberühmten Zentrum der Hopfenforschung in Hüll entwickelt die LfL neue Sorten für die Zukunft des Hopfenanbaus

20–23

## Team Klimacheck

Ein Gespräch über die Komplexität von Ökobilanzen, Teamarbeit an einem Online-Tool und Landwirtinnen und Landwirte, die selber rechnen wollen

24–27

## Nachhaltig anbauen und essen – Hülsenfrüchte aus Bayern

Das Projekt Speiseleguminosen BioBayern will Kichererbsen, Linsen & Co. wieder auf den bayerischen Acker bringen

28–29

## Landesanstalt für Landwirtschaft – Vordenken nachhaltiger Lösungen

Die Leitung der LfL

30–33

## Produktionszweig Nachhaltigkeit: Landwirtschaft im Moor

Ein Gespräch über Bedenken und Potenziale der Wiedervernässung und Moorbäuerinnen und -bauern als Klimawirte

34–37

## Bayerische Hightech-Züchtung für Nachhaltigkeit

Im Labor des LfL-Instituts für Pflanzenzucht entstehen mit modernsten Methoden nachhaltige Low-Input-Sorten für Bayern

38–41

## Öko-Rinderzucht in Bayern – Grundkonzept Nachhaltigkeit

Ein Interview mit Dr. Dieter Krogmeier über gesunde Rinder, die Besonderheiten der Ökozucht und Nachhaltigkeit in der Tierzucht

42–45

## Nachhaltige Tradition mit Zukunft

Selbst die extensive und ökologische Karpfenteichkultur lässt sich nachhaltig verbessern – zum Beispiel mit dem Einsatz von Photovoltaik

46–49

## Nachhaltige Landwirtschaft – die LfL als Wegbegleiter und Wegweiser

50

## Impressum

# ZAHLEN & FAKTEN LFL 2021



**1.038 Beschäftigte**

davon 17 Auszubildende,  
202 Projektkräfte,  
466 Teilzeitkräfte (Stand 01.01.2022)

**723**  
Veröffentlichungen

Wissenstransfer  
der LfL insgesamt

**4.208 Produkte**  
oder 17 pro Arbeitstag

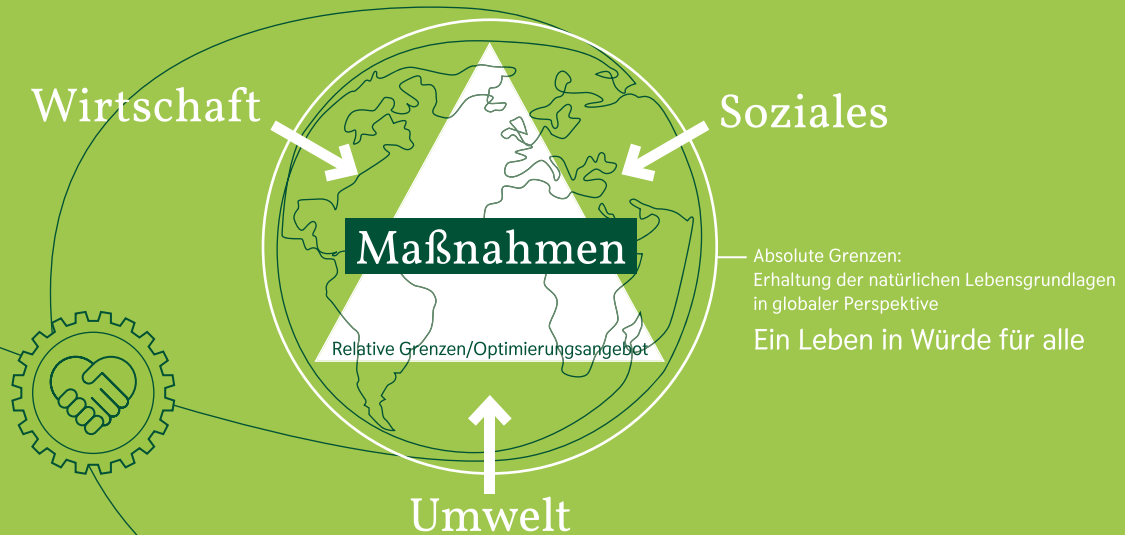
**1.865**  
Vorträge

**509 Veranstaltungen**

davon 234 extern, 161 intern,  
114 berufliche Bildung

*»Nachhaltigkeit oder nachhaltige Entwicklung bedeutet,  
dass künftige Generationen nicht schlechter gestellt sind, ihre  
Bedürfnisse zu befriedigen, als gegenwärtig lebende.«*

# Zieldreieck der Nachhaltigkeit



Im Jahr **2030**  
soll auf mindestens **30 %**  
der landwirtschaftlich  
genutzten Fläche Bayerns  
ökologischer Landbau  
betrieben werden.

(Bayerisches Naturschutzgesetz Art. 1a)

Bayern stellt mit  
**370.366 ha**  
knapp  
**23 %** der deutschen  
„Bio-Fläche“. (2019)

Rund **120.000 ha**  
landwirtschaftliche Flächen  
in Bayern wurden im Vertrags-  
naturschutzprogramm  
gefördert (2020, StMUV).  
Die Biodiversität konnte dort  
signifikant erhöht werden.

**7,6 %**  
der deutschen  
Treibhausgasemissionen  
stammen aus der  
Landwirtschaft.

(2019, Thünen-Report 84)

# LIEBE LESERINNEN, LIEBE LESER!



Stephan Sedlmayer,  
Präsident

*»Wir fokussieren unsere Arbeit  
konsequent auf die Zukunftsthemen.  
Nachhaltigkeit ist für uns nicht nur ein Begriff,  
sondern eine Handlungsmaxime.«*

Die Landesanstalt für Landwirtschaft ist die starke Partnerin der landwirtschaftlichen Betriebe in Bayern. Als Denkfabrik entwickelt sie praktikable Lösungen und unterstützt die Betriebe in einer Phase der Transformation, ganz im Sinne des Auftrags der Bayerischen Staatsregierung und wie sie die Zukunftskommission Landwirtschaft der Bundesregierung trefflich beschrieben hat. Die Landwirte ihrerseits wollen hochwertige Nahrungsmittel erzeugen, die Biodiversität erhalten, Boden, Wasser und Klima schützen, das Tierwohl in den Mittelpunkt der Nutztierhaltung stellen. Für ihre eigene Zukunftsfähigkeit müssen sie sich an den Klimawandel anpassen und gleichzeitig ein angemessenes Einkommen erwirtschaften. Hier besteht ein enormer Bedarf an Forschungsergebnissen, an Lösungsangeboten und damit an Beratungsleistung.

Die LfL nimmt diese Herausforderungen an und entwickelt sich weiter: Wir fokussieren unsere Arbeit konsequent auf die Zukunftsthemen. Nachhaltigkeit ist für uns nicht nur ein Begriff, sondern eine Handlungsmaxime. Wir geben dem systemorientierten Denken und Handeln mehr Raum. Denn alle in der Landwirtschaft Tätigen brauchen Lösungen, die im Betriebssystem funktionieren und gesellschaftlich akzeptiert sind. Und wir intensivieren die Vernetzung mit unseren Partnern und Kunden. Nicht nur innerhalb des Landwirtschaftsressorts, mit den Beratungsorganisationen und den Landwirten. Wir treten auch in Dialog mit interessierten Bürgerinnen und Bürgern.

Die Nachfrage nach dem von der LfL erarbeiteten Wissen in gut aufbereiteter Form ist groß. Und wir wollen unser breites Wissen noch besser an die richtigen Stellen bringen, kundenorientiert und schnell. Dazu haben wir bereits erste organisatorische Veränderungen vorgenommen. Robert Brandhuber hat als Vizepräsident Wissen seine

Arbeit aufgenommen und stellt sich in diesem Magazin mit seinen Aufgaben und Zielen vor. Er ist für die Wissensgenerierung und den Wissenstransfer im Ressort und in die landwirtschaftliche Praxis verantwortlich. Der Vizepräsident Wissen führt ein Team von vier Koordinatorinnen und Koordinatoren, die übergreifende Forschungsschwerpunkte managen. Vizepräsident Dr. Michael Elsinger verantwortet den Bereich Ressourcen mit den Abteilungen „Verwaltung“, „Laboranalytik“, „Berufliche Bildung“ und „Informationsmanagement“. Ab dem 1. Mai 2022 leitet Markus Drexler den Bereich Kommunikation. Er umfasst die Pressestelle, die klassische Öffentlichkeitsarbeit und wird ergänzt um den Bereich Social Media. Die Kommunikation ist direkt dem Präsidenten zugeordnet.

Als Forschungseinrichtung und Behörde können wir die vielfältigen Aufgaben nur lösen, wenn wir offen sind für Neues und uns flexibel zeigen im Handeln. Nichts anderes erwarten die Landwirtschaft und die Gesellschaft von uns. In diesem Sinne wünsche ich Ihnen interessante Einblicke in unsere Arbeit und unsere Ergebnisse.

Ihr



Stephan Sedlmayer  
Präsident

# LFL – THINKTANK FÜR EINE NACHHALTIGE LANDWIRTSCHAFT

Wie soll das Agrarland Bayern künftig aussehen? Wie gestalten wir eine Landwirtschaft, die auch noch in 100 Jahren betrieben werden kann, weil sie Ressourcen schont und die Bedürfnisse von Mensch, Tier und Umwelt gleichermaßen berücksichtigt? Und wie können unsere bäuerlichen Familienbetriebe mit Blick auf Klimaneutralität, Biodiversität und Tierschutz weiterhin ökonomisch erfolgreich bleiben?

Diesen grundlegenden Fragen der Nachhaltigkeit stellt sich die LfL seit vielen Jahren. Neu ist die zentrale Koordination und Vernetzung aller Nachhaltigkeitsthemen: Dabei geht es neben Forschungs- und Innovationsprojekten auch um Konzepte für die LfL insgesamt, um die Weitergabe von Wissen, die Vernetzung mit anderen Forschungs- und Beratungseinrichtungen sowie einen Dialog mit Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. So soll die LfL eine praxisnahe, wissenschaftliche Denkfabrik für einen nachhaltigen Umbau der bayerischen Landwirtschaft werden.





Ein Gespräch mit Dr. Robert Schätzl über den schwierigen Begriff Nachhaltigkeit, große Projekte und die Landwirtschaft in 25 Jahren.

*Herr Dr. Schätzl, Sie sind seit Januar ausschließlich für Nachhaltigkeitsfragen an der LfL zuständig. Einen Koordinator für Nachhaltigkeit gab es bisher nicht, wurde das Thema bis jetzt stiefmütterlich behandelt?*

Dr. Schätzl: Überhaupt nicht! Die Institute der LfL beackern seit Jahren Fragen der Nachhaltigkeit in der Landwirtschaft. Die LfL hat sehr früh erkannt, dass die Landwirtschaft – ebenso wie alle anderen Lebens- und Wirtschaftsbereiche – nachhaltiger werden muss. Und natürlich ist es unsere Aufgabe, die bayerischen Landwirte bei den notwendigen Anpassungen zu unterstützen. Dass das Thema Nachhaltigkeit aber noch dringlicher geworden ist, liegt auf der Hand. Meine Aufgabe wird sein, die Expertise und die Forschungsbreite der LfL zusammenzuführen und zu bündeln, um die LfL bei der Beantwortung existenzieller Zukunftsfragen noch schlagkräftiger zu machen.

*Der Begriff „Nachhaltigkeit“, den wir gerade unhinterfragt verwenden, ist äußerst dehnbar, es gibt ja eigentlich nicht die Nachhaltigkeit. Für welche „Nachhaltigkeit“ in der Landwirtschaft arbeitet die LfL überhaupt?*

Dr. Schätzl: Der Begriff ist tatsächlich etwas unscharf. Und es gibt auch, das darf man nicht vergessen, sich zum Teil widersprechende Aspekte der Nachhaltigkeit. Grundlegend ist aber, dass die natürlichen Ressourcen so genutzt werden, dass Sie auch zukünftigen Generationen zur Verfügung stehen. Außerdem wollen wir, dass es den in der Landwirtschaft Beschäftigten und den gehaltenen Tieren möglichst gut geht. Dazu gehört auch, dass sich das Wirtschaften auf längere Sicht lohnt. Um sagen zu können, wie nachhaltig



Dr. Robert Schätzl, Agraringenieur und Koordinator für Nachhaltigkeit an der LfL

eine bestimmte Form der Landwirtschaft ist, heißt das zuerst: Wir brauchen Bewertungskriterien für die Praxis, um den Grad von Nachhaltigkeit zu bestimmen. Es lässt sich nämlich gar nicht so einfach sagen, welches Handeln welche Auswirkungen auf Mensch, Tier und Umwelt hat. Das ist sehr komplex und muss möglichst breit hinterfragt werden.

*Wie könnten solche Bewertungssysteme für die Landwirtschaft aussehen?*

Dr. Schätzl: Tatsächlich arbeitet die LfL schon sehr konkret an einzelnen Bewertungsinstrumenten für die nachhaltige Landwirtschaft. Frau Dr. Zehetmeier und ihr Team haben zum Beispiel ein Online-Tool zum betrieblichen Klimacheck entwickelt, das die Treibhausgase berechnet und dabei auch ökonomische Folgen berücksichtigt. Dieses Tool wird jetzt Schritt für Schritt ausgebaut.





In Zukunft möchten wir die betriebliche Nachhaltigkeit in ihrer Gesamtheit bewerten können. In der Rinderzucht haben wir seit einigen Jahren den ökologischen Gesamtwert, der nicht nur die Leistung der Tiere an Milch oder Fleisch berücksichtigt, sondern auch Eigenschaften, die für eine lange andauernde Gesundheit der Tiere wichtig sind.

*Herr Dr. Schätzl, die LfL „denkt“ die Nachhaltigkeit aber auch in andere Richtungen. Welche Forschungsfelder hat die LfL hier noch?*

Wir entwickeln derzeit eine Reihe alternativer Bewirtschaftungssysteme für Landwirtinnen und Landwirte. Für eine nachhaltige Moornutzung etwa, ein Projekt mit enormem Klimaschutzpotenzial, kooperieren vier LfL-Institute mit weiteren Partnern aus Forschung und Praxis. In Ruhstorf, unserem neuen Zentrum für eine interdisziplinär betriebene Forschung, erproben wir den Pflanzenbau der Zukunft mit neuen Fruchtfolgen und Anbaumethoden, digitalen Technologien und Feldrobotik.

*Nachhaltigkeit heißt für die Landwirtschaft auch, sich den neuen Klimabedingungen zu stellen.*

Ja, darum arbeiten unsere Pflanzenzüchter derzeit intensiv an nachhaltigen Sorten, sei es Getreide, Hopfen oder Linsen, die mit Hitze, weniger Wasser und weniger Dünger zurechtkommen und dank Resistenzen kaum Spritzmittel brauchen. Durch moderne Methoden, wie die markergestützte Selektion oder die automatisierte Phänotypisierung, erzielen wir dabei immer schnellere Züchtungserfolge.

