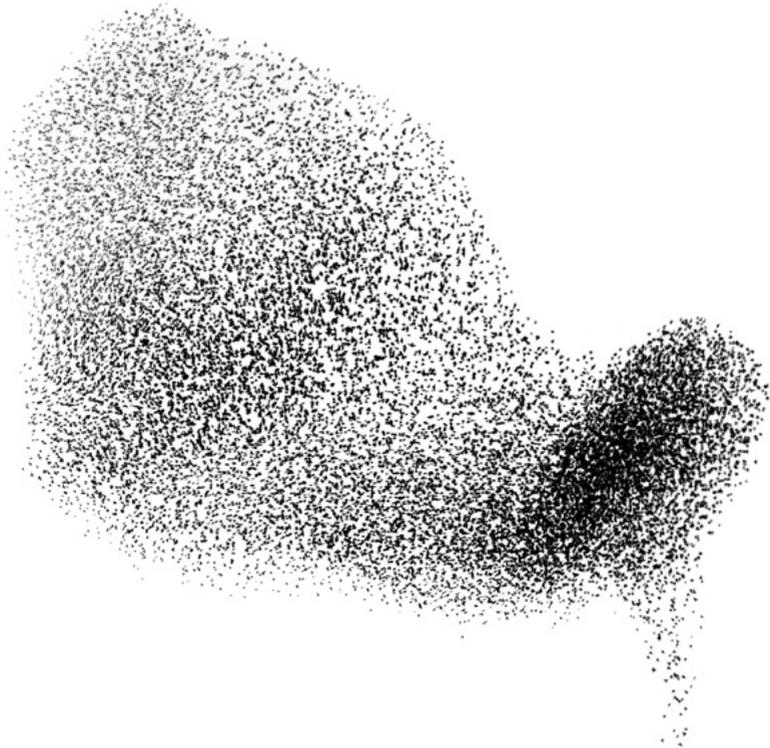


01 · 2017

FELD

MAGAZIN DES LEIBNIZ-ZENTRUMS FÜR
AGRARLANDSCHAFTSFORSCHUNG (ZALF) E. V.



TITELTHEMA

**MIT BIG DATA
MUSTER IN DER NATUR
ENTSCHLÜSSELN**

ZIELE FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

17 »Ziele für nachhaltige Entwicklung« bilden das Herzstück der 2015 verabschiedeten Agenda 2030 der Vereinten Nationen (UN). Die Agenda schafft die Grundlage für weltweiten wirtschaftlichen Fortschritt im Einklang mit sozialer Gerechtigkeit und im Rahmen der ökologischen Grenzen der Erde.

MEHR INFOS

<https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>

Im aktuellen Heft werden Forschungsprojekte vorgestellt, die folgende Ziele für nachhaltige Entwicklung adressieren:



KEINE ARMUT



KEINE HUNGERSNOT



GUTE GESUNDHEITS-
VERSORGUNG



SAUBERES WASSER UND
SANITÄRE EINRICHTUNGEN



MASSNAHMEN ZUM
KLIMASCHUTZ



LEBEN IM WASSER



LEBEN AN LAND

INHALT

In Brandenburg versuchen Forscher mithilfe von **BIG DATA** Zusammenhänge in der Natur zu entschlüsseln. Bisher fiel die richtige Deutung der hochkomplexen Datenmengen sehr schwer. Ein Exkurs in die theoretische Physik führte schließlich zu einer interessanten Entdeckung: Muster im Datenmeer. **02**

Das Projekt »Landwirtschaft für Artenvielfalt« bringt den **ARTENSCHUTZ** auf die Felder und in den Supermarkt. Als Partner der Wissenschaft mit dabei: einer der größten Lebensmittelhändler Deutschlands. **10**

Schon lange leiden die Kleinbauern im indischen Odisha unter extremen Dürren. Der Doktorandin Anu Susan Sam dient die **WISSENSCHAFT ALS ENTWICKLUNGSHILFE**, um die Bauern noch besser zur Selbsthilfe zu befähigen. **20**

Gab es schon **LANDWIRTE IN DER JUNGSTEINZEIT**? Wie wurden vor 5000 Jahren Lebensmittel angebaut? Forscher haben sich mit ihren Computersimulationen auf eine Zeitreise begeben und Erstaunliches entdeckt. **30**

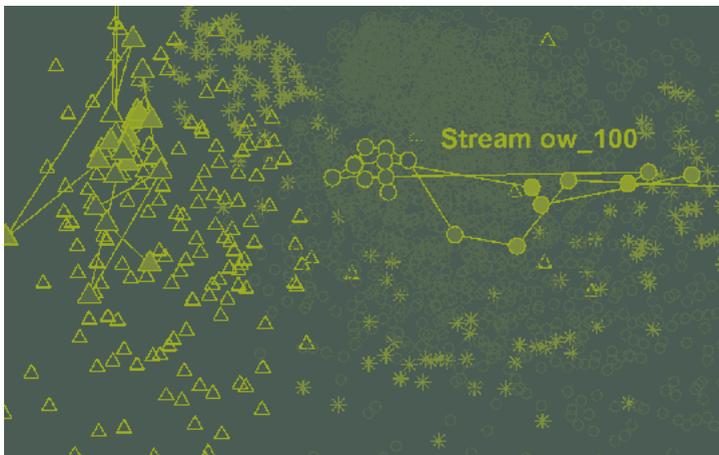
EXPERTENINTERVIEW 28 · NEWS 34 · IMPRESSUM 36

TITELTHEMA

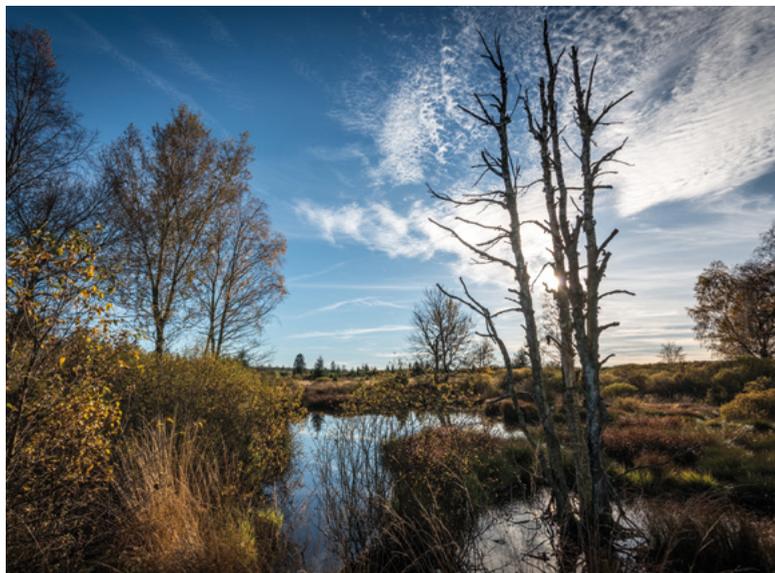
MIT BIG DATA MUSTER IN DER NATUR ENTSCHLÜSSELN



Seit 20 Jahren sammeln Forscher in einem rund 160 km² großen Untersuchungsgebiet in Brandenburg einen gigantischen Datenschatz: Sensoren messen Daten in Boden, Grundwasser und Luft, aber auch Beobachtungen von Tieren und Untersuchungen an Pflanzen sollen dabei helfen, Wechselwirkungen in der Umwelt besser zu verstehen. Bisher fiel die Verknüpfung und richtige Deutung der Daten aufgrund enormer Komplexität und der schieren Menge sehr schwer – Aussagen über natürliche Zusammenhänge blieben vage. Ein Exkurs in die theoretische Physik führt ein Forscherteam zunächst zu einer neuen Methodik und dann zu einer Entdeckung: Muster im Datenmeer.



In Wasserproben werden Wechselwirkungen von verschiedenen Messgrößen in Form von Mustern sichtbar.



