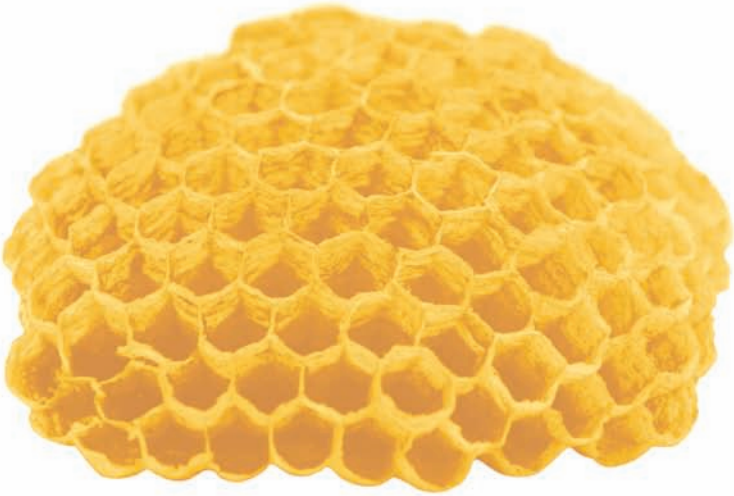
03 · 2017

FELD

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



TITELTHEMA

SAG MIR, WO DIE BIENEN SIND

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:

INHALT

Ohne sie gäbe es keine Äpfel, keine Tomaten, keine Erdbeeren: Doch **IMMER WENIGER BESTÄUBER WIE HUMMELN UND BIENEN** schwirren umher. Auf der Suche nach den Ursachen werfen Forschende einen genaueren Blick auf das Ökosystem Acker. **02**

Millionen von Menschen leben in Großstädten. Um sie zu ernähren, müssen Lebensmittel meist über hunderte Kilometer angeliefert werden. In einer Studie wurde jetzt untersucht, welche **METROPOLREGIONEN** sich stärker **REGIONAL ERNÄHREN** könnten. **10**

Die meisten Moore in Deutschland sind ausgetrocknet und können wichtige Umweltfunktionen nicht mehr erfüllen. Ein Pilotprojekt in Brandenburg erprobte nun erstmals die **WIEDERVERNÄSSUNG MIT GEREINIGTEM ABWASSER** aus Kläranlagen. **20**

INVASIVE MÜCKENARTEN sind in Deutschland auf dem Vormarsch: Mit Hilfe eines **COMPUTERMODELLS** wollen Forschende nun deren zukünftige Verbreitung vorhersagen. **30**

EXPERTENINTERVIEW 28 · NEWS 34 · IMPRESSUM 36

TITELTHEMA

SAG MIR, WO DIE BIENEN SIND

Insekten sind für viele Pflanzen auf unseren Feldern und Plantagen unverzichtbar. Neben der Honigbiene kümmert sich eine ganze Armada von Wildinsekten darum, dass Blüten bestäubt werden und aus ihnen Früchte entstehen. Doch sowohl für die Bienenvölker unter der Obhut des Imkers als auch für ihre wilden Verwandten gilt: Ihre Anzahl ist rückläufig. Immer weniger Hummeln, Bienen und Schwebfliegen summen in den Obstbäumen und schwirren über die Felder. Auf der Suche nach Ursachen wurde festgestellt, dass es keine Pauschallösungen gibt, sondern der genauere Blick auf das Ökosystem Acker und seine Umgebung lohnt.