*Gestatten Sie uns noch einen Blick Richtung Verbraucher. Bio-Produkte werden immer beliebter, Regionalität ist gefragt, vegetarische oder gar vegane Ernährungsweisen nehmen zu. Ein Problem für unsere Landwirtschaft?*

Das ist in der Tat eine Herausforderung für Landwirtinnen und Landwirte, die aber auch Chancen bietet. Ich sehe hier einen deutlichen Trend zu nachhaltigeren Feldfrüchten und hochwertigem Fleisch, und das erleichtert uns den Umbau der Landwirtschaft. Ich glaube, die Bereitschaft, für ökologisch und ethisch ordentlich produzierte Lebensmittel Geld auszugeben, wird in den nächsten Jahren weiter zunehmen. Um die Trends auf Seiten der Konsumenten aufzugreifen, erproben wir darum in Ruhstorf beispielsweise neue Kulturen wie Linsen oder Kichererbsen oder suchen für alte Sorten bei Mais oder Getreide nach neuen Marktchancen.

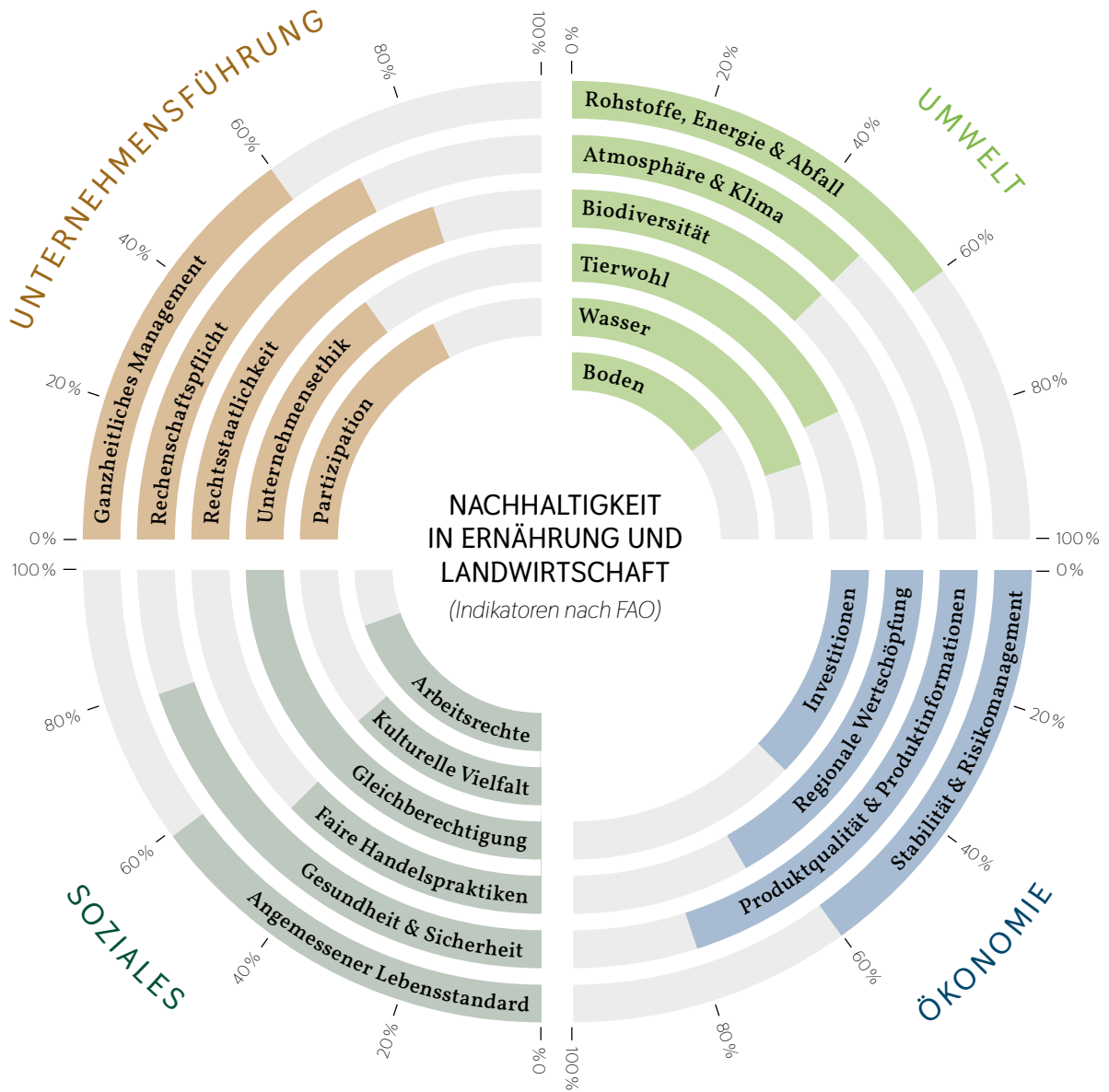
*»Ich bin mir sicher, ein durchschnittlicher landwirtschaftlicher Betrieb wird in 25 Jahren deutlich nachhaltiger wirtschaften als heute.«*

*Herr Dr. Schätzl, lassen Sie uns in die Zukunft schauen. Wie wird in 25 Jahren ein landwirtschaftlicher Betrieb in Bayern aussehen, wird er nachhaltig sein können?*

Ich bin mir sicher, ein durchschnittlicher landwirtschaftlicher Betrieb wird in 25 Jahren deutlich nachhaltiger wirtschaften als heute. In dieser Hinsicht sind ja schon seit einigen Jahren Fortschritte zu beobachten. Es wird weniger Mineraldünger gedüngt, es wird Energie eingespart und es werden zunehmend Lebensräume für Pflanzen- und Tierarten geschaffen. Auch die Arbeitsbedingungen in der Landwirtschaft werden sich verbessern. Der ökologische Landbau, der immer schon auf möglichst geschlossene Nährstoffkreisläufe im Betrieb und die Integration von Pflanzenbau und tiergerechte Haltungsformen setzt, gewinnt zunehmend an Bedeutung. Einige der hier praktizierten Prinzipien finden auch in die konventionelle Landwirtschaft mehr und mehr Eingang. Wenn es gelingt, das große Wissen, das in alten traditionellen Systemen steckt, mit modernen Methoden und moderner Technik zu verbinden, glaube ich fest an eine nachhaltige Landwirtschaft in Bayern. Die LfL kann für dieses Ziel, zusammen mit unseren Landwirtinnen und Landwirten, einen großen Beitrag leisten.

*»Wir entwickeln derzeit eine Reihe alternativer, nachhaltiger Bewirtschaftungssysteme für Landwirtinnen und Landwirte.«*

Nachhaltigkeit im umfassenden Sinne –  
 Schema zur Nachhaltigkeitsbewertung



Eine umfassende Nachhaltigkeitsbewertung befasst sich mit den ökologischen, sozialen und ökonomischen Auswirkungen landwirtschaftlicher Produktionsweisen (nach: Leitlinien der Welternährungsorganisation FAO zur Nachhaltigkeitsanalyse im Landwirtschafts- und Lebensmittelsektor).



Dr. Beat Vincent,  
pflanzenbauaffiner Agrartechniker  
mit Faible für Digitalisierung

»Mit unserem kooperativen Ansatz in Ruhstorf arbeiten wir an einer Aussöhnung von Ökonomie und Ökologie und damit an einer noch nachhaltigeren und klimaneutraleren Landwirtschaft.«

# EIN LABOR FÜR NACHHALTIGKEIT

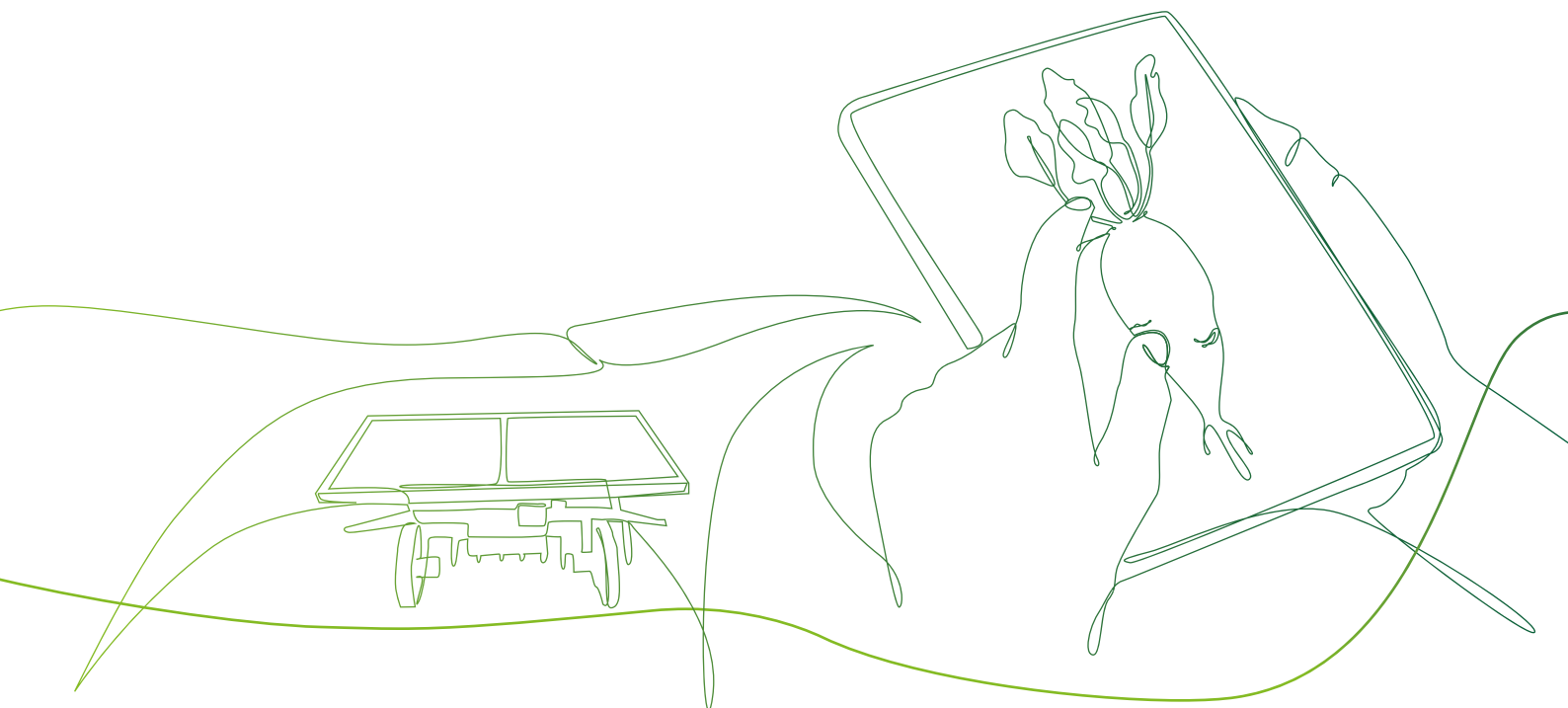
Seit 2017 baut die LfL in Niederbayern ein neues, einzigartiges Forschungszentrum für Zukunftsfragen der Landwirtschaft auf. In Ruhstorf arbeiten fünf Institute der LfL zusammen und wollen nichts weniger als den landwirtschaftlichen Betrieb der Zukunft für Bayern entwickeln.

Dazu werden vollkommen neue Pflanzenbausysteme erprobt und wissenschaftlich begleitet, neue Diversifizierungsstrategien für bayerische Landwirtinnen und Landwirte erarbeitet und die Möglichkeiten der Digitalisierung ausgelotet.

Großes Ziel ist die Landwirtschaft von morgen: ökonomisch und ökologisch leistungsfähig, biodivers und dem Klimawandel trotzend.



Dr. Beat Vinzent bei der Abstimmung auf dem Feld





Zukunft des Pflanzenbaus auf dem Schirm: Strip-Intercropping – das Feld in Ruhstorf a.d.Rott aus der Luft und auf dem Tablet

Erst vor kurzem bezog die LfL den liebevoll renovierten Gutshof des Schlosses Kleeberg in Ruhstorf an der Rott.

Wenn Dr. Beat Vinzent hier von seinem Schreibtisch aus dem Fenster schaut, öffnet sich der Blick auf das fruchtbare Ackerland des Rottals. Gleich hinter dem Hof hat die LfL ein für den landwirtschaftlichen Laien ungewohntes Feld angelegt. Hier wird nicht wie sonst üblich eine einzige Nutzpflanze großflächig angebaut, das Versuchsfeld besteht hier aus vielen schmalen Streifen unterschiedlichster Pflanzen. Und dazwischen bewegen sich lautlos ein paar hüfthohe, marssondenähnliche Fahrzeuge, die zum Teil von Solarzellen angetrieben werden. Ist das ein Blick in die Zukunft der bayerischen Landwirtschaft? Dr. Beat Vinzent meint ja.



Dr. Beat Vinzent arbeitet seit 2019 am LfL-Standort in Kleeberg bei Ruhstorf a.d.Rott.

### Pflanzenbau neu gedacht: Strip-Intercropping

Dr. Vinzent ist Agrartechniker und Teil des neuen, in Ruhstorf angesiedelten Forschungsteams, das sich anschickt, die bayerische Landwirtschaft neu zu denken. Das Forschungsprojekt „Pflanzenbausysteme der Zukunft: Biodivers – Bodenschonend – Digital“ ist ein kooperatives und interdisziplinäres Projekt der LfL in Ruhstorf.

Zwölf Hektar stehen dem Ruhstorfer Team zur Verfügung, um in den nächsten Jahren eine kleinteilige, möglicherweise zukunftsweisende Form des Pflanzenbaus zu erforschen. Auf 42 jeweils 15 Meter breiten sogenannten Strips werden abwechselnd Zuckerrübe, Winterweizen, Lupine, Wintergerste, Körnermais, Soja und Winterroggen angebaut. Dazwischen finden sich immer wieder schmale Biodiversitätsstreifen als Nahrung für Insekten und, um etwa Bodenbrütern Platz zu bieten. Ziele eines solchen Anbaus sind neben einem deutlich geringeren Einsatz von Herbiziden, Fungiziden und Insektiziden eine größere Biodiversität und weniger Bodenerosion. Doch der kleinteilige Anbau erfordert auch deutlich mehr Arbeitsaufwand. Ein Problem, das mit dem Einsatz von Robotern gelöst werden soll.

*»Anbausysteme mit einer nachhaltigen ökonomischen und ökologischen Leistungsfähigkeit sind womöglich kleinräumig, diversifiziert und digitalisiert.«*



Modernste Agrartechnik:  
Der Rübenroboter kann über Tablet gesteuert und mit Rübensamen befüllt werden, Handsensoren messen den Nährstoffbedarf der Pflanzen (rechts).