Dass er einem großen Irrtum auf die Schliche kommen würde, hatte Prof. Dr. Gunnar Lischeid, Leiter des Instituts für Landschaftswasserhaushalt am Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., zunächst auch nicht vermutet. Er interessiert sich für alle Arten von Wasser: Grundwasser, Bodenwasser, Flüsse, Bäche, Tümpel und Sölle sowie alles, was darin transportiert wird, vor allem Dünger und Nährstoffe. Und so stutzt er, als über Jahre hinweg viele Bäche in der brandenburgischen Uckermark immer sauberer werden. Die allgemeine Vermutung: »Unsere Landwirte düngen weniger.« Ein Erfolg für den Umweltschutz? Gemeinsam mit seinem Team geht Prof. Lischeid auf Spurensuche.

BIG DATA IN DER UCKERMARK

Die Daten, auf die Prof. Lischeid zurückgreifen kann, stammen von einem Untersuchungsgebiet des ZALF, das 90 Kilometer nördlich von Berlin im Einzugsgebiet des Flusses Quillow in der Uckermark liegt. Dort wird seit Ende der 1990er Jahre all das gemessen, was für die Umwelt wichtig ist: Wetter und Bodenstrukturen, Zecken- und Mückenbefall, Unkraut und Vögel, Grundwasserstände und Bodenfeuchte. »Ornithologen, Wasserexperten, Biogeochemiker, Landschafts-



Um Zusammenhänge und Wechselwirkungen in der Natur aufzuzeigen, müssen wir mit sehr großen Datenmengen arbeiten und diese so miteinander verknüpfen, dass neue belastbare Informationen entstehen.



PROF. DR. GUNNAR LISCHIED

forscher und andere Wissenschaftler erfassen hier Daten und untersuchen Prozesse aus ganz unterschiedlichen Blickwinkeln«, sagt Prof. Lischeid. Aufgrund der Größe des Forschungsareals können Ergebnisse auch auf andere Regionen in Deutschland übertragen werden. So entstehen wichtige Aussagen über Wechselwirkungen in der Landschaft, die für den Umwelt- und Naturschutz zentral sind. »Aber: oft schauen wir Wissenschaftler nur mit unserer eigenen Fachbrille auf die Daten. Um Zusammenhänge und Wechselwirkungen in der Natur aufzuzeigen, müssen wir mit sehr großen Datenmengen arbeiten und diese so miteinander verknüpfen, dass neue belastbare Informationen entstehen.« Was bisher fehlte, war eine Möglichkeit, nicht nur in einem kleinen Datensatz, sondern in einer sehr großen Menge an Daten bestimmte, wiederkehrende Muster zu erkennen. Diese Muster könnten die Grundlage für einen essentiellen Zusammenhang in der Natur abbilden, der für uns bisher unbekannt ist oder für den Belege fehlen.

»Natürlich kennen wir viele Zusammenhänge in der Natur. Es gibt aber Wechselwirkungen, die wir bisher nicht erklären können«, so Lischeid. So wachsen Pflanzen, die eigentlich trockene Böden benötigen, plötzlich auch im Moor. Andere Pflanzen verdunsten jedes Jahr fast exakt die gleiche Wassermenge, obwohl die Regenmengen und die Durchschnittstemperaturen sich von Jahr zu Jahr deutlich unterscheiden. Entwicklungen sind das Resultat von Ursache, Wirkung und



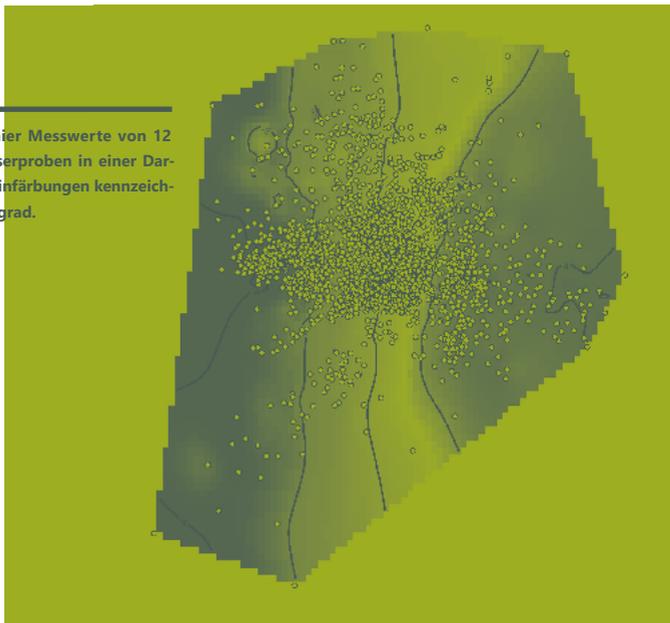
Anpassung. Wenn dieses Prinzip gültig ist, muss es für vergleichbare Prozesse Muster geben, die sich wiederholen. Bestimmte Zusammenhänge springen einem sofort ins Auge. Für andere benötigt man sehr große Datensätze mit möglichst vielen verschiedenen Messgrößen. Scharfes Hinsehen allein reicht dann allerdings längst nicht mehr, um alle Vernetzungen und Wechselwirkungen nicht nur zu erkennen, sondern auch zu belegen. »Ich habe daher nach einem Ansatz gesucht, um in der Datenflut den Gestaltungskräften der Natur auf die Spur zu kommen.« Ein Zufall kommt ihm bei seiner Spurensuche zu Hilfe.

NEULAND IN DER UMWELTFORSCHUNG BETRETEN

»Ein früherer Kollege ist theoretischer Physiker. Er hat mir einen Einblick gegeben in moderne Verfahren der Analyse großer Datensätze, die in der Physik schon lange verwendet werden.« Big Data ist das Schlagwort: Unter dem Sammelbegriff sind Daten zusammengefasst, die zu komplex, zu groß oder auch zu schnelllebig sind, um sie mit herkömmlichen Computersystemen und Methoden zu verarbeiten. Hierzu bedarf es neuer Methoden und Technologien. In der Wirtschaft werden beispielsweise hunderte Millionen Internetnutzerdaten zeitgleich erfasst, verknüpft und in Sekundenschnelle zu persönlichen Profilen verdichtet. Ein komplexer Algorithmus berechnet, welche Werbung uns bei dem Besuch von Webseiten angezeigt wird, bspw. wohin wir unseren nächsten Urlaub planen könnten. Tausende von Messdaten speisen mathematische Modelle für die alltägliche Wettervorhersage, helfen den Biologen, den Aufbau einer Zelle zu verstehen und werden in der Physik für die Darstellung der Atome genutzt. Fasziniert von diesen Ansätzen beginnt das Team um Prof. Lischeid, sich mit diesen Methoden zu beschäftigen, und betritt damit Neuland in der Umweltforschung. Ein erster Versuchsfall liegt bereits auf seinem Tisch: die veränderte Grundwasserqualität in der Uckermark.