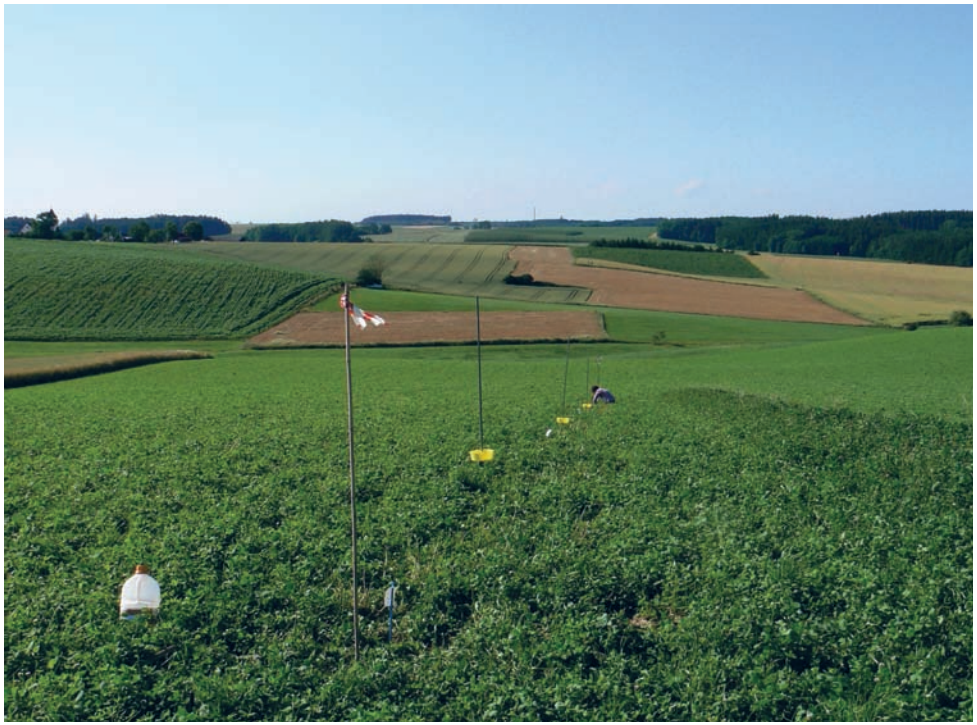
235 bis 577 Milliarden US-Dollar: Das ist die Leistung wert, die Blütenbesucher wie Honig- und Wildbienen, Schmetterlinge, Fledermäuse oder Vögel weltweit pro Jahr erbringen. Sie transportieren den Pollen von einer Blüte zur anderen – ein Service, den die Tiere kostenlos anbieten. Die Sache hat nur einen Haken: Die Zahl der Blütenbestäuber hat in den vergangenen Jahren rapide abgenommen. Viele Arten sind in ihrem Bestand gefährdet, vom Aussterben bedroht oder bereits unwiederbringlich verloren. Nicht nur für den Umweltschutz und die Wissenschaft ist dies ein Grund zur Sorge. Ein Teil unserer Nutzpflanzen bildet ohne Blütenbesuch keine oder deutlich weniger Früchte aus. Sterben die Bestäuber, ist auch die Nahrungsmittelsicherheit gefährdet.

Wie drängend das Problem ist, zeigt sich heute bereits dort, wo es kaum noch wildlebende Blütenbesucher gibt: In einigen Regionen Asiens bestäuben Menschen die Blüten in den Obstplantagen mit dem Pinsel. In Japan und den USA wird an Minidrohnen als Blütenbestäuber gearbeitet. Was kann die Forschung zur Rettung der Bestäuber beitragen, bevor es zu spät ist?

Ein Team des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. und des Johann Heinrich von Thünen-Instituts hat sich auf die Suche nach Antworten begeben. »Es gibt viele verschiedene Ursachen«, erklärt Karoline Brandt. »Die Wechselbeziehungen zwischen den Organismen, ihrer Umgebung, den bewirtschafteten Flächen und der Art der Bewirtschaftung sind komplex.« Fakt ist: Die Liste der Bedrohungen ist lang. Ob Monokulturen, zerstörte natürliche Lebensräume oder Pestizide – in einer intensivierten Landwirtschaft finden die Insekten immer weniger Nahrungs- und Lebensgrundlagen. Ihre Populationen werden geschwächt und sind so zusätzlich anfälliger für Krankheiten und Parasiten. Doch es sei schwierig, einzelne Ursachen genau zu quantifizieren oder präzise Aussagen über ihre Wechselwirkungen zu treffen, sagt Brandt. Denn bisher sind einzelne Einflussfaktoren überwiegend getrennt voneinander untersucht worden – mit teils widersprüchlichen Forschungsergebnissen.

MIT DEM BLICK FÜR DAS DETAIL

Um dies zu ändern, haben die Forscherin und ihr Team drei Jahre lang Äcker in Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Bayern genauer unter die Lupe genommen. Sie hinterfragten, wie gut diese als Lebensraum für Hummel und Co. taugen. Drei Betriebe mit jeweils 15 Flächen wählten sie für ihre Untersuchung aus – zwei konventionell und einen ökologisch wirtschaftenden. Zunächst musste ermittelt werden, welche Bestäuberarten auf den Äckern in welcher Anzahl



Mit speziellen Schalen in Signalfarben, die auf Bienen wie Blüten wirken, werden die Bestäuber für die Zählung und Bestimmung auf den Äckern eingefangen.