Im bayerischen Rübenanbau bereits bewährt:  
der autonome Feldroboter Farmdroid

## Robotik und Digitalisierung in der landwirtschaftlichen Praxis

Hier ist Dr. Beat Vinzent gefragt. Feldrobotik und Digitalisierung sind die Forschungsthemen des promovierten Landtechnikspezialisten und seines Teams. Dr. Vinzent sieht hier – wie im gesamten Komplex Digital Farming – zukünftig große Potenziale für Bayern. Neben den ökonomischen und ökologischen liegen für ihn vor allem die sozialen Vorteile auf der Hand. Vinzent ist sich sicher, den Landwirtinnen und Landwirten kann auf dem Feld mehr Arbeit abgenommen werden.

Darum ist Ruhstorf auch ein großer bayerischer Feldversuchsstandort in Sachen Einsatz von GPS und KI. Hier werden das autonome Fahren von landwirtschaftlichen Maschinen und neue Robotikentwicklungen im direkten Einsatz getestet. Der Feldroboter Oz etwa, der sich mittels Lasertechnik an den Pflanzenreihen orientiert und Unkraut hackt. Bewährt hat sich bereits der dänische Farmdroid FD20. Er kann Zuckerrüben oder auch Gemüsekulturen selbständig säen, später gegen Unkraut hacken und versorgt sich zudem über Photovoltaik-Module selbst mit Energie.

Was vielen noch wie eine technische Spielerei erscheinen mag, da ist sich Dr. Beat Vinzent sicher, ist Teil der bayerischen Landwirtschaft von morgen. Daran werden sie weiterarbeiten, in Ruhstorf an der Rott, Niederbayern.

*»Wir loten für die Zukunft der Landwirtschaft alle Möglichkeiten der Digitalisierung aus.«*

## Ruhstorf – Zukunftswerkstatt Landwirtschaft

2019 eröffnete die LfL ihre Zweigstelle auf dem historischen Gutshof in Kleeberg, einem Ortsteil von Ruhstorf. Mit diesem Leuchtturmprojekt sucht die LfL nach neuen Wegen für die Agrarwirtschaft in Bayern. Daran arbeiten derzeit 70 Beschäftigte, mittlerweile auch im Technopark Ruhstorf. Bis 2026 soll der Standort auf 200 Mitarbeiter ausgebaut werden, als dauerhafte Bleibe ist ein Neubau geplant. Der neue Standort widmet sich drei zentralen Themenbereichen: der Diversifizierung, der Digitalisierung und den Agrarökosystemen. Der Bereich Diversifizierung sucht für bayerische Landwirtinnen und Landwirte nach neuen Einkommensfeldern, von der Bauernhofgastronomie über solidarische Landwirtschaft bis zur Initiierung eines neuen GründerInnenzentrums. Der Bereich Digitalisierung erforscht, wie digitale Technik und Agrarrobotik für eine nachhaltige Landwirtschaft eingesetzt werden können. Als „Farm der Zukunft“ will Ruhstorf nachhaltige Pflanzenbausysteme mit umweltverträglichen und an den Klimawandel angepassten Pflanzenzüchtungen und Produktionsweisen bis zur Praxisreife bringen. Die Pflanzenzüchterinnen und -züchter arbeiten außerdem an einer partizipativen Öko-Züchtungsplattform und an Erhaltung und Nutzung der genetischen Ressourcen. Die Bodenkundler entwickeln gerade ein Erosions- und Abflussmessfeld, um zu erforschen, wie in Zukunft Boden und Wasser im Feld bleiben könnten. Zusätzlich werden von Ruhstorf die IT-Projekte der LfL gesteuert, wichtige Beiträge zum Betrieb der IT-Fachverfahren und der IT-Infrastruktur der LfL geleistet. Ein neues Datenzentrum bereitet wertvolle Daten aus Forschung und Monitoring der LfL für die Praxis auf.

Kooperation wird bei vielen Projekten großgeschrieben. In Ruhstorf wird über Institutions- und Disziplinengrenzen hinweg gedacht und geforscht. Diese Zusammenarbeit geht weit über die LfL hinaus und umfasst deutsche und europäische Wissenschaftsinstitutionen ebenso wie die bayerischen Staatsgüter und zahlreiche weitere Praxisbetriebe in ganz Deutschland.



A man with a mustache, smiling, is shown in a hop field. He is wearing a blue vest with the 'LFL' logo and a pink long-sleeved shirt. He is holding a hop branch with green cones. The background is filled with hop plants and leaves.

Anton Lutz,  
Pflanzenzüchter und Hopfenspezialist  
aus Leidenschaft

»Wir züchten in Hüll schon  
seit den 1920er Jahren an aromareichen,  
ertragsstarken und widerstandsfähigen  
Hopfensorten.«



# HÜLLER HOPFENSORTEN – NACHHALTIG UND KLIMATOLERANT

Weltmarktführer – das ist Bayern bei einer einzigen Nutzpflanze, dem Hopfen. Das Bierland Bayern besitzt mit der Hallertau das größte zusammenhängende Hopfenanbaugebiet der Welt, ist Exportweltmeister und verfügt darüber hinaus über den größten Genpool. Weltbekanntes Zentrum der Hopfenforschung ist dabei der kleine Weiler Hüll bei Wolnzach. Hier arbeiten die Wissenschaftler der LfL in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Hopfenforschung e. V. für die Zukunft des Hopfenbaus in Deutschland.



Freude über erfolgversprechende Sämlinge: Anton Lutz und Kollegin Jutta Kneidl

Im Mittelpunkt der aktuellen Arbeit des Forschungsteams um Anton Lutz stehen zahlreiche Aspekte der Nachhaltigkeit. Die bayerischen Neuzüchtungen aus Hüll liefern nicht nur hervorragende Brauqualität, sondern trotzen Krankheiten, Schädlingen und dem Klimawandel. Ferner brauchen sie deutlich weniger Stickstoff, Pflanzenschutz und Wasser. Dieses Nachhaltigkeitsprogramm der LfL sichert Bayern auch weiterhin den Spitzenplatz in der Hopfenwelt.

»Wir konnten mit unserer Arbeit den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck des Hopfens bereits deutlich verbessern.«

## Der Hüller Hopfen – Pflanzenzucht mit Bayerns besonderer Kulturpflanze

Als Hallertauer ist Anton Lutz auf dem elterlichen Hof mit dem Hopfen aufgewachsen. Heute führt sein Bruder einen erfolgreichen Hopfenbaubetrieb, Lutz selbst ist seit mehr als 20 Jahren Hopfenzüchter an der LfL und damit einer der Väter der erfolgreichen Neuzüchtungen aus Hüll. Anton Lutz strahlt eine mitreißende Begeisterung für den Hopfen aus. Sein Arbeitsgebiet, die Züchtung der alten Kulturpflanze Hopfen, fasziniert den Diplomlandwirt noch immer, denn seine Besonderheiten machen die Züchtung spannend. Der Hopfen gehört zur Familie der Hanfgewächse und ist zweihäusig. Es gibt also rein weibliche und rein männliche Pflanzen, wobei zum Bierbrauen lediglich die Dolden der weiblichen Pflanzen verwendet werden

können. Die Arbeitsgruppe um Anton Lutz führt auf der Basis des weltweit größten Genpools pro Jahr 80 bis 100 Kreuzungen durch. Daraus erwachsen jährlich weit über 100.000 Sämlinge – jeder weibliche Sämling eine potenziell neue Sorte! Durch strenge Selektion reduziert sich die Zahl am Ende des ersten Jahres auf etwa 4.000 Sämlinge. Nach weiteren drei Jahren Prüfung im Zuchtgarten verbleiben 25 bis 30, aus denen sich nach einer Erprobung auch im Brauprozess eine neue Hopfensorte entwickeln lässt. Früher rechnete man 12 bis 15 Jahre für die Entwicklung neuer Sorten, künftig wird die Marktreife – auch mit Hilfe markergestützter Selektion und genauer Stammbaumanalyse der Zuchtstämme – in deutlich kürzerer Zeit möglich.

## Klimatolerantes Brauwunder – Die LfL-Neuzüchtung Tango

Besonders stolz ist Anton Lutz auf die bisher nachhaltigste Züchtung aus Hüll, die Sorte Tango. Dieser neue Aromahopfen mit seinem stabilen

Gehalt an den für das Brauen so wichtigen Bitterstoffen, den sogenannten  $\alpha$ - und  $\beta$ -Säuren, hat erst seit Kurzem eine Marktzulassung. Mit ihren herausragenden Eigenschaften hat diese Sorte schon im Vorfeld Hopfenbauer sowie Brauerinnen und Brauer überzeugt. Tango vereint mehrere Ziele der aktuellen Züchtungsstrategie in Hüll, die Lutz als weltläufiger Hopfenspezialist mit den Begriffen „low Input – high Output“ beschreibt. Gemeint ist damit eine deutliche Einsparung von Dünger, Wasser und Pflanzenschutzmitteln bei gleichzeitig stabil hohen Erträgen. Tango ist auch eine Antwort auf den Klimawandel, kann er doch Extremwetterlagen mit starker Trockenheit oder langandauernder Nässe problemlos überstehen.

Durch seine Qualität und vor allem seine Vielseitigkeit konnte er bei Sudversuchen begeistern. Mit Tango lassen sich nämlich ganz unterschiedliche Biertypen brauen. Einerseits liefert diese Sorte hervorragende klassische untergärige Biere (Helles, Lager, Pilsner) mit traditionell hopfigen Aromen, an-

»Unsere Hüller Zuchtsorten haben den Ertrag im Vergleich zu den alten Landsorten um das Acht- bis Zehnfache gesteigert.«



Nach Ernte der Hopfenparzellen (links) werden die einzelnen Zuchtkandidaten in Probesäcken abgefüllt. Erst nach der Trocknung kann Anton Lutz das Aroma des Hopfens beurteilen.

## Hopfen kann mehr als 50 Jahre alt werden.

Verantwortlich für Aroma, Geruch und Geschmack sind mindestens 400 verschiedene Einzelsubstanzen im Hopfen.



Drohnen eröffnen neue Möglichkeiten beim Monitoring im Hopfenanbau.

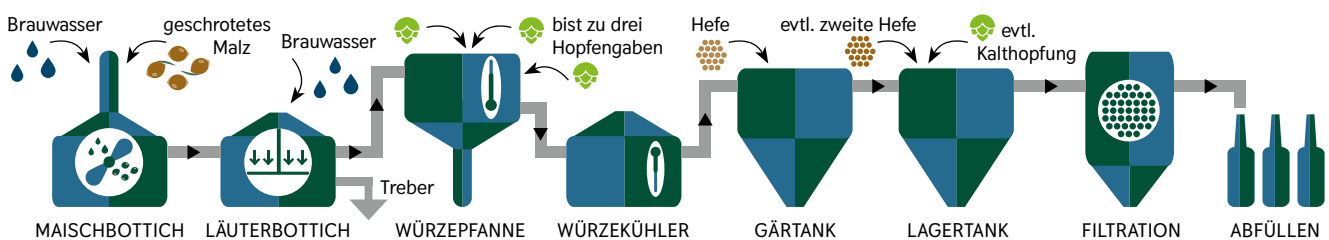


### Die LfL im Hopfenforschungszentrum Hüll

Nachdem in den 1920er Jahren die Pilzkrankheit Falscher Mehltau (*Pseudoperonospora humuli*) die Ernten in der Hallertau praktisch völlig vernichtete, wollte man mit der Entwicklung von speziellem Pflanzenschutz und neuen Sorten den Hopfenanbau in Bayern retten. Darum wurden 1926 auf Betreiben der Brauwirtschaft die Gesellschaft für Hopfenforschung (GfH) gegründet und das Gut Hüll für die Errichtung eines Forschungsinstitutes erworben. Seit den 1970er Jahren ist der Freistaat über das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL am Hopfenforschungszentrum beteiligt. Diese Kooperation ist eine beispielhafte Private-Public-Partnership im landwirtschaftlichen Forschungsbereich. In den letzten 30 Jahren wurden in Hüll zahlreiche neue klassische und auch aromastarke Hopfensorten gezüchtet. Derzeit werden auf 83,8 Prozent der deutschen Hopfenanbauflächen Züchtungen aus Hüll angebaut.

dererseits ermöglicht sie bei sehr späten Hopfengaben obergärige Craftbiere (Pale Ale, IPA) mit einem beeindruckend fruchtigen, vor allem von Maracuja-Noten geprägtem Aromaspektrum. Das Züchtungsteam ist überzeugt, dass die Nachhaltigkeit und die Allroundtalente von Tango die Erfolgsgeschichte der Hüller Hopfensorten in den nächsten Jahren weiterschreiben werden. Und an einer neuen Hopfensorte ist es sowieso schon wieder dran. Erst kürzlich wurde der Zulassungsantrag für eine neue, besonders klimatolerante Hochalphasorte gestellt. Sie wird den kraftvollen und auch ambitionierten Namen Titan erhalten.

## Schematischer Ablauf des Brauprozesses



Hopfen wird in mehreren Gaben zugesetzt. Eine Kalthopfung im Lagertank, zum Beispiel bei Craftbieren, verleiht dem Bier ein besonders intensives Hopfenaroma.