Prof. Lischeids Suche nach Mustern beginnt. Er und sein Team sammeln 2449 Wasserproben aus den Bächen, kleinen natürlichen Teichen, sogenannten Söllen, und aus dem Grundwasser des Quillow-Gebiets. Insgesamt 96 verschiedene Gewässer werden auf zwölf Messgrößen hin untersucht: dem pH-Wert, der elektrischen Leitfähigkeit, dem Sulfat-, Stickstoff-, Chlor-, Phosphat-, Natrium-, Kalium-, Magnesium-, Kalzium-, Ammoniakgehalt und organischen Kohlenstoffkonzentration: ein ganzer Ozean voller Zahlen. »Obwohl Umweltprozesse sehr komplex sind, werden sie häufig nur von einer kleinen Anzahl von Schlüsselprozessen dominiert. In diesem Falle habe ich herausgefunden, dass in diesen 96 Messstellen im Wesentlichen die gleichen fünf Prozesse ablaufen, allerdings in unterschiedlich starker Ausprägung und mit unterschiedlichem zeitlichen Verlauf.« Sein genialer Kompagnon: der Computer. Doch der Rechner hat ein Handicap – er ist im Erkennen von Mustern keine große Hilfe. Diese faszinierende Leistung unseres Gehirns bleibt dem Computer bisher weitestgehend verschlossen. Prof. Lischeid arbeitet sich daher in »Big Data«-Ansätze zur Datenanalyse ein und stößt auf die »SOM-SM-Methode«. Diese kombiniert die Rechenleistung eines Computers mit der menschlichen Fähigkeit zur Mustererkennung. Jede der 2449 Wasserproben wird durch einen Punkt in einem Diagramm dargestellt. Wasserproben, die bei allen 12 Messgrößen sehr ähnliche Werte haben, liegen

Mit der SOM-SM-Methode wurden hier Messwerte von 12 Inhaltsstoffen aus mehr als 2000 Wasserproben in einer Darstellung abgebildet. Unterschiedliche Einfärbungen kennzeichnen zum Beispiel den Verunreinigungsgrad.



sehr dicht nebeneinander. Solche, die sich stark unterscheiden, sind weit voneinander entfernt angeordnet. Eine Punktwolke mit unterschiedlicher Dichte entsteht. Schon auf den ersten Blick sind Muster erkennbar: Die Lage der Punkte in der Abbildung verrät sehr viel darüber, welche Proben sich ähneln, welche ein typisches Muster aufweisen und welche Gruppen von Messstellen sich unterscheiden lassen. Entscheidend ist dabei, dass diese Muster von allen zwölf Messgrößen bestimmt werden. Durch unterschiedliche Einfärbungen der immer gleichen Abbildung kann man sich dann die Werte einzelner Messgrößen oder einzelner Messstellen anzeigen lassen und kann zeitliche Veränderungen einzelner Messgrößen erkennen. Für das menschliche Gehirn ist es dann sehr hilfreich, dass die Lage der Punkte in der Abbildung immer gleich bleibt, nur die Farbe der Punkte ändert sich. »So können auch sehr große Datensätze sehr effizient und computergestützt untersucht werden«, so Lischeid.

ERSTAUNLICHE BEWEISE

Mit diesen »Big Data«-Ansätzen musste die vermeintliche Erfolgsgeschichte der sauberen Flüsse und Bäche schließlich revidiert werden: Die Forscher wiesen zwar eine schrittweise Veränderung der Wasserqualität in den Bächen, nicht aber

im Grundwasser nach und wurden stutzig. Ein zweites Muster in den Punktwolken brachte sie dann auf die Spur: Die Grundwasserstände waren im Vergleich zum Vorjahr gefallen. Die Forscher konnten aus der Differenz auf die Niederschlagsmenge in der Region schließen und schließlich beide Datensätze vergleichen: Die Ursache für die verbesserte Wasserqualität war kein reduzierter Einsatz von Dünger, sondern das Wetter. In den letzten warmen und trockenen Jahren gelangte nur wenig stark belastetes Wasser von den Ackerflächen bis in die Bäche. Sie wurden in dieser Zeit mit wenig belastetem Grundwasser aus größerer Tiefe gespeist. »Es hatte also gar nichts damit zu tun, dass die Landwirte anders wirtschaften, sondern einfach mit den unterschiedlichen Wasserständen. Mit unseren Verfahren konnten wir das schließlich wissenschaftlich fundiert nachweisen.«

Doch nicht nur diesen Irrtum konnte Prof. Lischeid mithilfe der neuen Modelle aufklären. »In verschiedenen Söllen in Brandenburg und in Mecklenburg-Vorpommern wurden Pflanzenschutzmittel gefunden, die die Landwirte nach eigenen Angaben im betrachteten Einzugsgebiet nie verwendet hatten. Sofort kam der Verdacht: Schummeln die Landwirte? »Unsere Analysen konnten entlasten: Die Sölle stehen im Kontakt mit dem Grundwasser, Pflanzenschutzmittel werden oft kilometerweit unter der Erde transportiert.« Solche Fehlurteile im Umweltschutz können verheerende Folgen haben – für Landwirte, für die Natur, für uns Menschen. »Mithilfe von »Big Data«-Ansätzen können wir die Auswirkungen von Eingriffen in die Umwelt, z. B. durch den Naturschutz, untersuchen und viel differenzierter die Ursachen von Veränderungen erforschen und erkennen. Wir Menschen sind heute technisch in der Lage, Stoffflüsse und Lebensräume von Pflanzen und Tieren in einem Maß zu verändern, das die Grundlagen unseres Lebens gefährdet. Die Umweltforschung kann mithilfe dieser neuen Ansätze Zusammenhänge aufdecken und auf Entwicklungen hinweisen, bevor sie unumkehrbar sind.«



www.zalf.de/feld



PROF. DR. GUNNAR LISCHIED

erforscht Wasser – in all seinen Facetten und Wechselwirkungen. Er ist Leiter des Instituts für Landschaftswasserhaushalt am ZALF und hält eine gleichnamige Professur an der Universität Potsdam. Nach seinem Studium der Landwirtschaft und Geologie an den Universitäten Bonn und Göttingen wurde er im Fach Forstwissenschaften promoviert und hat sich im Fachbereich Hydrologie habilitiert.



GEMEINSAM FÜR DEN ARTENSCHUTZ — VOM FELD BIS ZUR LADENTHEKE



Rund 28.000 Tier- und Pflanzenarten gelten weltweit als gefährdet. Ein Problem, das uns zunehmend auch auf den heimischen Wiesen und Feldern begegnet. Denn wo der Mensch das Land intensiv bearbeitet, bleibt weniger Platz für Ackerwildkräuter, Feldvögel und Insekten. Wissenschaftler verbinden im Modellprojekt »Landwirtschaft für Artenvielfalt« jetzt die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirte mit dem Naturschutz und erhalten hierbei Unterstützung von einem der größten Lebensmittelhändler Deutschlands.

Sie sind die Jubelsänger des Frühlings, doch ihr Gesang ist immer seltener zu hören. In den letzten 30 Jahren ist der Bestand der Feldlerche dramatisch zurückgegangen, in manchen Regionen sogar um 90 Prozent. Seit 1980 haben sich die Gesamtbestände von Agrarvögeln in Europa halbiert, ein ähnlicher Trend ist auch bei anderen Artengruppen wie den Tagfaltern zu beobachten. Mit jeder ausgestorbenen Tier- oder Pflanzenart gehen nicht nur Gene, Farben, Formen und Geräusche unwiederbringlich verloren. Auch wichtige Ökosystemleistungen sind dadurch bedroht, wie die Bestäubung vieler Nahrungspflanzen durch Insekten, die klimaregulierende Funktion von Pflanzen oder auch die heilsame Wirkung einer durch natürliche Vielfalt geprägten Landschaft auf den Menschen.

In Deutschland sind inzwischen jede achte Vogelart, ungefähr 130 Ackerwildkrautarten, jede dritte Amphibie und die Hälfte der Insekten gefährdet. »Das Artensterben geht in beängstigendem Tempo voran«, sagt Dr. Karin Stein-Bachinger vom Institut für Landnutzungssysteme des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. »Mehr als die Hälfte der Fläche Deutschlands wird landwirtschaftlich genutzt. Das schafft Lebensräume für Tiere und Pflanzen, stellt gleichzeitig aber auch eine Gefährdung dar.« Ein Grund: Felder und Wiesen werden ausgerechnet dann bearbeitet, wenn sich Pflanzen und Tiere fortpflanzen. »Der Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und mineralische Stickstoffdüngemittel im Ökolandbau ist schon eine gute Voraussetzung für den Naturschutz. Wenn wir das Artensterben aufhalten wollen, müssen wir aber noch mehr Bereiche in der landwirtschaftlichen Bearbeitung unter Naturschutzaspekten überprüfen, Bewirtschaftungsalternativen aufzeigen und diese auch bewertbar machen«, sagt Dr. Karin Stein-Bachinger. Was bisher fehlt, ist ein geeigneter und anerkannter Maßstab für die Praxis. Hier setzt das Modellprojekt »Landwirtschaft für Artenvielfalt« an, das 2012 unter wissenschaftlicher Leitung des ZALF gemeinsam von der Umweltorganisation WWF Deutschland und dem ökologischen Anbauverband Biopark initiiert wurde. Bisher sind 60 Biobauernhöfe in Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg, Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt aktiv dabei.