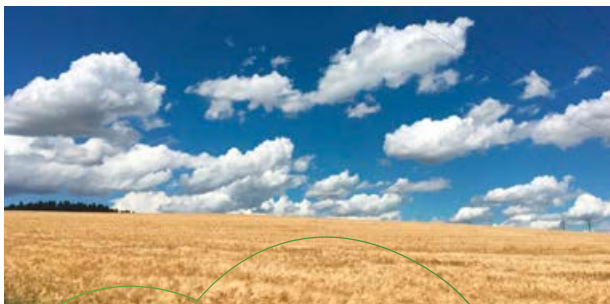


Dr. Monika Zehetmeier

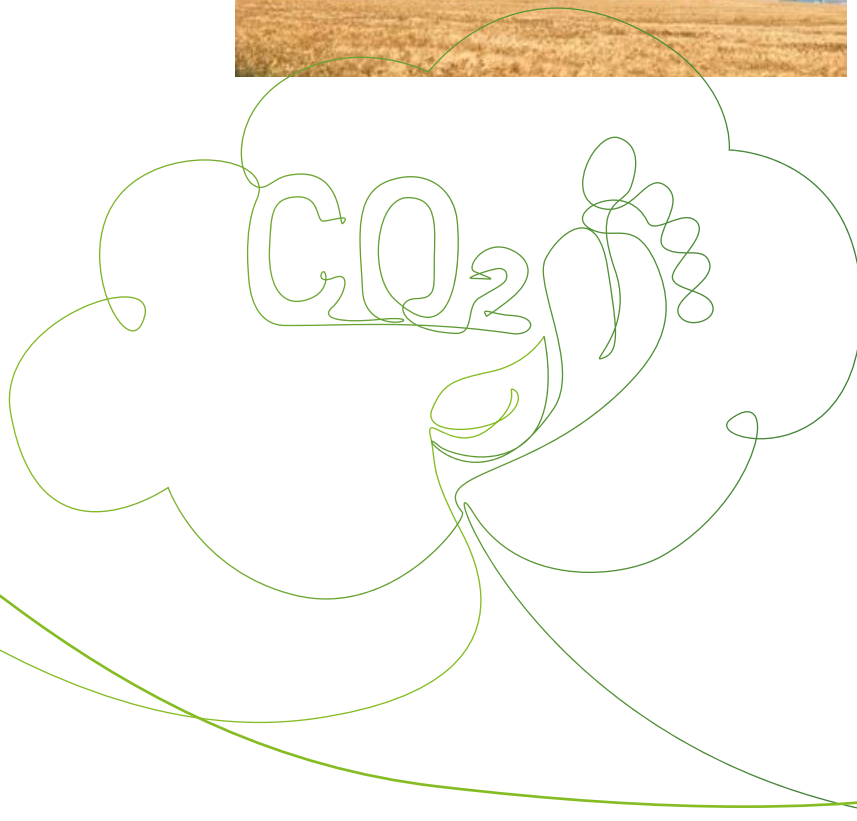
*»Wir arbeiten in nationalen und internationalen Gremien, um für die bayerische Landwirtschaft Methoden aus dem neuesten Stand der Forschung zur Verfügung zu stellen.«*

# TEAM KLIMACHECK

Die konkreten Auswirkungen landwirtschaftlicher Maßnahmen auf Mensch, Tier und Umwelt lassen sich gar nicht so einfach bestimmen. Um sagen zu können, wie nachhaltig einzelne Produktionsformen der Landwirtschaft sind, arbeitet ein Team um Dr. Monika Zehetmeier seit Jahren an einer möglichst exakten Bewertung der Klimawirkung betrieblichen Handelns.



Im Zentrum des Projekts der Arbeitsgruppe am Institut für Agrarökonomie steht das LfL-Online-Tool zum Klimacheck. Es berechnet den CO<sub>2</sub>-Fußabdruck einzelner Produktionsverfahren und macht dabei auch ökonomische Folgen sichtbar. Der Online-Rechner wird kontinuierlich auf der Basis bayerischer Kennzahlen ausgebaut. In Zukunft soll die Nachhaltigkeit bayerischer Landwirtschaftsbetriebe in ihrer Gesamtheit bewertet werden können.



Ein Gespräch über die Komplexität von Ökobilanzen, Teamarbeit und Landwirtinnen und Landwirte, die selber rechnen wollen.

*Anna Karer, Spezialistin für die Programmierung des Tools und Informationsweitergabe an die Praxis*

*Dr. Monika Zehetmeier, Spezialistin für landwirtschaftliche Klimawirkung*

*Anton Reindl, Spezialist für die praxisorientierte Bewertung der Klimawirkung in der Landwirtschaft*

*Frau Dr. Zehetmeier, über den Klimacheck für bayerische Landwirte, das sogenannte IDB.THG-Tool, sprachen wir bereits vor zwei Jahren für das LfL-Magazin zum Thema Nutztiere. Das Tool ist ja eine der Antworten der LfL auf die Klimadebatte und das Thema Nachhaltigkeit. Wie hat sich das Projekt aus Ihrer Sicht entwickelt?*

Dr. Zehetmeier: Damals standen wir am Anfang. Die Kombination von ökonomischer Analyse und Treibhausgasbewertung war ja vollkommen neu, die Betrachtung möglichst mehrdimensionaler Nachhaltigkeitskriterien sowieso. Da uns der wirtschaftliche Aspekt sehr wichtig ist, haben wir die Klimagasberechnung bewusst im gern genutzten Online-Deckungsbeitragsrechner integriert, mit dem Landwirtinnen und Landwirte einzelne Produktionsverfahren analysieren können. Und gestartet haben wir natürlich beim Klimacheck mit dem bayerischen Traditionsprodukt Hopfen und der in Bayern so wichtigen Milchkuhhaltung.

*Seitdem wurde das IDB.THG-Tool kontinuierlich ausgebaut, was ist mittlerweile möglich, was (noch) nicht?*

Dr. Zehetmeier: Die Komplexität einer umfassenden Klimabewertung ist enorm, von einer echten Klimabilanz für landwirtschaftliche Betriebe sind wir noch weit entfernt. Das IDB.THG-Tool kann derzeit noch nicht den gesamten Betrieb abbilden. Es gibt in der Wissenschaft noch offene Punkte, wie die Bewertung der CO<sub>2</sub>-Bindung aus



Wissenschaft vor Ort: Das Tool wird im Austausch mit den Landwirtinnen und Landwirten entwickelt.

dem Humuserhalt und -aufbau. Aber an all dem arbeiten wir in enger Zusammenarbeit mit den Kolleginnen und Kollegen aus den Fachinstituten. Und die Palette der Produktionsverfahren ist schon deutlich größer geworden. Klar ist aber schon jetzt: Der alleinige Fokus auf den Carbon Footprint von Lebensmitteln wird den zukünftigen Anforderungen an die Landwirtschaft nicht gerecht. Es muss eine Balance geben zu anderen Indikatoren wie Tierwohl, Flächennutzung und Sozialem – und die widersprechen leider manchmal einer besseren CO<sub>2</sub>-Bilanz. Dabei ist eine internationale Vernetzung unabdingbar. Der Fokus unseres Tools ist zwar die bayerische Landwirtschaft, aber die Methodenentwicklung erfolgt international mit Wissenschaftlern weltweit. Die Thematik ist in allen Ländern gleichbedeutend.

*»Um die Emissionen senken zu können, muss ich erst mal wissen, wo in meinem Betrieb Emissionen entstehen.«*

*Ihr Projekt ist echte Teamarbeit. Darum sitzen wir hier zu viert. Frau Karer, Sie sind für die Programmierung und Anwendungsseite des Nachhaltigkeitstools zuständig. Wie unterstützen Sie das Projekt?*

Anna Karer: Bei mir laufen alle Daten zusammen: Berechnungen und Standardwerte aus der ganzen Welt sowie produktionstechnische Daten und Erträge aus Bayern, die die Fachinstitute der LfL bereitstellen, wissenschaftlich abgesicherte Berechnungsmethoden wie der jährlich erscheinende Thünen Report und neueste Erkenntnisse, die Frau Dr. Zehetmeier von ihren nationalen und internationalen Gremien mitbringt und von Herrn Reindl auf Praxistauglichkeit geprüft wurden. Ich pflege das alles in unser Tool ein und halte so den Rechner auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft. Zusätzlich verbreite ich die Funktionsweise des Tools mit der dahinterstehenden Berechnungsmethodik durch Vorträge bei Praktikerinnen und Praktikern sowie Beraterinnen und Beratern und tausche mich auf internationalen Tagungen dazu aus. Neben der Treibhausgasbewertung arbeiten wir gerade intensiv an der Einbeziehung weiterer Indikatoren, wie zum Beispiel der Nutzung der für den Menschen nicht verwertbaren Biomasse in der Tierhaltung.



Ob Maisanbau oder Kalbinnenaufzucht, das Team Klimacheck kümmert sich um wichtige Produktionsverfahren.

Herr Reindl, Sie sind als aktiver Landwirt der Praktiker im Team. Wie würden Sie Ihre Rolle in der Arbeitsgruppe beschreiben?

Anton Reindl: Mein Aufgabenfeld ist sehr vielfältig. Einerseits unterstütze ich Frau Karer bei den Berechnungen und arbeite stetig daran, die Methodik zu verbessern. Außerdem strebe ich eine immerwährende Weiterentwicklung neuer Indikatoren mit Bezug zur landwirtschaftlichen Praxis an. Mir ist es wichtig, bei der ganzen wissenschaftlichen Arbeit die Landwirtinnen und Landwirte und deren Umsetzungsmöglichkeiten nicht aus dem Blick zu verlieren. Andererseits kümmere ich mich auch um die Koordination des Projekts im Hintergrund sowie die Transformation unserer wissenschaftlichen Erkenntnisse in für die Praxis relevante und umsetzbare Ergebnisse. Konkret heißt das, dass wir als Team die Möglichkeiten aufzeigen, die unser Tool für die landwirtschaftliche Wertschöpfungskette bietet.

Manche Vorbehalte gegenüber der Thematik kommen noch reflexartig. Aber die Diskussion um die Klimawirkung der Landwirtschaft wird nicht abreißen. Und unser Tool kann Landwirtinnen und Landwirten nicht nur das Bewusstsein für die Klimawirkung ihrer Arbeit geben, sondern bietet ihnen eine fachliche Argumentationsgrundlage für ihre derzeit nicht gerade einfache Rolle in der öffentlichen Auseinandersetzung um das Klima. Und nicht zuletzt: Emissionen senken heißt überraschenderweise manchmal auch Kosten senken – dieser Aspekt ist vielen noch gar nicht bewusst. Der Klimacheck kann in diesem Sinne einen wichtigen Beitrag für die Zukunftsfähigkeit der bayerischen Landwirtschaft leisten, da bin ich mir sicher.

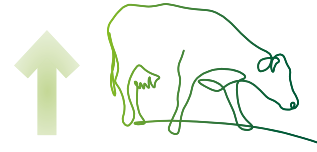
## Vergleich der THG-Emissionen bei konstanter Milchleistung

1,03 kg CO<sub>2</sub>-Äq./kg FPCM\*



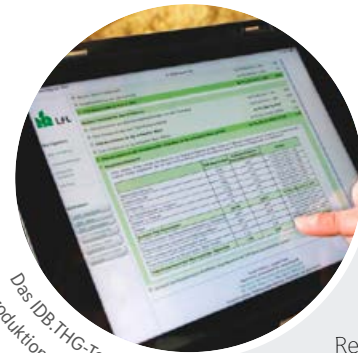
IDB-BAYERN KUH  
Deckungsbeitrag II: 20,83 ct./kg Milch

0,90 kg CO<sub>2</sub>-Äq./kg FPCM\*



INDIVIDUALISIERTES PRODUKTIONSVERFAHREN  
Deckungsbeitrag II: 21,7 ct./kg Milch

Weniger Emissionen bei gleicher Milchleistung: Längere Nutzungsdauer, Sojaextraktionsschrot aus europäischer Produktion, bessere Futtereffizienz und eine höhere Grundfutterqualität helfen dem Klima (\* CO<sub>2</sub>-Äq./kg FPCM = CO<sub>2</sub>-Äquivalente je 1 kg Fat and Protein Corrected Milk)



Das IDB.THG-Tool hilft, das eigene Produktionsverfahren zu verbessern.




### Das IDB.THG-Tool

Mit dem IDB (Internetdeckungsbeitragsrechner) verfügt die LfL über einen umfassenden Online-Rechner, um die Wirtschaftlichkeit einzelner landwirtschaftlicher Produktionsverfahren zu berechnen. Der Rechner liefert Kalkulationsdaten und Hintergrundinformationen zu Verfahren des Marktfruchtbaus, der Tierhaltung, des Futterbaus und einzelner Diversifizierungen wie Zimmervermietung oder Direktvermarktung. Das Tool dient zur Berechnung betriebsindividueller Deckungsbeiträge und zum Vergleich verschiedener Produktionsverfahren.

Innerhalb dieser Onlineanwendung liefert der IDB.THG zusätzlich die Treibhausgasberechnung für wichtige Produktionsverfahren. Dazu gehören bisher die Milchkuhhaltung, die Kalbinnenaufzucht und die Bullenmast, im Marktfruchtbau gängige Getreidearten, Winterraps und Hopfen, sowie Silomais, Grassilage und Bodenheu. Die Möglichkeit einer Bewertung auf Betriebsebene ist derzeit in der Entwicklung. Der IDB.THG bietet Landwirtinnen und Landwirten ein frei zugängliches Tool an, um sich mit dem Thema Treibhausgase in einem sicheren Raum ohne Datenspeicherung beschäftigen zu können, ohne es zu müssen.

[www.stmelf.bayern.de/idb](http://www.stmelf.bayern.de/idb)

»Die Diskussion um die Klimawirkung der Landwirtschaft wird nicht abreißen. Mit Hilfe unserer Tools und Berechnungen wollen wir Landwirtinnen und Landwirten die fachliche Argumentationsgrundlage für diese Diskussion sowie das Bewusstsein für Verbesserung der Klimawirkung ihrer Produktion geben.«



Andrea Winterling,  
Expertin für Leguminosen im  
ökologischen Landbau

*»Linsen, Bohnen oder Erbsen  
liegen im Trend und werden gerade  
von der heimischen Landwirtschaft  
wiederentdeckt.«*



# NACHHALTIG ANBAUEN UND ESSEN – HÜLSENFRÜCHTE AUS BAYERN

Mitentscheidend für einen nachhaltigen Umbau der Landwirtschaft wird die Transformation des Ackerbaus sein. In Zukunft muss der größte Teil der landwirtschaftlichen Anbaufläche direkt der menschlichen Ernährung dienen, nicht mehr überwiegend als Futter für die Nutztiere. Eine Schlüsselrolle fällt dabei den Leguminosen zu. Sie sind Bausteine einer biodiversen, boden- und klimafreundlichen Landwirtschaft. Gleichzeitig gibt es einen sich verstärkenden Ernährungstrend zu weniger Fleisch und mehr pflanzlichem Eiweiß und damit eine steigende Nachfrage nach regional erzeugten Hülsenfrüchten in Öko-Qualität.

Während Soja, Lupine, Ackerbohne und Erbse im heimischen Anbau eine große Bedeutung haben und bereits ausreichend Anbauerfahrungen vorliegen, steht der Anbau von Kichererbsen, Linsen oder Trockenbohnen in Bayern noch am Anfang. Die LfL arbeitet mit ihrem Projekt Speiseleguminosen BioBayern in einem breiten Netzwerk an der Förderung dieser in Bayern bisher selten angebauten Feldfrüchte. Den bayerischen Landwirtinnen und Landwirten bieten sich damit neue lukrative Perspektiven.