Zu den gefährdeten Arten gehört der Laubfrosch (oben). Extensiv genutzte Streifen am Rand von Kleingewässern sind für Amphibien wichtige Lebensräume im Sommer und Winter (unten). Auch Heuschrecken, Tagfalter und andere Insekten profitieren davon.



Braunkehlchen (links) brüten erst spät im Jahr und sind daher besonders durch die Mahd im Grünland gefährdet. Durch Auslassen kleinflächiger Bereiche bei der Mahd während der Brutzeit, z. B. entlang von Zäunen (rechts), lässt sich der Brut-erfolg effektiv erhöhen.



∨
**Naturschutz ist nur
 im Dreiklang zwischen
 Landwirten,
 Naturschützern und
 den Verbrauchern
 möglich. Nur so haben
 Feldvögel, Ackerwild-
 kräuter, Amphibien
 und Co. eine Chance.**

∧
 DR. KARIN STEIN-BACHINGER

EIN KATALOG VON NATURSCHUTZLEISTUNGEN

In den letzten Jahren hat ein Team vom ZALF unter Leitung von Diplom-Biologe Frank Gottwald und Dr. Karin Stein-Bachinger untersucht, welche Auswirkungen bestimmte Naturschutzmaßnahmen auf wildlebende Tiere und Pflanzen sowie die Landwirtschaft haben. »Ornithologen haben immer wieder in Tarnzelten gesessen, um Feldvögel zu beobachten«, erzählt Frank Gottwald. »Diese nisten gerne im Klee gras, das auf Biohöfen zur Futtergewinnung und Bodenverbesserung angebaut wird«, scheinbar gute Voraussetzungen für Feldvögel. Aber das Klee gras wird gemäht, wenn die Jungvögel noch nicht fliegen können – nur wenige überleben das. Acker-Lichtnelke und Acker-Schwarzkümmel sind heute nur noch selten auf den Feldern zu finden. Sie blühen erst im Sommer, wenn das Getreide schon reif ist. Ihr Problem: Die Äcker werden sofort nach der Ernte bearbeitet. Damit werden auch die Kräuter untergepflügt, bevor sie Früchte bilden können. Ihre Beobachtungen haben die Experten ausgewertet und Vorschläge entwickelt, wie diese Konflikte gelöst werden können. »Wird das Klee gras später gemäht oder bleibt sogar ein Teilbereich stehen, werden die Nester der Feldvögel nicht zerstört. Das hilft auch Junghasen, Amphibien, Tagfaltern und Heuschrecken, die in der höheren Vegetation Nahrung und Deckung finden.« Mehr als 100 Naturschutzideen für Felder, Wiesen und Weiden, die Pflege der Landschaft und den Schutz einzelner Arten haben die Experten zusammengetragen. Speziell geschulte Naturschutzberater helfen den Landwirten genau jene herauszufiltern, die für ihren Standort und ihre Betriebsabläufe sinnvoll sind.

ARTENSCHUTZ GEHT UNS ALLE AN

»Naturschutz bedeutet für die Landwirte in der Regel einen zusätzlichen Aufwand«, erklärt Dr. Karin Stein-Bachinger. »Dieser investiert nicht nur Zeit, er nimmt auch Ertragseinbußen in Kauf. Um hierfür einen Ausgleich zu schaffen, bedarf es auch der Unterstützung des Lebensmittelhandels und der Verbraucherinnen und Verbraucher.« Den Landwirten zahlt das Handelsunternehmen EDEKA daher einen Aufpreis für bestimmte Produkte, quasi als Naturschutz-Bonus. Für den Verbraucher entstehen keine Mehrkosten. Ein eigens entwickeltes Logo »Landwirtschaft für Artenvielfalt« kennzeichnet die Produkte.

Um diese Zertifizierung zu erreichen, müssen die Betriebe Naturschutzpunkte sammeln. Dazu haben die Forscher am ZALF gemeinsam mit einem Team von 40 Experten aus den Bereichen Naturschutz, Landwirtschaft, Wissen-

schaft und Verwaltung jede Naturschutzmaßnahme mit Punkten bewertet. »Die Punktzahl richtet sich danach, wie effektiv die Maßnahme für den Schutz von wildlebenden Tier- und Pflanzenarten sowie deren Lebensräume ist. So gibt es für die spätere Bodenbearbeitung nach der Ernte bis zu einen Punkt pro Hektar, acht Wochen ohne Nutzung während der Brutzeit im Klee gras bringt drei Punkte pro Hektar, und wenn Teilflächen über Winter sogar stehengelassen werden, ist das gleich zehn Punkte wert.« Für das Naturschutzzertifikat muss der Betrieb eine Mindestpunktzahl pro Hektar erfüllen. Das System ermöglicht daher sowohl eine Bewertung sehr kleiner, aber auch sehr großer Betriebe. Mehr als 50 Ökobetriebe in Nordost-Deutschland sind bereits zertifiziert.

Diese Naturschutzbewertung für Landwirtschaftsbetriebe ist deutschlandweit bisher einzigartig. Es wird kein klassischer Einzelarten- oder Einzelflächen-Naturschutz betrieben. »Mit den bisher beteiligten Landwirten können wir auf einer Gesamtfläche von ca. 40.000 Hektar erstmals großflächigen und umfassenden Naturschutz gemeinsam mit der Landwirtschaft realisieren«, sagt Dr. Karin Stein-Bachinger. Eine Fachjury zeichnete das Projekt dafür im Jahr 2016 als wegweisendes Projekt der UN-Dekade »Biologische Vielfalt« aus. Nun ist der Kunde gefragt. Mit dem Kauf der Produkte kann jeder einen Beitrag zur Förderung der Artenvielfalt leisten. Über einen Tracking Code gelangt man auf die Website des Projektes www.landwirtschaft-artenvielfalt.de und kann sich dort informieren und erfahren, welche Leistungen die Betriebe für den Naturschutz erbringen. Bisher gibt es die Naturschutz-Produkte nur in den EDEKA-Nord-Märkten. »Unser Ziel ist es, dass weitere Ökobetriebe aus anderen Regionen Deutschlands mitziehen«, sagt Dr. Karin Stein-Bachinger. Das Modell macht Schule: In Süddeutschland werden ab 2017 Untersuchungen auf zehn Pilotbetrieben durchgeführt.

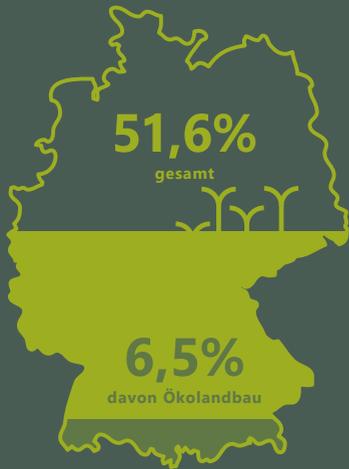


www.zalf.de/feld

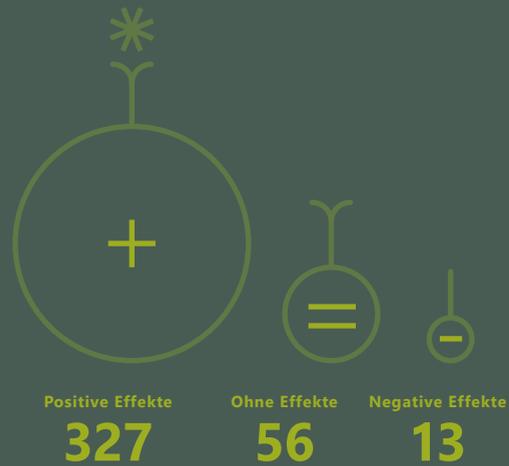


DATEN & FAKTEN

Landwirtschaftlicher Flächenanteil in Deutschland



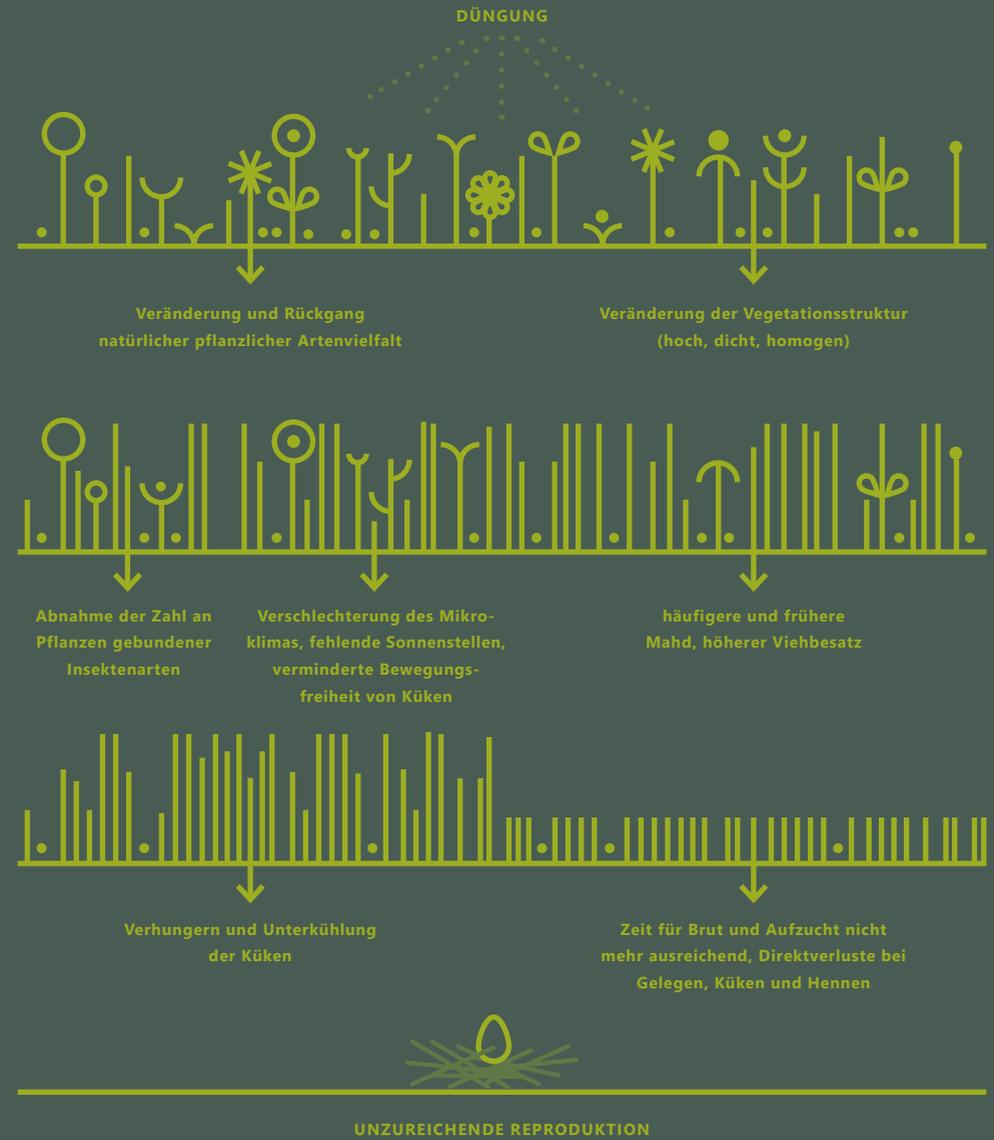
Anzahl Studien mit nachgewiesenen Effekten von Ökolandbau auf Biodiversität im Vergleich zu konventioneller Bewirtschaftung*



Bestandsentwicklung europäischer Agrarlandvögel und Tagfalter im Grünland in Prozent



Einfluss von Düngung auf die Fortpflanzung von bodenbrütenden Vogelarten im Grünland



Quellen in: Stein-Bachinger & Gottwald (2013) online unter: www.landwirtschaft-artenvielfalt.de
* Rahmann G. (2011)

WISSENSCHAFT ALS ENTWICKLUNGSHILFE: INDIEN IM (KLIMA)WANDEL



Extreme Dürren bedrohen schon lange das Leben der Kleinbauern im indischen Odisha. In den letzten Jahren aber nehmen die Naturkatastrophen noch zu. Um Betroffene vor Ort besser zur Selbsthilfe zu befähigen, kann die Wissenschaft eine wichtige Rolle spielen. Vom brandenburgischen Müncheberg aus arbeitet eine Forschergruppe um die indische Doktorandin Anu Susan Sam an Lösungskonzepten für eine der am schlimmsten betroffenen Regionen Indiens.



Die Katastrophe kommt schleichend. Anfangs warten die Menschen im ostindischen Odisha noch auf den Monsun, der normalerweise zwischen Anfang Juni und Ende September Regen über die Felder der Kleinbauern bringt und ihre Erde erblühen lässt. Mit jedem neuen Sonnentag aber schwindet ihre Hoffnung. Immer öfter wird der ausbleibende Regen zur lebensgefährlichen Katastrophe für die indische Landbevölkerung. Dem Zentrum zur Erforschung der Epidemiologie von Katastrophen (CRED) zufolge starben zwischen 1900–2015 etwa 4,25 Millionen Menschen an den Folgen extremer Dürren. Odisha erlebte in diesem Zeitraum 49 Überschwemmungen, 30 Dürren und 11 Wirbelstürme. Der voranschreitende Klimawandel verschärft diesen Trend in den letzten Jahren. Anu Susan Sam, gebürtige Inderin und Doktorandin am Institut für Sozioökonomie des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V., hat gemeinsam mit ihren Kolleginnen und Kollegen jetzt erstmals eine der am schlimmsten betroffenen Regionen Indiens befragt: Welche Rahmenbedingungen herrschen vor Ort? Was sind Risikofaktoren? Was wird am dringendsten benötigt, wo könnte also Entwicklungshilfe ansetzen? Ihre Erkenntnisse

sind nicht nur für die Krisenbewältigung in der Region interessant, sondern enthalten auch wichtige Denkansätze für andere Dürregebiete und den Umgang mit dem Klimawandel in betroffenen Regionen.

Odisha ist einer der ärmsten der 29 indischen Bundesstaaten. Das Leben der Bauern in den Dörfern ist auch ohne Naturkatastrophen von Armut, wirtschaftlicher Rückständigkeit und Ausgrenzung gekennzeichnet. Mehr als 80 Prozent sind Kleinbauern, bewirtschaften ihre Felder noch so, wie dies von Generation zu Generation überliefert wurde. Ihr einziges Hilfsmittel ist oft der Ochsenkarren. Dünger, Pflanzenschutzmittel und Bewässerung können sie sich oftmals nicht leisten. Sie leben in fensterlosen Lehmhütten mit niedrigen Strohdächern, die Unwettern kaum standhalten. Mehr als 95 Prozent der Haushalte haben weder einen Wasseranschluss noch Toiletten. Durchfallerkrankungen, Allergien, Hauterkrankungen und Erkrankungen der Atemwege sind weit verbreitet. Die meisten Dorfbewohner sind Analphabeten. Während die Söhne mitunter in die Schule geschickt werden, müssen Töchter im Haushalt helfen. Die verheerenden Dürren der letzten Jahre vernichten oft auch noch das letzte Bisschen, was die Menschen an Lebensgrundlage haben. Am schlimmsten ist der Verlust der Ernte. Viele überstehen die bittere Hungersnot nicht.