Erntereife Hülsen der schwarzen Trockenbohne

## Wiederentdeckung einer nachhaltigen bayerischen Anbautradition

Linsen, Trockenbohnen oder Kichererbsen liegen im Trend und so werden sie gerade von der heimischen Landwirtschaft wiederentdeckt. Hülsenfrüchte, wie die schon im Altertum weit verbreitete Linse, wurden in Bayern bis in die 1950er Jahre häufig angebaut. Zusammen mit Pionierbetrieben wie dem von Christian Meidinger aus Mintraching widmet sich die LfL auf einigen Praxisflächen in Bayern dem Linsenanbau, einer eigentlich alten Anbautradition. Weil die Linse für ein gutes Wachstum bei uns in Bayern einer Stützfrucht bedarf, wurden die Linsentypen Anicia und Beluga auf dem Biohof Meidinger auf insgesamt einem halben Hektar zusammen mit Sommergerste ausgesät und ihre Anbaueignung bewertet. Trotz kaltem Frühjahr und Starkregen im Juni konnte Christian Meidinger Mitte August mit seinem Mähdrescher eine zufriedenstellende Ernte einfahren.

Das Gemisch aus Gerstenkörnern und Linsen musste früher mühsam von Hand getrennt werden. Heute übernimmt das einer der bayerischen Betriebe, die sich auf die Linsenreinigung spezialisiert haben. Die Vermarktung der aufbereiteten Linsen haben die Meidingers in ihrem Hofladen dann wieder selbst in der Hand.

## Bayerische Speiseleguminosen, ein Nachhaltigkeitsprojekt im Netzwerk

Das Team um Andrea Winterling am Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau engagiert sich in ihrem Projekt Speiseleguminosen BioBayern für die Etablierung der mittlerweile begehrten und in Bayern bisher selten angebauten Hülsenfrüchte Kichererbse, Linse und Trockenbohnen.

Bayerische bzw. deutsche Verarbeiter setzen bei Hülsenfrüchten zunehmend auf heimische Herkunft, weil sie Vorteile in der Qualitätssicherung, kürzere Transportwege und weniger Treibhausgas in der Produktionskette sehen. Andrea Winterling und ihre Mitarbeiterin Bärbel Eisenmann haben nicht nur die gesamte Wertschöpfungskette vom Saatgutkauf über den Anbau, die Erntetechnik und die Verarbeitung bis hin zur Vermarktung im Blick, sie

fördern auch die Zusammenarbeit aller möglichen Projektpartner. Ziel ist bis 2023 ein tragfähiges Praxisnetzwerk aus Experten, Erzeugern, Verarbeitern und dem Handel, das den Landwirten am Ende eine möglichst sichere, hohe Wertschöpfung garantiert. Noch sind viele Herausforderungen des Anbaus dieser besonderen Hülsenfrüchte nicht beantwortet. Forschungsbedarf besteht vor allem in der Sortenwahl und der Produktionstechnik. Welche Trockenbohnenarten gedeihen in Bayern am besten? Lässt sich die Kichererbse in Bayern überhaupt mit sicherem Ertrag anbauen? Wie erkennt man den besten Erntezeitpunkt bei der Linse? Wie kann möglichst schonend gedroschen werden, damit die wertvollen Hülsenfrüchte nicht brechen? Und wo ist eine Kooperation der Landwirte möglich, um die Produktionskosten zu senken, etwa bei der kostenintensiven Aufbereitung der Ernte? Wie gelingt die Vermarktung? Nur wenn diese Fragen befriedigend beantwortet werden können und sichere, stabile Erträge erreicht werden, wird beim Endprodukt ein realistischer Preis erzielt werden, den der Verbraucher auch bereit ist zu zahlen.



Zum gesunden Wachstum braucht die Linse eine Stützfrucht wie die Sommergerste.



Versuchstechniker Michael Großhauser begutachtet Kichererbsen in Ruhstorf (links). Dort werden Trockenbohnen und Linsen angebaut (oben), unter anderem die Anicia (Bild der grünen Hülse unten).



»Unser Ziel ist bis 2023 ein tragfähiges Praxisnetzwerk aus Experten, Erzeugern, Verarbeitern und dem Handel, das den Landwirtinnen und Landwirten am Ende eine möglichst sichere, hohe Wertschöpfung garantiert.«

### Was sind Hülsenfrüchte?

Die reifen, getrockneten Samen von Bohnen, Linsen, Erbsen, Sojabohnen, Kichererbsen und Lupinen nennt man Hülsenfrüchte, weil sie in einer Hülse heranwachsen. Die Pflanzenfamilie der Hülsenfrüchte, auch Leguminosen genannt, umfasst weltweit über 20.000 Arten. Hülsenfrüchte gehören zu den ältesten Kulturpflanzen, besitzen einen hohen Eiweißgehalt und viele gesunde Pflanzeninhaltsstoffe. Damit sind sie ein wichtiger Bestandteil einer gesunden Ernährung. Leguminosen besitzen viele vorteilhafte Eigenschaften für eine boden-, klimafreundliche und nachhaltige Landwirtschaft. Sie bereichern die Fruchtfolge und verbessern die Nährstoffversorgung der Böden. Ihre Wurzelknöllchen gehen eine Symbiose mit Bakterien ein, die Stickstoff aus der Luft sammeln. Dieser steht dann den Hülsenfrüchten zur Bildung von Eiweiß oder den nachfolgenden Kulturen als Pflanzennährstoff zur Verfügung. Leguminosen sind eine natürliche Alternative zu mineralischen Stickstoffdüngern und spielen deshalb im Ökolandbau eine besonders wichtige Rolle. Der Anbau von Leguminosen ist auch auf schwierigen, weniger fruchtbaren Böden ohne Stickstoffgabe möglich. Außerdem sind blühende Leguminosen eine ausgezeichnete Nahrungsgrundlage für Nektar sammelnde Insekten, vor allem Honigbienen und Hummeln. Bis in die 1950er Jahre wurde in Bayern eine Fülle von Hülsenfrüchten angebaut. Die Vielfalt im heimischen Anbau soll wieder neu entstehen.

Auch Mungobohnen werden in Ruhstorf für Bayern getestet.



Hülsenfrüchte sind eine gefragte Nahrungsquelle für Bienen.



### Projektpartner über Bayern hinaus

Die Partner des LfL-Institutes für Agrarökologie und Biologischen Landbau im Projekt Speiseleguminosen BioBayern sind: Werner Vogt-Kaute, Naturland Fachberatung; Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Österreich; Rapunzel Naturkost GmbH; Marktgesellschaft der Naturland Bauern AG; Vermarktungsgesellschaft Bio Bauern mbH. Das Projekt wird vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten gefördert. Außerdem besteht im Projekt ein enger Erfahrungsaustausch mit Kolleginnen und Kollegen nationaler und internationaler Institutionen in Baden-Württemberg, Brandenburg, Niedersachsen und unseren Nachbarländern Österreich und Schweiz.



Von links nach rechts

Dr. Markus Gandorfer – Stabsstelle Ruhstorf

Dr. Stefan Naser – Institut für Landtechnik und Tierhaltung

Dr. Joachim Eder – stellvertretender Leiter Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Dr. Helmut Wedekind – Institut für Fischerei

Dr. Annette Freibauer – Institut für Agrarökologie und Biologischen Landbau

Jakob Maier – Institut für Pflanzenschutz

Robert Brandhuber – Vizepräsident Wissen

Dr. Rudolf Seidl – Abteilung Berufliche Bildung

# LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT – VORDENKEN NACHHALTIGER LÖSUNGEN



Von links nach rechts

Stephan Sedlmayer – Präsident

Prof. Dr. Hubert Spiekers – Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft

Kerstin Mitsching – stellvertretende Leiterin Abteilung Verwaltung

Prof. Dr. Kay-Uwe Götz – Institut für Tierzucht

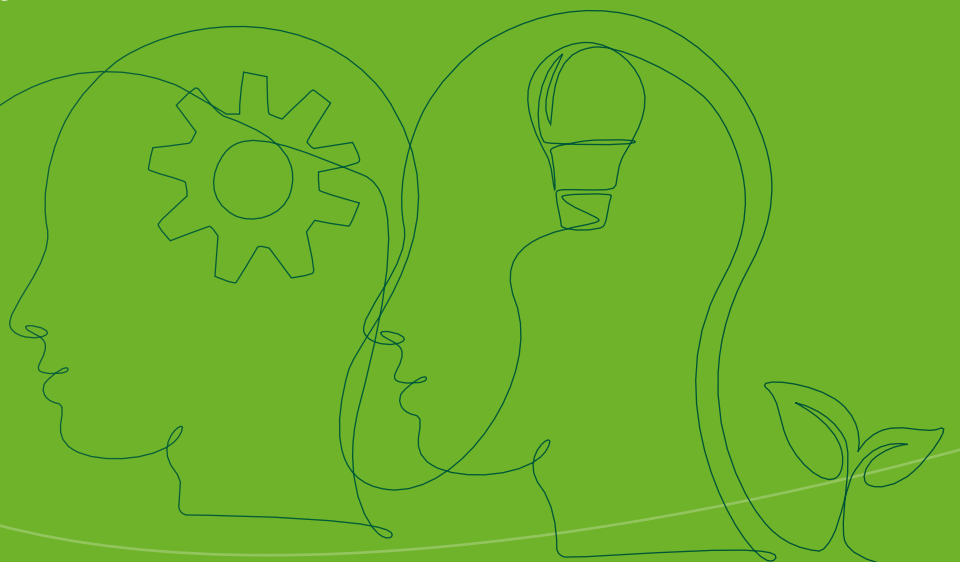
Anton Kreitmeir – Institut für Ernährungswirtschaft und Märkte

Sabine Weindl – Präsidialbüro

Dr. Holger Friedrich – Abteilung Informationsmanagement

Dr. Gerhard Strauß – Abteilung Laboranalytik

Josef Weiß – Institut für Agrarökonomie



Annika Woortman,  
Landtechnikspezialistin für herausfordernde  
Anwendungen im Moor

---

»Die Wiedervernässung der Moore muss  
für alle Beteiligten lukrativ sein. Das geht nur mit  
gut vermarkteten Produkten und rentablen  
Wertschöpfungsketten.«



Bastian Zwack,  
Experte für Grünland auf  
Niedermoorstandorten

---

»Moorböden lassen sich nur für nachfolgende  
Generationen erhalten, wenn die Grundwasserstände  
wieder auf knapp unter Flur angehoben werden.«

# PRODUKTIONSZWEIG NACHHALTIGKEIT: LANDWIRTSCHAFT IM MOOR

In Bayern sind 95 Prozent aller Moorflächen entwässert und knapp die Hälfte davon wird heute landwirtschaftlich genutzt. Allerdings stoßen trocken gelegte Moore viel Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) aus. Eine Wiedervernässung könnte den CO<sub>2</sub>-Ausstoß eindämmen, ein enormes Potenzial für die Klimawende. Doch was bedeutet das für die Existenz der Moorbäuerinnen und -bauern?

Wie ist eine klimaschonende Bewirtschaftung von Moorböden möglich und ökonomisch sinnvoll? Antworten auf diese Fragen liefern soll ein groß angelegtes, interdisziplinäres bayerisches Forschungsprojekt unter Leitung der LfL, gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. In Zusammenarbeit mit den Bayerischen Staatsgütern, der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, dem Donaumoos-Zweckverband und der Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos forschen mehrere Institute der LfL für ein nachhaltiges Miteinander von Landwirtschaft und Klimaschutz auf bayerischen Moorböden. Ein Gespräch über Bedenken und Potenziale, ein anspruchsvolles Generationenprojekt und Moorbäuerinnen und -bauern als Klimawirte.



Ernte eines Parzellenversuches zur Bestimmung von Aufwuchs, Ertrag und Futtermittelqualität

*Frau Woortman, Moore sind für unser Klima von enormer Bedeutung. Sie speichern mehr Kohlenstoff als jedes andere Land-Ökosystem der Welt. Im Gegensatz dazu sind entwässerte Moorböden richtige Klimakiller. In Bayern wird auf 110.500 Hektar Moorböden Landwirtschaft betrieben. Das sind weniger als vier Prozent der Landwirtschaftsfläche, die sind aber für knapp ein Viertel der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen verantwortlich. Anreize zu schaffen, um das deutlich zu reduzieren, ist unter anderem Ziel des Projekts „Moorverträgliche Bewirtschaftungsformen“.*

Annika Woortman: Nach Erkenntnissen der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf sind die derzeitigen Treibhausgasemissionen aus entwässerten, landwirtschaftlich genutzten Moorböden mit zirka sechs Prozent der Gesamtemissionen Bayerns in der Tat enorm. Im Umkehrschluss heißt das aber auch: Es gibt ein riesiges Potenzial, mit dem die Landwirtschaft zum Klimaschutz beitragen kann. Darum überprüfen wir Formen einer klimafreundlichen Nutzung von Moorböden in der landwirtschaftlichen Praxis.

*Herr Zwack, „Klimaschutz durch Moorschutz“ – das klingt einfach und überzeugend, aber für Moorbauerinnen und -bauern bedeutet das ein radikales Umdenken ihrer bisherigen Bewirtschaftungsformen. Viele fürchten gar um ihre Existenz.*

Bastian Zwack: Die Wiedervernässung verlangt den Moorbauern wirklich einiges ab. Sie sollen dort, wo sie vielleicht noch im letzten Jahr Kartoffeln geerntet haben, den Übergang zu nässeangepassten Nutzungsformen schaffen. Aber nur mit hohen Grundwasserständen können wir die Moorböden erhalten. Akzeptanz bei den Moorbauerinnen und -bauern werden wir nur erzielen, wenn die Nutzung weiterhin wirtschaftlich lohnend ist.

*Frau Woortman, das Forschungsprojekt ist außerordentlich breit aufgestellt. Neben mehreren Instituten der LfL sind vier weitere Institutionen sowie einige Praxisbetriebe aus ganz Bayern beteiligt.*

Annika Woortman: Das ist der Komplexität des Themas geschuldet. Die Fragen, die eine moorverträgliche Bewirtschaftung aufwirft, betreffen eine Vielzahl von Aspekten. Das beginnt schon mit der Wiedervernässung. Mit welchen Techniken regeln wir den Wasserstand? Wie schnell lassen sich die Wasserstände vor Bewirtschaftungsmaßnahmen absenken und danach wieder anheben? Wie und mit welchen Gräserarten können wir Grünland auf nassen Niedermoorstandorten als Futterflächen nutzen?



*»Für die Ernte auf wiedervernässten Moorstandorten sind nässeangepasste Techniken notwendig – hier besteht aktuell ein hoher Entwicklungsbedarf.«*

Können andere Kulturen, sogenannte Paludikulturen wie Schilf oder Großseggen, kostengünstiger als bisher etabliert und geerntet werden und wie gut eignen sie sich als Dämmmaterial oder bei der energetischen Verwertung? Lassen sich für diese Produkte ökonomisch tragfähige Wertschöpfungsketten entwickeln? Und nicht zuletzt: Wie sind die Klimawirkungen nach der Wiedervernässung bei den einzelnen Nutzungsformen? Darum brauchen wir viele Partner im Projekt. Es geht ja um Landtechnik und Tierhaltung ebenso wie um Pflanzenbau und Züchtung, um Grünland und Ressourcenschutz, und alles muss einem Praxistest unterzogen werden.

*Herr Zwack, Sie sind Grünlandspezialist. Wie kann man sich eine Grünlandnutzung im bayerischen Niedermoor vorstellen?*

Bastian Zwack: Ich muss noch eines vorausschicken: Im Gegensatz zu klassischen Wiedervernässungsmaßnahmen beispielsweise bei der Renaturierung von Mooren müssen wir die Wasserstände aktiv steuern können. Nur dann ist eine zumindest mittelintensive, aber moorschonende Landwirtschaft möglich. Auf solchen kontrolliert vernässten Flächen testen wir derzeit verschiedene Saatgutmischungen bei unterschiedlichen Wasserständen auf ihre Nässeverträglichkeit und prüfen dann, ob sich die Aufwüchse noch als Futter verwerten lassen. Wir verfolgen, ob die Pflanzenbestände dauerhaft stabil bleiben. Dazu gehören

Messung des Grundwasserflurabstands – Moorbodenschutz beginnt bei Grundwasserflurabständen von weniger als 30 Zentimetern.



Ertrags- und Futterqualitätserhebungen, Aufnahmen der botanischen Zusammensetzung sowie Scherfestigkeitsmessungen als Indikator für die Stabilität der Grasnarbe.

*Die nassen, weichen Böden des Moores stellen gerade an die Landmaschinen hohe Anforderungen. Auch hier gibt es noch viel Forschungsbedarf. Eine echte Herausforderung für eine Landtechnikerin wie Sie, Frau Woortman.*

Annika Woortman: Gerade das Mähen und Bergen ist ein breites Forschungsgebiet. Welche Mähwerke eignen sich bei verschiedenen Beständen und müssen wir vielleicht sogar vollkommen neue Technik entwickeln? Wie hängen Art des Mähguts, Schnitthöhe, die dabei realisierbare Mähgeschwindigkeit

und somit die Flächenleistung zusammen? Wie tragfähig ist die Grasnarbe und welche Fahrwerke ermöglichen einen möglichst vielseitigen Einsatz? Wir arbeiten derzeit zum Beispiel mit leichteren, breiter bereiften Traktoren oder mähen mit Stachelwalzen, wie sie auch in den Bergen und bei Böschungsarbeiten eingesetzt werden.

*Erste Ergebnisse Ihres Forschungsprojekts werden Ende 2022 vorliegen. Können Sie schon etwas vorwegnehmen?*

Annika Woortman: Das Mähen der Flächen erforderte deutlich mehr Zeitaufwand und auf den meisten Flächen kam Spezialtechnik zum Einsatz. Damit ist klar, dass es ohne innovative Wertschöpfungsketten und Ausgleichszahlungen schwierig wird, die nassen Flächen gewinnbringend zu bewirtschaften.



Einwaage der frischen Mahd – entscheidend ist aber der Ertrag nach Trocknung.



Die robusten Murnau-Werdenfeller Rinder kommen mit Moorböden zurecht.

Probenahme zur Analytik der Futtermittelqualität in Grub (Mitte), Motormäher mit Stachelwalze zur Mahd von Nasswiesen (rechts) und Messhauben der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf zur Treibhausgas-Messung (unten)



Dr. Günther Schweizer,  
Leiter des Arbeitsbereichs Biotechnologie der Pflanzenzüchtung

»Unserem Ziel von nachhaltigen,  
an die bayerischen Verhältnisse angepassten  
Low-Input-Sorten kommen wir immer näher.«



Dr. Bianca Büttner,  
Spezialistin für Markerentwicklung  
und Selektion

»In unserem Labor betreiben wir  
genetische Züchtungsforschung auf einem  
wissenschaftlich hohen Niveau.«

# BAYERISCHE HIGHTECH-ZÜCHTUNG FÜR NACHHALTIGKEIT



Markeranalyse ist Laborarbeit: Team Genomanalyse in Aktion.

Die Landwirtschaft der Zukunft braucht Pflanzen, die mehr aus weniger machen. Neue, nachhaltige Fruchtarten sollen anpassungsfähig, klimatolerant und möglichst resistent gegen Krankheitsbefall sein und gleichzeitig mit wenig Wasser und Dünger auskommen. Das Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der LfL nützt zur Verbesserung bayerischer Kulturpflanzen modernste Biotechnologie.

Das Team um die Molekularbiologen Dr. Bianca Büttner und Dr. Günther Schweizer erzielt in immer kürzerer Zeit beachtliche Erfolge mit einer auf Regionalität und Nachhaltigkeit ausgerichteten Präzisionszucht. So entstehen für Bayern nachhaltige Sorten wie klimafitte Kartoffeln, kühetolerante Sojabohnen, düngersparende Hülsenfrüchte oder pilzresistente und auf Bier spezialisierte Gerstensorten. Und die meisten Potenziale aus der Nutzung genetischer Diversität sind noch gar nicht ausgeschöpft.



## Seit mehr als 30 Jahren: Biotechnologie an der LfL

Dr. Günther Schweizer ist einer der Pioniere der modernen bayerischen Pflanzenzüchtung auf Basis der Gendiagnose. Als er sich 1990 an der LfL als einer der ersten der Züchtungsforschung mit Hilfe molekulargenetischer Methoden widmete, waren die enormen Möglichkeiten der heute verfügbaren Technologien noch gar nicht absehbar. Heute koordiniert er gemeinsam mit Dr. Bianca Büttner an der LfL den weit über die Grenzen Deutschlands hinaus beachteten Arbeitsbereich Biotechnologie der Pflanzenzüchtung. Was in den 90er Jahren des letzten Jahrhunderts mit kleinen Gerste-, Weizen- und Kartoffelprojekten begann, ist heute ein renommiertes Labor für Genomanalyse und markergestützte Züchtung.

## Ausgangspunkt: Genetische Kartierung bayerischer Kulturpflanzen

Am Anfang steht immer die genetische Analyse des verfügbaren Pflanzenmaterials. Hierzu wird die größtmögliche Breite der pflanzengenetischen Ressourcen einer Kulturpflanze einschließlich alter Landsorten und ihrer wildlebenden Verwandten mit einbezogen – Stichwort: Erweiterung und Nutzung genetischer Diversität.

So entstehen Stammbäume von Fruchtarten und Chromosomenkarten einzelner Pflanzen, mit denen Eigenschaften wie Resistenzen, Klimatoleranz oder Blühzeitpunkt auf der Ebene der DNA identifiziert und mit Hilfe von molekularen Markern gekennzeichnet werden. Das LfL-Genomanalyselabor leistet damit für die „konventionelle“ und „ökologische“ Kreuzungszüchtung die entscheidende Vorarbeit für eine

gezielte Auswahl der Kreuzungseltern sowie für die Selektion der gesuchten, merkmalsvererbenden Nachkommenslinien im Anschluss an die Kreuzungsprogramme. Auch wenn die genetische Vorauswahl den Züchtungserfolg deutlich wahrscheinlicher oder überhaupt erst möglich macht, werden die Ergebnisse immer auch im Praxisanbau geprüft. Die Präzisionszucht konnte diesen Weg zu neuen, besseren Pflanzensorten merkmalsbasiert enorm verkürzen. Dauerte es früher Jahrzehnte bis zur Marktreife, ist dies heute unter Einschluss einer Vermehrung auf der Südhalbkugel (mehrere Vegetationszyklen pro Jahr) innerhalb weniger Jahre möglich.

## Züchtungsziel: Nachhaltige, regional angepasste Sorten aus Bayern für Bayern

Beispiel Weiße Lupine: Obwohl eine der wichtigsten Eiweißpflanzen in unseren Breiten, war sie Anfang 1990 vollständig aus Bayern verschwunden. Ein Pilz namens *Colletotrichum lupini* führt zur Anthraknose oder Brennfleckenkrankheit und hatte

einen ökonomisch sinnvollen Anbau und damit auch die private Züchtung zum Erliegen gebracht. Die Lupine gilt weiterhin als die Sojaalternative für Bayern, und vor allem die ökologische Landwirtschaft macht sich für ihre Wiedereinführung stark. Darum wurde, koordiniert von Dr. Schweizer, das vom Bund geförderte Forschungsprojekt LUPISMART gestartet und in pflanzengenetischen Ressourcen nach neuen Resistenzquellen gesucht. Das Projekt wird im ökologischen wie konventionellen Anbau der Weißen Lupine durch die Selektion anthraknosetoleranter Linien samt Markerentwicklung zu einem Durchbruch verhelfen. Die Markertechnik ist dabei von besonderer Bedeutung, denn bei der Weißen Lupine sind keine einfach vererbten Resistenzgene bekannt, nur die gezielte Kombination kleiner genetischer Faktoren führt in Summe zum Ziel. Teamarbeit von Forschung (Dr. Schwertfirm) und Züchtung (Dr. Riedel) sind gefragt. Alle sind zuversichtlich, dass die gemeinsame Züchtungsforschung die Lupine wieder auf den bayerischen Acker bringen und dort auch längerfristig erhalten wird.



## Genomanalyse und markergestützte Züchtung für Bayern

Seit mehr als 30 Jahren gibt es an der LfL SMART-Breeding (auch MAS oder Präzisionszucht). SMART steht für „Selection with Markers and Advanced Reproductive Technologies“, MAS für „Marker Assisted Selection“. Bei der Auswahl der Elterngenerationen, die miteinander gekreuzt werden, verlassen sich die Forscher nicht mehr nur auf äußere Merkmale (den Phänotyp). Mit Hilfe der Gendiagnose werden Pflanzen genetisch kartografiert, um im Anschluss die objektiv besten Kreuzungspartner mit der besten genetischen Konstitution auswählen zu können. Es handelt sich um eine

klassische Kreuzungszüchtung in Kombination mit Selektion über Gendiagnose oder genomischer Selektion. Die Züchtungsarbeit an der LfL konzentriert sich auf wichtige bayerische Kulturpflanzen und die Verbesserung ihres Genpools in Hinblick auf Klimawandel, Nachhaltigkeit und Bedarf. In enger Zusammenarbeit mit den bayerischen Pflanzenzüchtern entstehen seit Jahren nachgefragte und an bayerische Verhältnisse angepasste Sorten für Landwirtschaft, Wirtschaft sowie Verbraucherinnen und Verbraucher.

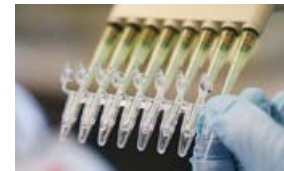
[www.lfl.bayern.de/ipz-biotechnologie](http://www.lfl.bayern.de/ipz-biotechnologie)

## Nachhaltigkeitsprojekte der Pflanzenzüchtung an der LfL

### IdeMoDeResBar (2020–2023):

Ein Projekt zur Verbesserung der Pilzresistenz bei Gerste und damit zur Reduktion des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung.

[www.lfl.bayern.de/gerste-resistenz](http://www.lfl.bayern.de/gerste-resistenz)



Anzucht von Gersten für DNA-Analysen und Biotests



Soja-Blattproben auf FTA-Karten und Körner erlauben die Aufbewahrung von DNA bei Raumtemperatur.

### Soja: Kühle-Protein (2021–2023):

Ein Projekt zur Verbesserung der Kühltoleranz und des Proteingehalts der Soja-Bohne unter heimischen Anbaubedingungen. Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

[www.lfl.bayern.de/soja-kühle](http://www.lfl.bayern.de/soja-kühle)

»Die Gendiagnose ist eine Schlüsseltechnologie in der Pflanzenzüchtung, die für die Beschreibung der alten wie für die Entwicklung neuer Sorten eine entscheidende Rolle spielt.«

### Lupismart (2020–2023):

Ein Projekt zur Verbesserung der Anthraknosetoleranz bei Weißer Lupine, der Voraussetzung, um die Weiße Lupine wieder „von der Nische in die Praxis“ zu bringen. Gefördert von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung.

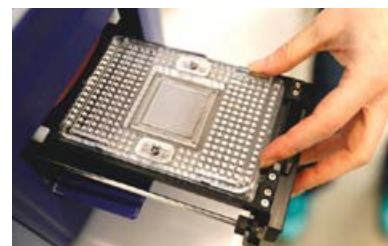
[www.lfl.bayern.de/lupismart](http://www.lfl.bayern.de/lupismart)



Anzucht von Lupinen für DNA-Analysen und Kreuzungsprogramme



PCR-Testgeräte zum Nachweis von Züchtungsmerkmalen



Schnelle Markeranalyse: Der Fluidigm-Chip generiert 9216 Markerdaten in einem Schritt.



Dr. Dieter Krogmeier,  
Experte für ökologische Rinderzucht,  
Tiergesundheit und Nachhaltigkeit

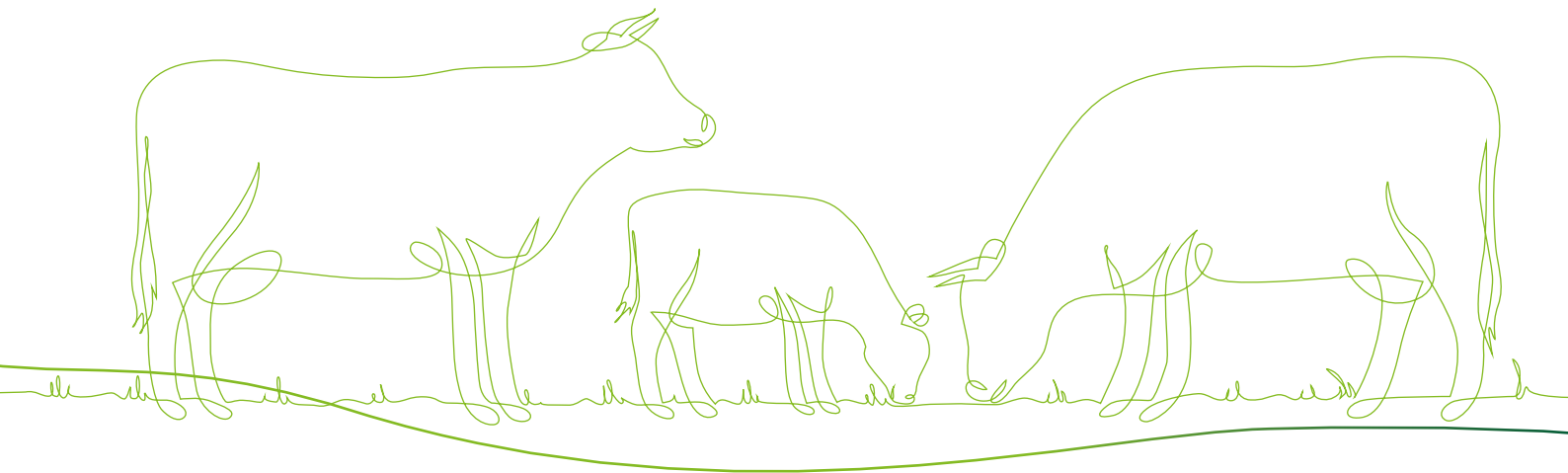
»Es gibt aktuell viele Neu- und Weiterentwicklungen im Bereich der Zuchtwertschätzung, die auch neue Perspektiven für die ökologische Rinderzucht bieten.«



# ÖKO-RINDERZUCHT IN BAYERN – GRUNDKONZEPT NACHHALTIGKEIT

Annähernd zehn Prozent der bayerischen Milchviehbetriebe arbeiten nach den Vorgaben der ökologischen Landwirtschaft – Tendenz stark steigend. Diese Betriebe brauchen Tiere, die weidetauglich, langlebig und gesund sind und auch mit wenig Kraftfutter eine verlässliche Leistung erbringen. Die LfL hat das früh erkannt und widmet sich schon seit mehr als 30 Jahren verstärkt einer nachhaltigen Rinderzucht.