MANGELNDE BILDUNG UND ARMUT SIND DIE GRÖSSTEN RISIKOFAKTOREN

Um die Situation der traditionellen Kleinbauern in dieser Region fundiert zu untersuchen, hat Anu Susan Sam 157 Haushalte in vier unterschiedlichen Gemeinden befragt. Angaben zur Bevölkerungsstruktur, zum Lebensunterhalt, zur Gesundheit, zu sozialen Netzwerken, zu den physischen, finanziellen und natürlichen Ressourcen sowie zu den Auswirkungen der Naturkatastrophen auf die Familien wurden erfasst. So ist ein Netz aus Informationen zu Risikofaktoren und Wechselwirkungen entstanden.

Bei ihren Untersuchungen fand Anu Susan Sam heraus, dass das Leben dieser Menschen durch den voranschreitenden Klimawandel noch stärker gefährdet wird. Die Menschen in den Dörfern von Odisha haben oftmals keinerlei finanzielle Reserven, sind überwiegend nicht versichert und Hilfsaktionen kommen bei ihnen nur äußerst selten an. Und doch gibt es zwischen den Dörfern winzige Unterschiede. Haushalte, die neben der Feldbearbeitung Kühe, Büffel, Ziegen und Hühner halten, sind weniger anfällig. Familien, die ihre Söhne auf Baustellen, in Fabriken und Restaurants außerhalb des Dorfes schicken können, haben gesicherte Einnahmen. Ein Mindestmaß an gesundheitlicher Versorgung



Hunger, Krankheiten und Wasserknappheit infolge von Dürreperioden bedrohen das Leben der Menschen in Odisha.

stärkt sie für diese schwierigen Perioden. »Unsere Studien zeigen, dass eine Verbesserung der Gesundheitseinrichtungen, eine ausreichende Wasserversorgung und eine Sicherung der Ernährung die Gefährdung der Menschen durch Naturkatastrophen schon deutlich reduzieren würde«, sagt Anu Susan Sam. »Das Wichtigste aber ist die Alphabetisierung der Menschen, vor allem der Frauen und Mädchen, die oft die Verantwortung für die Ernährung der gesamten Familie tragen. Mit Wissen, z. B. über eine an die klimatischen Veränderungen angepasste Bewirtschaftung ihrer Felder, können sie neue Wege gehen, ihr Schicksal besser selbst bestimmen – im Dorf, aber auch außerhalb.« Diese erste Studie bildet den Auftakt für weitere Forschungsarbeiten in der Region. In einem nächsten Schritt will die ambitionierte Nachwuchsforscherin noch tiefer in die Gesellschaft eindringen: Geplant sind u. a. Untersuchungen zur Rolle der Frau sowie zum Thema Arbeitsmigration.

WISSENSCHAFT ALS ENTWICKLUNGSHILFE

Anu Susan Sam ist über den Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD) an das ZALF gekommen und bereits die fünfte Mitarbeiterin aus einem Entwicklungsland, die von Prof. Dr. Harald Kächele, stellvertretender Leiter des Instituts für Sozioökonomie, betreut wird. »Ich bilde Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus, die international Themen wie Klimawandel, Arbeitsmigration und Ernährungssicherheit vor einem wissenschaftlich fundierten Hintergrund ansprechen können. Mit unseren Forschungsarbeiten und Feldstudien vor Ort bieten wir praxisnahe und auch auf andere betroffene Regionen übertragbare Lösungen an. Zurück in ihrer Heimat können die Forscherinnen und Forscher sich dann in Institutionen und Projekten dafür stark machen, dass beispielsweise finanzielle Mittel dort investiert werden, wo sie tatsächlich auch etwas bewirken.« Das ist Wissenschaft als Entwicklungshilfe.



www.zalf.de/feld

Über eine enge Verbindung zu den betroffenen Menschen vor Ort sollen praxisnahe und schnell umsetzbare Lösungen entstehen.



KLIMAWANDEL, ERNÄHRUNGSSICHERHEIT, NACHHALTIGKEIT

Herausforderungen der Zukunft auf
der Landschaftsebene lösen.

Herr Ewert, Sie blicken auf über 25 Jahre Forschungserfahrung in der Agrarwissenschaft, speziell im Pflanzenbau und der mathematischen Modellierung, zurück. Was hat Ihre Neugierde für diese Disziplin geweckt?

Ich bin auf einem landwirtschaftlichen Betrieb aufgewachsen und konnte mich frühzeitig für die Vielfalt agrarischer Produktionssysteme begeistern. Das Studium hat dann mein wissenschaftliches Interesse geweckt. In der Modellierung sah ich schließlich eine Möglichkeit, komplexe Zusammenhänge je nach Fragestellung auf das Wesentliche zu reduzieren.

Mit Stationen in Südengland, Dänemark, den Niederlanden und Deutschland sowie Gastaufenthalten in Neuseeland, Japan und Australien sind Sie international sehr erfahren. Was hat Sie nach Brandenburg an das ZALF geführt?

Um die großen Fragen unserer Zeit zu beantworten, ist interdisziplinäre Zusammenarbeit äußerst wichtig. Welchen Einfluss haben Agrarsysteme auf den Klimawandel? Wie ernähren wir eine wachsende Weltbevölkerung bei gleichzeitig nachhaltiger Nutzung natürlicher Ressourcen? Welche Möglichkeiten bieten technologische Entwicklungen für die Gestaltung von Agrarlandschaften? Das sind nur einige der Herausforderungen, zu denen wir aufgrund ihrer Komplexität nur im engen Zusammenspiel verschiedener Disziplinen Lösungen erarbeiten können. Das ZALF bietet hervorragende Möglichkeiten für diese interdisziplinäre Zusammenarbeit.

Geht es mit Bits und Bytes zur Landwirtschaft der Zukunft?

Interdisziplinarität und Digitalisierung sind am ZALF zwei Seiten einer Medaille. Hier wird schon lange mit großen und umfassenden Datenmengen zu den verschiedensten Landschaftsaspekten gearbeitet. Mit der fortschreitenden Digitalisierung und den Entwicklungen im Bereich »Big Data«

eröffnen sich für uns völlig neue Möglichkeiten: Zusätzlich zu unseren Versuchen im Labor, in Klimakammern oder auf unserer rund 150 ha großen Forschungsstation generieren wir umfangreiche Daten, die wir u. a. für die computer-gestützte Modellierung nutzen. So können wir Wechselwirkungen zwischen Einzelprozessen bis hinauf auf die Landschaftsebene erklären. Damit kommen wir zu neuen Lösungsansätzen bei der Entwicklung von Agrarlandschaften der Zukunft.

Und welchen Nutzen bringen Ihre Forschungsergebnisse?

Auf der Grundlage unserer Modelle und Daten entwickeln wir konkrete Instrumente, mit denen u. a. Akteure in der Landwirtschaft, in der Politik und der Beratung ökonomisch und ökologisch nachhaltiger wirtschaften bzw. diese Bewirtschaftung institutionell umsetzen können. Unser Spektrum ist hier sehr breit und reicht von an den Klimawandel angepassten Landnutzungsstrategien, zum Beispiel in Brasilien und Indien, bis hin zu konkreten technischen Lösungen, etwa zur Umsetzung von Umwelt- und Naturschutzmaßnahmen in unserer heimischen Landwirtschaft.

Was ist die größte und aus Ihrer Sicht dringlichste Herausforderung in der Agrarlandschaftsforschung?

Uns beschäftigt insbesondere die Frage, wie wir den Folgen des globalen Bevölkerungswachstums, der zunehmenden Knappheit natürlicher Ressourcen sowie dem Klimawandel begegnen. Ernährungssicherheit auf der einen und ein nachhaltiger Umgang mit natürlichen Ressourcen und unserer Umwelt auf der anderen Seite: dies gilt es zu balancieren.

PROF. DR. FRANK A. EWERT

ist seit dem 1. März 2016 neuer wissenschaftlicher Direktor des ZALF. Schwerpunkte seiner Arbeit liegen in den Bereichen Pflanzenbauwissenschaften und mathematischer Modellierung mit Bezug zur Agrarsystemforschung.

DIE LANDWIRTE DER JUNGSTEINZEIT



Wie haben die Menschen vor 5000 Jahren ihre Lebensmittel angebaut? Auf der Suche nach Antworten haben sich Brandenburger Wissenschaftler mithilfe von Computersimulationen auf eine Zeitreise begeben und Erstaunliches entdeckt.

Die Menschen der Jungsteinzeit, die das Voralpenland zwischen Oberschwaben, Bodensee und den Schweizer Jurahöhen zwischen ca. 4300 und 2500 v. Chr. besiedelten, errichteten Pfahlbauten an den Ufern von Seen und in Niedermooren. Ihre Häuser waren aus Holz und Lehm gebaut, boten Platz zum Schlafen und Kochen, für die Jagd- und Fischfängergeräte und sogar für die Vorratshaltung. Für ihre Ernährung hielten die Menschen damals schon Kühe, Schweine, Schafe und Ziegen, sie jagten Wild und Fisch, sammelten Nüsse, Pilze und Beeren. Bei Ausgrabungen fanden Archäobotaniker auch Spuren von Getreide, Hülsenfrüchten, Flachs und Schlafmohn – Zeugen des Ackerbaus. Wie aber haben sie ihre Felder bearbeitet? Nutzten sie bereits natürliche Dünger, haben sie Unkraut gejätet, waren also Gärtner und Landwirte oder brachen sie immer wieder auf, um ein neues Stück Wald zu roden, abzubrennen und sich so fruchtbares Land zu erschließen? Seit Jahrzehnten untersuchen Wissenschaftler der Schweizer Universität Basel das Leben der Menschen in der Jungsteinzeit (Neolithikum). Eine der großen, ungeklärten Fragen: Warum haben die Menschen damals etwa alle 10 bis 25 Jahre ihre Siedlungen an einen anderen Ort verlegt? Reichte der Ertrag der Felder nicht aus, um die Dorfbewohner zu ernähren? Um genauere Antworten auf das »Wie« des Ackerbaus zu finden, wandten sich die Schweizer Forscher an das Institut für Landschaftssystemanalyse des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e.V. unter der Leitung von Dr. Claas Nendel.

ARCHÄOBOTANIK TRIFFT AGRARSIMULATION

Die Wissenschaftler im Brandenburgischen Müncheberg haben sich darauf spezialisiert, mit Computermodellen Pflanzenwachstum in Abhängigkeit von Boden, Klima, Wasser und Nährstoffen zu simulieren. »Mit MONICA berechnen wir, wie sich der Klimawandel auf den Anbau von Weizen, Mais oder Soja auswirken könnte, ob ein Temperaturanstieg positiv oder negativ für die Ernteerträge ist. Wir entwickeln Modelle für kohlenstoffsparende Anbaumethoden und beraten Ministerien sowie Verbände«, erklärt Dr. Claas Nendel die Arbeit seines Teams. MONICA ist ein Simulationsmodell, das Wissenschaftler vom ZALF entwickelt haben. Immer wieder testen sie das Programm, machen Feldversuche, speisen die Modelle mit Daten und schauen, ob die errechneten Ergebnisse der Realität entsprechen. »Bisher haben wir mit MONICA Prognosen für die Zukunft der Landwirtschaft gestellt. Eine Zeitreise in die Vergangenheit aber haben wir noch nie gemacht.« Die Wissenschaftler am ZALF begannen, MONICA mit den gesicherten Daten der Schweizer Kollegen zu füttern. Als Untersuchungsobjekt wählten die Forscher Emmer, eine der ältesten bekannten Getreidearten, die auch heute noch verein-



2



3



4

zelt angebaut wird. Da sich Emmer in den vergangenen Jahrtausenden kaum durch Züchtung verändert hat, sind Vergleiche mit den heutigen Pflanzen möglich. Klimaexperten bestätigen, dass das Wetter vor 5000 Jahren dem heutigen ähnelte. Der Boden, auf dem Emmer damals angebaut wurde, war mit ziemlicher Sicherheit gerodeter Waldboden. Unter diesen Grundvoraussetzungen ließen die Forscher ihre Computer nun verschiedene Szenarien durchspielen. »Wir wollten wissen, wie lange ein Feld fruchtbar gewesen wäre.« Die erste These: Die Menschen überbrennen die künftige Anbaufläche in einem »Slash-and-burn-Verfahren«, was kurzfristig sehr hohe Flächenerträge ermöglicht. Sie säen und ernten, was auf dem Acker wächst – eine zusätzliche Bodenbearbeitung findet nicht statt. »Schon nach ein bis zwei Ernten wäre der Boden aber so arm an Nährstoffen gewesen, dass sich ein Anbau auf diesen Flächen nicht mehr gelohnt und die Siedler neue Waldflächen mittels Brandfeldbau hätten nutzbar machen müssen.« Die Agrarmodellierer berechnen, dass sich bei dieser Bearbeitungsmethode die Lage der Felder immer weiter vom Siedlungszentrum entfernen würden – nach 25 Jahren bereits um eine Stunde Fußmarsch. »Um satt zu werden, hätten die Menschen ständig umsiedeln müssen«, erklärt Nendel. Gegen diese These sprechen Befunde, die nahelegen, dass nur ein Teil der Siedler tatsächlich umgezogen ist. Deshalb untersuchten die Wissenschaftler eine zweite These: Die Felder wurden damals schon intensiv bearbeitet und mit dem Ziel einer längeren Nutzungsdauer von mindestens einigen Jahren bewirtschaftet. »Die Archäobotaniker haben Unkräuter gefunden, die nur auf bearbeiteten Böden wachsen. Die Menschen damals haben auch schon mit Rindermist gedüngt. Unsere Berechnungen zeigen, dass der Mist der vorhandenen Rinder zwar nicht für alle Flächen reichte, aber doch für einige«, erklärt Nendel. Nach dem Durchspiel verschiedener Modelle kristallisiert sich als wahrscheinlichere Variante heraus: Die Menschen im Voralpenland waren schon vor 5000 Jahren strategisch denkende Landwirte. Bei Nutzung der gesamten zur Verfügung stehenden Kenntnisse – Mischbau mit Erbsen, Düngung mit Rindermist, Einhaltung von Brachzeiten – hätten sie mehrere Dekaden an einem Fleck leben können. Es muss also einen anderen Grund für die Umsiedlungen gegeben haben. Die Ergebnisse der Simulationen des ZALF fließen jetzt in die Rekonstruktionsversuche der Schweizer Wissenschaftler ein und tragen dazu bei, das Leben der Menschen aus den Pfahlbauten in der Jungsteinzeit aufzuarbeiten und neue Schlüsse über die Siedlungs- und Landwirtschaftsgeschichte zu ziehen.

1 — Flachsnelke, 2 — Ackerziest, 3 — Mohnkapsel
4 — Gerste



www.zalf.de/feld

QUERFELDEIN



UMFRAGE MEHR GRÜN AUF BERLINER DÄCHERN?

Wissenschaftler des ZALF haben Berliner zur Akzeptanz von urbaner Landwirtschaft befragt: Erste Ergebnisse zeigen, dass die Etablierung von Dachgärten die größte Zustimmung für die Lebensmittelproduktion erfahren. Die Mehrzahl der Befragten wäre bereit, mehr Geld für erzeugte Lebensmittel aus der Nachbarschaft auszugeben, wenn damit ökologische und soziale Ziele verbunden sind. Unter www.zfarm.de finden Sie eine interaktive Karte mit 7000 potenziellen Berliner Dachflächen, die sich für eine »Begrünung« eignen. Das sind rund 5 Mio. Quadratmeter.



www.zalf.de/de/aktuelles/

VERANSTALTUNG WISSENSCHAFT IM DIALOG: HÜLSENFRÜCHTE IM RAMPENLICHT

Am 28. Oktober 2016 lud das ZALF zu einer interaktiven Podiumsdiskussion »Hülsenfrüchte – ein altes Nahrungsmittel mit großer Zukunft« in das Haus der Leibniz-Gemeinschaft in Berlin ein. Wissenschaftler aus vier Leibniz-Instituten näherten sich dem Thema Hülsenfrüchte aus unterschiedlichen Wissenschaftsdisziplinen an. Rund 75 Interessierte verfolgten die Diskussion über Genetik, Anbau und Fragen der Tierfütterung sowie ernährungsphysiologische Fragen und schalteten sich über die sozialen Medien aktiv in das Gespräch ein.