Am Institut für Tierzucht arbeitet Dr. Dieter Krogmeier am Ökologischen Zuchtwert, der auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen beruht und die für Biohöfe entscheidenden Eigenschaften besonders hoch gewichtet. Der enorme Zuchtfortschritt in den letzten Jahren durch neue Methoden der Genetik wirft für die ökologische Rinderzucht viele grundsätzliche Fragen auf, kann aber auch neue Perspektiven bieten.





Die Ökolandwirtschaft bevorzugt Weidewirtschaft mit fitten Tieren, das berücksichtigt die gezielte Anpaarung in der Praxis (links), zum Beispiel mit einem der besten ÖZW-Zuchtbullen Villeroy (links oben).



Herr Dr. Krogmeier, als Zuchtwertschätzer befassen Sie sich seit vielen Jahren mit der Zucht von Fleckvieh und Braunvieh. Der Ökologische Zuchtwert, den Sie bearbeiten, ist ein umfassender Leistungsindex zur Einschätzung von Eigenschaften beim Rind und wird von allen Ökoverbänden unterstützt. Der Ökologische Zuchtwert basiert auf dreimal jährlich aktualisierten Berechnungen, in die Daten aus Baden-Württemberg, Bayern, Österreich, Tschechien und Italien einfließen. Wie unterscheidet sich der Ökologische Zuchtwert (ÖZW) vom herkömmlichen Gesamtzuchtwert (GZW)?

Dr. Krogmeier: Der Unterschied zwischen ÖZW und GZW ist bei Fleckvieh und Braunvieh geringer, als Laien das vielleicht annehmen. Diese Rassen sind per se schon fit und waren nie auf extreme Höchstleistung gezüchtet. Trotzdem haben wir eine unterschiedliche Gewichtung der Zuchtwerteile. Der ÖZW ist so eingestellt, dass man einen deutlichen Fortschritt in der Fitness erzielt, während die Fleischleistung konstant bleibt und die Milchleistung im Vergleich zum GZW deutlich langsamer steigt (siehe Grafik). Im Durchschnitt gibt eine Ökokuh weniger Milch, was aber nicht automatisch heißt, dass die Kuh deswegen weniger wirtschaftlich wäre. Für die Wirtschaftlichkeit sind auch die Kostenfaktoren Fruchtbarkeit, Gesundheit, Futterkosten und Lebensdauer sehr wichtig.

Sind also konventionell gehaltene Rinder weniger gesund?

Dr. Krogmeier: Nein, natürlich nicht. Es gibt keine so großen Unterschiede bei Gesundheit und Lebensdauer zwischen öko und konventionell, allein schon, weil auch das Herdenmanagement ein entscheidender Faktor ist. Die Ökorinderzucht nimmt einfach auf die zum Teil anderen Anforderungen Rücksicht. Wir haben in Bayern im Ökobereich sehr viele nachhaltig wirtschaftende Familienbetriebe auf Grünlandstandorten mit Weidenutzung – wir nennen das grünlandbasierte und kraftfutterreduzierte Systeme der Milcherzeugung. Daraus ergibt sich automatisch der Wunsch nach vitalen und widerstandsfähigen Kühen mit einer besonders guten Grundfutterleistung.

Wie ist denn die Akzeptanz des ÖZW bei den Fachkolleginnen und -kollegen, aber auch draußen bei den Ökobetrieben in der Praxis?

Dr. Krogmeier: Der ÖZW wird wie der GZW nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen berechnet und ist darum fachlich vollkommen unstrittig. Und die Zeit, in der die Ökozucht vielleicht belächelt wurde, ist längst vorbei. Es ist daher an der Zeit, dass die Besamungsstationen vermehrt Bullen nach ökologisch wichtigen Kriterien ankaufen. Und bei den Landwirten selbst würde ich mir eine noch größere Beachtung wünschen. Wir haben für ökologische Milchviehbetriebe hervorragend geeignete Kühe und Bullen und wenn der Landwirt die für ihn passenden Tiere sucht, ist der ÖZW ein wichtiges Hilfsmittel. Der ÖZW ist übrigens auch online über BaZI Rind verfügbar und mit OPTIBULL-ÖKO steht ein für die Ökozucht angepasstes Anpaarungsprogramm zur Verfügung.

»Züchterisch ist eine Verbesserung der Tiergesundheit nur langfristig möglich. Schnellere Erfolge erzielt man mit einem verbesserten Herdenmanagement.«



*Aspekte der Nachhaltigkeit spielen in der Ökolandwirtschaft eine große Rolle. Nun ist aber das Rind als Verursacher von Emissionen gerade als Umweltsünder verschrien. Was kann die Ökorinderzucht für eine nachhaltige Landwirtschaft leisten?*

Dr. Krogmeier: Ob der Methanausstoß von Wiederkäuern aktiv zur globalen Erwärmung beiträgt, ist in der Wissenschaft umstritten. Die Kuh als Wiederkäuer kann Milch und Fleisch auf absoluten Grünlandstandorten erzeugen und konkurriert nur sehr begrenzt um Flächen für die Produktion menschlicher Nahrung. Das ist angesichts der wachsenden Weltbevölkerung ein großer Vorteil. In diesem Sinne verfolgt der ÖZW grundsätzlich ein nachhaltiges Konzept. Für die ökologische Milchviehhaltung entscheidende Aspekte der Nachhaltigkeit wie Anspruchslosigkeit, ausdauernde, gleichmäßige Milchleistung, Fitness und Langlebigkeit haben wir besonders stark gewichtet. Aber man kann nicht alles, was wünschenswert wäre, nach Bedarf hin- oder wegzüchten. Und man muss akzeptieren, dass Tierhaltung ganz ohne Emissionen grundsätzlich nicht möglich ist.

*Neue wissenschaftliche Methoden und die Digitalisierung haben einen beachtlichen Zuchtfortschritt auch für die ökologische Landwirtschaft möglich gemacht. Welche Perspektiven sehen Sie für die nächsten Jahren für Ihren Arbeitsbereich?*

Dr. Krogmeier: Ich will nicht verschweigen, dass die zunehmende Beschleunigung der Zucht und ein Teil der neuen Züchtungsmethoden den Prinzipien einer nachhaltigen ökologischen Rinderzucht entgegenstehen können. Darum wird derzeit diskutiert,

## Fleckvieh und Braunvieh – nachhaltige Rinder aus Bayern

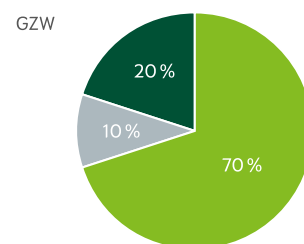
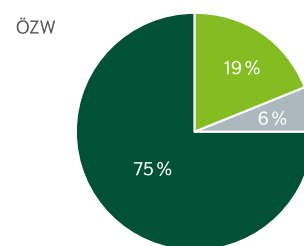
Mit 77 Prozent bzw. 11 Prozent sind Fleckvieh und Braunvieh in Bayern die mit Abstand beliebtesten Rinderrassen. Beide Rassen sind als sogenanntes Doppelnutzungsgrind sowohl auf Milchleistung als auch auf Fleischansatz gezüchtet und gelten als besonders fitnesstark und leistungsbereit. Sie passen sich hervorragend an die unterschiedlichsten Voraussetzungen an, sind sehr geländegängig und können gleichermaßen intensiv in der Stallhaltung oder extensiv in der Alm- und Weidewirtschaft eingesetzt werden. Auch in der ökologischen Landwirtschaft haben sich Fleckvieh und Braunvieh bewährt.

Für die Ökozucht mit dem ÖZW ist der „Arbeitskreis Ökologische Rinderzucht“ an der LfL zuständig. Seine Mitglieder sind die bayerischen Ökoerzeugerringe und die Bio Austria, verschiedene Institute der LfL, das Bio-Institut der Höheren Bundeslehr- und Forschungsanstalt Raumberg-Gumpenstein, das Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, das Forschungsinstitut für biologischen Landbau, der Lehrstuhl Ökologische Rinderproduktion der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf, der Landeskontrollverband Bayern sowie Vertreter der konventionellen Zuchtverbände und Praktiker verschiedener Bioverbände.

*»Der Ökozuchtwert verfolgt grundsätzlich ein nachhaltiges Konzept.«*

ob wir in der Ökozucht ein eigenes Zuchtprogramm brauchen. Gleichzeitig macht mich aber hoffnungsfroh, dass sich konventionelle und ökologische Zuchtziele immer weiter annähern. Aktuelle Arbeiten beschäftigen sich mit der Klauengesundheit und dem Stoffwechsel. Auch an einem Zuchtwert Lebendmasse wird gearbeitet, er könnte die Grundlage für die Beurteilung der Futtereffizienz sein. Das wäre für die ökologische Weidewirtschaft toll. Vielleicht können wir langfristig sogar Aussagen über die Methanemission und die Resilienz machen. Da wäre der nachhaltigen Landwirtschaft sehr gedient, egal ob öko oder konventionell.

Zuchtfortschritt beim Ökologischen Zuchtwert (ÖZW) und beim konventionellen Gesamtzuchtwert (GZW)



■ Milch ■ Fleisch ■ Fitness



Dr. Jan Másílko,  
Karpfenspezialist und Wasserökologe

*»Die bayerische Karpfenteichwirtschaft gibt es schon seit über tausend Jahren. Sie ist mittlerweile als immaterielles Kulturerbe anerkannt.«*

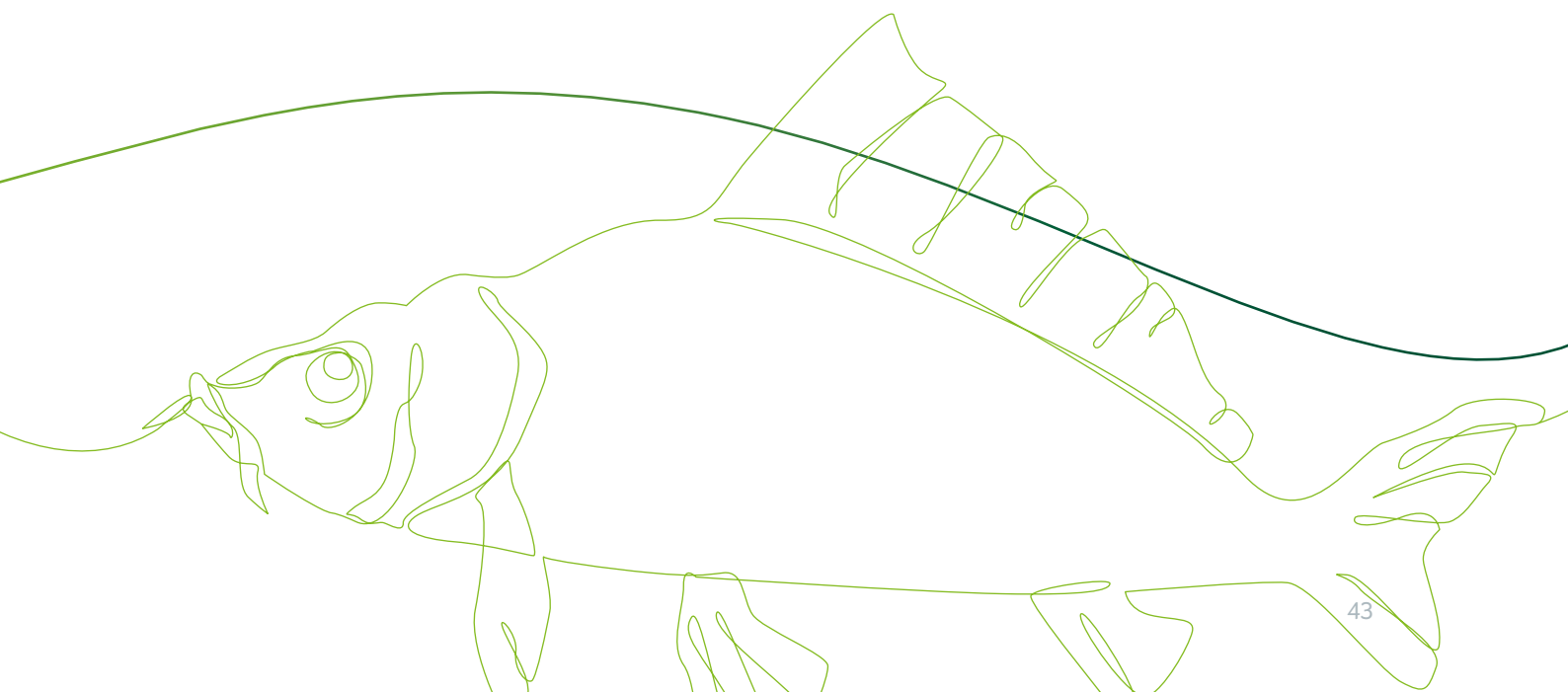
# NACHHALTIGE TRADITION MIT ZUKUNFT

Karpfen aus Bayern kann mit Regionalität und Nachhaltigkeit punkten, schließlich ist die traditionelle Teichwirtschaft in Franken und der Oberpfalz ein äußerst naturnahes Verfahren. Weil er sich auch aus der Natur ernährt und die Transportwege kurz sind, hinterlässt der heimische Speisefisch einen sehr kleinen CO<sub>2</sub>-Abdruck. Für den Erhalt und die Förderung der



Dr. Jan Mäsliko und Dr. Martin Oberle vor den Versuchspartellen in Höchststadt

Karpfenteichwirtschaft in Bayern forscht das LfL-Institut für Fischerei vor Ort in Höchststadt an der Aisch. Denn auch eine extensive und ökologische Aquakultur lässt sich noch verbessern und mit nachhaltigen Technologien koppeln, zum Beispiel der Photovoltaik.





Die Untersuchung unterschiedlich stark beschatteter Teichparzellen liefert Informationen für den Einsatz von Photovoltaik-Anlagen.