FORSCHUNG REGENWALD: FELDER STATT WÄLDER?

Der Amazonas ist der größte Regenwald der Welt und die Lunge der Erde. Doch er schrumpft täglich. Wie Landnutzungsstrategien aussehen können, die ihn schützen, untersuchte ein deutsch-brasilianischer Forschungsverbund namens »Carbiocial« unter Leitung der Universität Göttingen. Herausforderungen liegen darin, das Land effektiver und länger zu nutzen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am ZALF erarbeiteten wichtige Grundlagen dafür.



FELDVERSUCH ACKERBAU UND FORSCHUNG AUF DEM WEG IN DIE ZUKUNFT

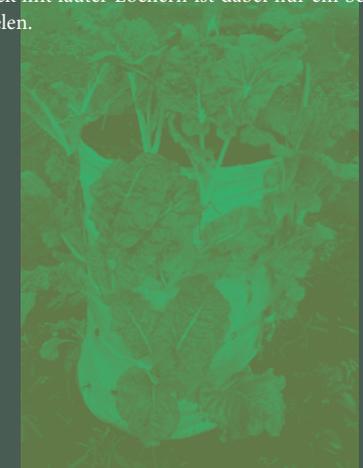
Der Tagungsband zum Feldtag »20 Jahre Praxisversuch Lietzen« ist erschienen. Dieser greift vielfältige Themen auf: von den Herausforderungen der Landwirtschaft 4.0, über die Bedeutung von Feldversuchen für die landwirtschaftliche Beratung, zu Entwicklungen in der Bodenbearbeitung und Technik bis hin zu Geschichte, Einrichtung und Verlauf der Praxisversuche. Auch Forschungsergebnisse aus 20 Jahren Praxisversuch Lietzen

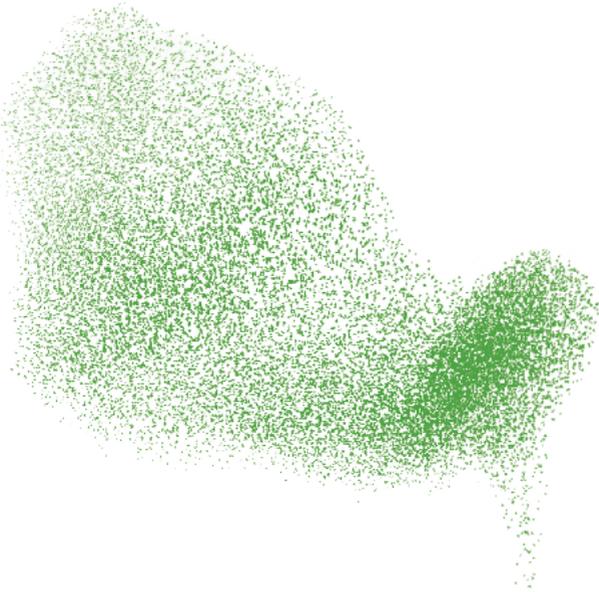
CITIZEN SCIENCE PFLANZENSCHUTZ PER HANDY-APP

Am ZALF ist ein neues Forschungsprojekt gestartet, das auf die Mitarbeit von Bürgern setzt: Dabei nutzen die Wissenschaftler eine Smartphone-Anwendung des Technology-Start-ups PEAT. Mit Hilfe der App »Plantix« können Pflanzenkrankheiten schneller entdeckt und effizienter bekämpft werden. Die Software erkennt Pflanzenkrankheiten und Schädlinge anhand von Fotos und gibt Tipps zu deren Behandlung bzw. Bekämpfung. Derzeit umfasst die Datenbank etwa 175 häufig auftretende Pflanzenkrankheiten und Schädlinge sowie ca. 40.000 Fotos.

FORSCHUNG WELTERNÄHRUNG: SÄCKEWEISE HOFFNUNG

Deutsche Forschungseinrichtungen suchen weltweit nach Lösungen, um den Hunger in der Welt zu lindern. Mit dem Projekt »Scaling-up Nutrition (Scale-N)« ist ein Team aus Forschern am ZALF mit dabei, kurz- und langfristige Möglichkeiten für eine verbesserte Ernährungssicherung u. a. in Tansania zu entwickeln. Ein weißer Sack mit lauter Löchern ist dabei nur ein Schritt von vielen.





**Leibniz-Zentrum für
Agrarlandschaftsforschung
(ZALF) e. V.**

Eberswalder Straße 84
15374 Müncheberg
T 033432 82200
F 033432 82223

Vorstand

Prof. Dr. Frank Ewert
(Wissenschaftlicher Direktor)

Cornelia Braun-Becker
(Administrative Direktorin)

Öffentlichkeitsarbeit

Hendrik Schneider
public.relations@zalf.de
T 033432 82405

Redaktion und Lektorat

Hendrik Schneider, Jana Schütze, Janina Fago,
Tom Baumeister

Konzept

Novamondo GmbH

Bildnachweise

Titel: jackin / Fotolia; S. 2, 3: burkey / Photocase; S. 4,
8: Gunnar Lischeid / ZALF; S. 5: screeny / Photocase;
S. 6: istock.com / BartCo; S. 9: Andreas Krone / ZALF;
S. 10,11: industrieblick / Fotolia; S. 13, 15: Frank
Gottwald / ZALF; S. 14: mirkograul / Fotolia; S. 20,
21, 22, 24, 25, 27: Anu Susan Sam / ZALF; S. 28:
Andreas Krone / ZALF; S. 30, 32: G. Haldimann / IPNA
Universität Basel; S. 34 oben: Rico Prauss; S. 34 unten:
Regine Berges / ZALF; S. 35 oben: caspary / Pixelio;
S. 35 unten: Hadjah A. Mbwana

Wenn Sie dieses Magazin kostenfrei abonnieren
möchten, schicken Sie eine E-Mail mit
dem Betreff FELD und Ihren Kontaktdaten an:
feld@zalf.de

© ZALF 2017

 zalf_leibniz

 zalf.agrarlandschaftsforschung

 www.zalf.de



Die Mission des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. ist es, Wirkungszusammenhänge in Agrarlandschaften wissenschaftlich zu erklären und mit exzellenter Forschung der Gesellschaft die Wissensgrundlage für eine nachhaltige Nutzung bereitzustellen. Die Forschungskompetenzen sind in drei Kernthemen gebündelt.



LANDSCHAFTSPROZESSE

Im Fokus von Kernthema I »Landschaftsprozesse« steht die Untersuchung der naturwissenschaftlichen Grundlagen, um ein vertieftes Verständnis der relevanten Vorgänge und Interdependenzen im gesamten Landschaftsraum zu erreichen.



LANDNUTZUNG UND WIRKUNGEN

Die Forschungsarbeiten im Kernthema II »Landnutzung und Wirkungen« stellen die Agrarproduktion und Ökosystemleistungen in den Landschaftskontext. Unter expliziter Berücksichtigung der vielfältigen Wechselwirkungen, die in Agrarlandschaften auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Ebenen stattfinden, werden Nutzeffekte abgeleitet und für den Transfer in die Praxis vorbereitet.



LANDNUTZUNGSKONFLIKTE UND GOVERNANCE

Kernthema III »Landnutzungskonflikte und Governance« analysiert das Verhalten der relevanten Akteure und die daraus resultierenden Konflikte. Es wird untersucht, mit welchen Instrumenten und Institutionen eine nachhaltige und konfliktreduzierende Landnutzung erreicht werden kann.

MAGAZIN DES LEIBNIZ-ZENTRUMS FÜR
AGRARLANDSCHAFTSFORSCHUNG (ZALF) E.V.