Moderne Sensortechnologie macht die Bestimmung von Chlorophyll im Wasser einfach.

des Karpfens stammt aus der Natur. Wenn zugefüttert wird, stammt das Getreide oft von den benachbarten Feldern und sämtliche Transportwege, auch zur Verbraucherin und zum Verbraucher, sind kurz.

Aktuell beschäftigt sich Fischspezialist Dr. Jan Másílko in Höchststadt an der Aisch mit Maßnahmen zur Steigerung der Naturnahrung beim Karpfen. Wurde früher auf eine kohlenhydratreiche Fütterung der Karpfen gesetzt, um genug Wachstum zu erzeugen, wird heute nur begrenzt zugefüttert. In seinem über den Europäischen Meeres- und Fischereifonds geförderten Projekt „Bedarfsgerechte Düngung und Zufütterung in der Karpfenteichwirtschaft“ fragt Dr. Másílko darum, wie sich der Bestand an proteinreichem Plankton und Insektenlarven im Teich erhöhen lässt und wie der Teichwirt seine Zufütterung optimal an die zur Verfügung stehende Naturnahrung anpassen kann. Beides würde die Produktion von Karpfen noch nachhaltiger, das bayerische Karpfenfilet noch fettärmer und gesünder machen. Sushiqualiät hat es sowieso schon.

## Nachhaltigkeit seit Karl dem Großen

Wissenschaft und Naturschutzverbände sind sich einig: Der heimische Karpfen ist mit Abstand der nachhaltigste Fisch und ökologisch völlig unbedenklich – und das seit Jahrhunderten. Schon vor über 1.000 Jahren entstand in Bayern eine bis heute betriebene Form der Aquakultur, die mit ihren 40.000 Teichen die Kulturlandschaft in Franken und der Oberpfalz prägt. Nicht umsonst wurde Bayerns traditionelle Karpfenteichwirtschaft jüngst als immaterielles Kulturerbe in die deutschlandweite Liste der Unesco aufgenommen.

Der bayerische Karpfen ist ein Paradebeispiel für nachhaltige Tierhaltung. Karpfen wachsen meist in kleinen landwirtschaftlichen Familienbetrieben auf und haben in den naturbelassenen Teichen mit drei Jahren ein vergleichsweise langes Leben und zudem mit etwa 15 Quadratmeter Teichfläche je Karpfen enorm viel Platz. Die Eiweißversorgung

## Forschung für Karpfen in Sushiqualiät

Seit Jahrzehnten engagiert sich das Institut für Fischerei der LfL mit seiner fränkischen Außenstelle für Karpfenteichwirtschaft für den heimischen Karpfen. Zahlreiche Forschungsprojekte dort widmen sich der Optimierung der Fütterung, der idealen Besatzdichte oder der Prüfung der Karpfenqualität.

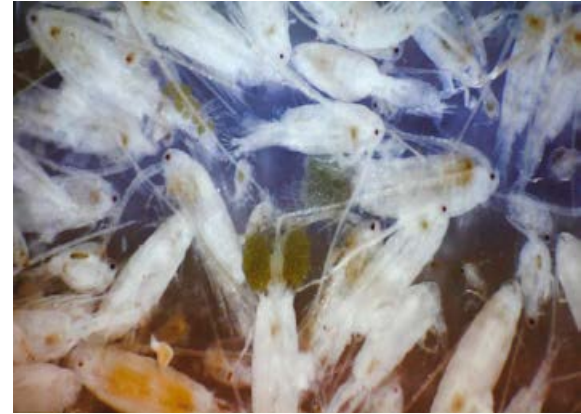


Mit einem Wurfnetz werden regelmäßig Plankton-Proben entnommen.

»Im aktuellen Forschungsprojekt arbeiten wir daran, gute Fischerträge und beste Fischqualität auf Basis der sich im Teich bildenden Naturnahrung zu erzielen.«



Die Teichwasseranalyse mit Spektrometer liefert umfassende Ergebnisse.

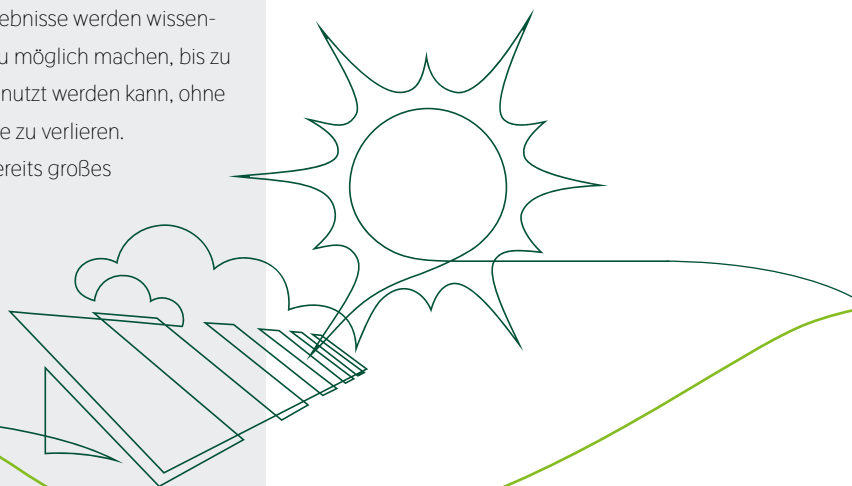



Entwicklung und Zusammensetzung des Zooplanktons werden auch mikroskopisch ausgewertet.

## Nachhaltige Synergien: Photovoltaik auf dem Karpfenteich?

Die Grundidee ist charmant. Ließen sich über Karpfenteiche Photovoltaik-Anlagen errichten, hätte das neben einer nachhaltigen Energieerzeugung und einer zusätzlichen Einnahmequelle für den Teichwirt weitere Vorteile. So böte das Dach dem Karpfen Schutz vor Feinden wie dem Kormoran oder dem Fischreiher. Die teilweise Verschattung der Teiche könnte die Verdunstung von Wasser verringern. Da aber die einstrahlende Sonne für den Karpfenteich und die Bildung von Naturnahrung eine grundlegende Bedeutung hat, muss erst untersucht werden, wie groß das Ausmaß der Überbauung sein kann.

Die Versuchsanordnung seiner aktuellen Forschungsarbeit erlaubt es Dr. Jan Másilko, ohne großen Mehraufwand genau dieses zusätzliche Forschungsfeld zu bearbeiten. Die Teichparzellen, die Dr. Másilko bereits für die wissenschaftliche Erfassung von Parametern der Wasserqualität, der Entwicklung des Zooplanktons sowie des Fischzuwachses nutzt, werden zusätzlich mit unterschiedlichen Flächenanteilen beschattet und mit unbeschatteten verglichen. Die Ergebnisse werden wissenschaftlich fundierte Empfehlungen dazu möglich machen, bis zu welchem Flächenanteil Photovoltaik genutzt werden kann, ohne die Funktionsfähigkeit der Karpfenteiche zu verlieren. Teichwirte und Anlagenbauer haben bereits großes Interesse bekundet.





NACHHALTIGE  
LANDWIRTSCHAFT –  
DIE LFL ALS  
WEGBEGLEITER  
UND WEGWEISER





Robert Brandhuber, Vizepräsident Wissen

*»Aufgabe der LfL ist es, den landwirtschaftlichen Familien wissensbasierte, konkrete und realisierbare Angebote zu machen, wie sie unter veränderten Rahmenbedingungen nachhaltig wirtschaften können.«*

Nachhaltigkeit an der LfL, auf Bewährtem aufbauen, neue Wege begehbar machen – wie nimmt die LfL die Praxis mit? Welche Wege gehen wir beim Wissenstransfer?

Die LfL hat mit ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit wesentlich mitgeholfen, dass im Stall und auf dem Feld effizient und gewinnbringend Nahrungs- und Futtermittel sowie Rohstoffe von hoher Qualität erzeugt werden können. Die Einbettung der LfL in ein großes Team war und ist wichtige Voraussetzung für die Erarbeitung praxisorientierter und gleichzeitig innovativer Lösungen. Enge Partner im Landwirtschaftsressort sind Schule, Beratung, Förderung und die Bayerischen Staatsgüter.

Jetzt stehen wir in einer gesellschaftlich und politisch auf breiter Basis getragenen Transformation hin zu mehr Nachhaltigkeit (nicht nur) in der Landwirtschaft. Wirtschaftlichkeit muss in Einklang gebracht werden mit dem Schutz der Lebensgrundlagen und sozialer Fairness. Die Politik ringt um gangbare Wege. Aufgabe der LfL ist es, den landwirtschaftlichen Familien wissensbasierte, konkrete und realisierbare Angebote zu machen, wie sie unter veränderten Rahmenbedingungen nachhaltig wirtschaften können. Unser Fokus ist auf die Zukunft gerichtet. Wir reagieren in der Ausrichtung unserer Forschungs- und Entwicklungsarbeit auf das Bedürfnis der Bevölkerung, sich nachhaltiger zu ernähren und nachhaltiger zu leben.



Welche Ansätze sind neu, was wird anders/besser? Drei Aktionsfelder möchte ich herausheben

1

## Co-Creation:

Die Innovationskraft in der Landwirtschaft ist groß. Wir werden vermehrt in Kooperation mit den Menschen in der Landwirtschaft Projekte generieren und Innovationen vorantreiben. Der Fachbegriff dafür lautet: Co-Creation.

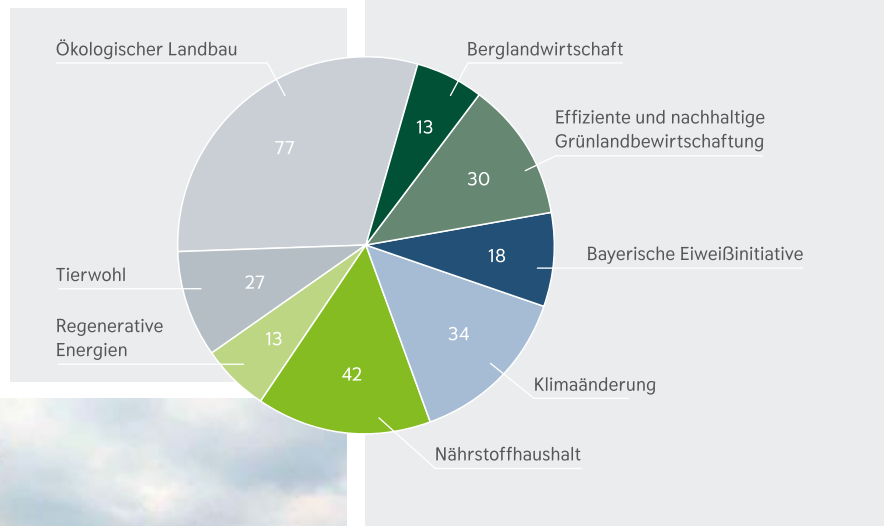
2

## Neue Koordinatoren

Auf dem landwirtschaftlichen Betrieb ist Vernetzung Praxis und nicht (nur) Theorie. Die Kompetenz der LfL in einzelnen Fachdisziplinen bündeln wir deshalb stärker als bisher. Wir versuchen Zielkonflikte aufzudecken und, wo möglich, zu lösen. So können wir die Akteure auf den Betrieben wirksamer unterstützen und gleichzeitig unserer Aufgabe in der Politikberatung gerecht werden. Diesen Prozess innerhalb der LfL anzutreiben, ist wesentliche Aufgabe von vier neuen Koordinatorinnen und Koordinatoren.

## Interdisziplinäre Zusammenarbeit in Schwerpunktthemen 2021

Anzahl laufender Projekte und Aufgaben



Co-Creation: Workshop mit Landwirtinnen und Landwirten (links), die Durchwachsene Silphie als regenerative Energiequelle und Bienenweide (oben)





# 3. Transformation

Die Transformation erfordert ein Umdenken in der Landwirtschaft. Es gelten neue Wertmaßstäbe. Das zu akzeptieren fällt manchmal schwer, den Älteren mehr als den Jüngeren. Die LfL wird deshalb ihre Zusammenarbeit mit den landwirtschaftlichen Fachschulen intensivieren. Die jungen Menschen erreichen wir mit den von ihnen bevorzugten Medien.

*»Die Transformation erfordert ein Umdenken in der Landwirtschaft. Es gelten neue Wertmaßstäbe. Das zu akzeptieren fällt manchmal schwer.«*

Enger Austausch über diverse Formate: Hybridveranstaltung (oben), Termine im Gelände (Mitte) und Erläuterung zur Mediennutzung direkt in der Praxis

## Organisationsstruktur der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, LfL

(Stand 01.01.2022)

<b>Präsident</b> mit Präsidialbüro und Kommunikation									
<b>Vizepräsident Ressourcen</b> mit Stabsstelle Ruhstorf	<b>Vizepräsident Wissen</b> mit Koordinatoren								
<b>Abteilungen</b>	<b>Institute</b>								
Verwaltung	Agrarökologie und Biologischer Landbau	Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung	Pflanzenschutz	Fischerei	Agrarökonomie	Ernährungswirtschaft und Märkte	Landtechnik und Tierhaltung	Tierzucht	Tierernährung und Futterwirtschaft
Laboranalytik									
Informationsmanagement									
Berufliche Bildung									

## IMPRESSUM:

### Herausgeber

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL)

Lange Point 12

85354 Freising-Weißenstephan

E-Mail: [poststelle@LfL.bayern.de](mailto:poststelle@LfL.bayern.de)

[www.LfL.bayern.de](http://www.LfL.bayern.de)

### Projektleitung und Redaktion

LfL-Abteilung Informationsmanagement,

Sachgebiet Öffentlichkeitsarbeit,

Elke Zahner-Meike (Projektleitung und Redaktion)

Birgit Gleixner (Fotoredaktion)

### Text

Stefan Jackl, München

[www.die-wertarbeit.de](http://www.die-wertarbeit.de)

### Design-Konzept

CUBE Kommunikationsagentur GmbH, München

[www.agentur-cube.de](http://www.agentur-cube.de)

### Bildnachweis

Birgit Gleixner, LfL, und

S. 14 rechts, Robert Brandhuber, LfL

S. 21 Anton Reindl, LfL

S. 26 unten, Andrea Winterling, LfL

S. 27 oben rechts, links Mitte, unten

links, Bärbel Eisenmann, LfL

S. 37 oben links, Dr. Günther Schweizer, LfL

S. 38 großes Foto, Max Riesberg

S. 40 oben links, Besamungsstation Neustadt a. d. Aisch

S. 40 oben rechts, Tierzucht Kempten

S. 40 Mitte, Johannes Buitkamp, LfL

S. 46 Katrin Stockheim, LfL

S. 49 unten, bildschnitt TV GmbH, LfL

### Druck

Druckerei Vogl, Zorneding

Gedruckt auf Papier aus nachhaltiger, zertifizierter

Waldbewirtschaftung

© Copyright

LfL, alle Rechte vorbehalten.

Stand: März 2022





Die LfL in Bayern:  
forschen, fördern, bilden.