vorkommen. Von April bis Oktober wurden Insektenfallen aufgestellt und alle zwei Wochen kontrolliert. Insgesamt bestimmten Brandt und ihr Team 157 Arten. Die 23 häufigsten, die zu sechs verschiedenen Insektengruppen gehörten, analysierten sie genauer. Zugleich erfassten sie, welche Feldfrüchte zum jeweiligen Zeitpunkt wuchsen, wie hoch die Pflanzen waren, wie viel Boden diese bedeckten und welche Ackerwildkräuter vorkamen. Zusätzlich schauten sie sich die nähere Umgebung im Umkreis von einem Kilometer genauer an: Wurden auch die Nachbarflächen bewirtschaftet? Gab es Siedlungen in der Nähe? Wie hoch war der Anteil an Wald, Grünland oder an naturnahen Büschen, Hecken und Brachflächen?

Die Ergebnisse zeigen, welche Lebensbedingungen positiv auf diese Bestäuberinsekten wirken und welche Handlungsspielräume die Landwirtschaft hat, um sie gezielt zu fördern.

Viele Hummelvölker nisten in bodennahen Hohlräumen, die sie in morschem Holz, in der Moosschicht oder ehemaligen Mäusenestern vorfinden.

BIENE IST NICHT GLEICH BIENE

Bisher zeigen die Ergebnisse vor allem eines: Schwebfliegen, Honigbienen, Hummeln, aber auch weniger bekannte Furchenbienen, Sandbienen oder Mauerbienen – sie alle sind häufige und wichtige Gäste auf den beobachteten Flächen. Doch ihre Ansprüche an Futterquellen und Nistmöglichkeiten unterscheiden sich teils sehr stark. Während etwa Sandbienen auf einen trockenen Platz mit lockerem Boden angewiesen sind, benötigen einige Hummelarten für ihre Nester bodennahe Hohlräume. Viele Sandbienenarten sind ausschließlich im Frühjahr als Fluginsekten aktiv und brauchen dann Nahrung in Form von Pollen und Nektar. Bei der Schwebfliege ist das umgekehrt, denn sie hat erst im August Hochsaison. Hummelvölker sind dagegen vom Frühjahr bis in den Herbst hinein fliegend unterwegs – und entsprechend hungrig. »Wir müssen die Unterschiede in den Lebensweisen der einzelnen Gruppen berücksichtigen. Man kann nicht verallgemeinernd sagen, dass diese oder jene Maßnahme gut für Blütenbesucher ist«, fasst Brandt die Ergebnisse zusammen. Bevor man also in einem Gebiet Schutzmaßnahmen umsetzt, gilt es zunächst herauszufinden, welche Bestäuberinsekten dort unter natürlichen Bedingungen vorkommen, um diese dann gezielt zu fördern. »Die eine Lösung für alle gibt es nicht.«

Die Herausforderung ist es, so viele verschiedene Bestäuberarten wie möglich unter Berücksichtigung ihrer individuellen Bedürfnisse zu schützen, denn nur so kann die benötigte Bestäubungsleistung insgesamt nachhaltig gesichert werden. So wurde zum Beispiel die Rolle der Wildbienen bisher unterschätzt. Jüngste Studien zeigen: Diese hocheffizienten Bestäuber, die meist nicht in Staaten, sondern einzeln leben, bestäuben Kulturarten doppelt so effektiv wie die Honigbiene, fliegen auch bei niedrigen Temperaturen aus und besuchen mehr Blüten.

Gerade für jene Insekten, die im Spätsommer und Herbst noch ein reichhaltiges Nahrungsangebot benötigen, ist das Überleben in der Agrarlandschaft meist schwierig. »Das Problem sind häufig sogenannte Nahrungslücken«, erklärt Brandt. Eine Rapsmonokultur bietet im Frühsommer beispielsweise drei bis

Abwechslungsreichere Fruchtfolgen auf den Feldern können Nahrungslücken schließen.

KAROLINE BRANDT

fünf Wochen lang Nektar und Pollen im Überfluss. Ist der Raps aber verblüht, bricht für die bestäubenden Insekten eine magere Zeit an. Ist ein Imker vor Ort, bringt dieser die Bienenvölker dann zu ergiebigeren Nahrungsgründen. Wildinsekten steht dieser Shuttleservice jedoch nicht zur Verfügung. Nur an den Feldrändern blühende Wildkräuter oder andere blühende Kulturpflanzen retten sie dann noch vor dem Hungertod.

Dabei bieten erweiterte Fruchtfolgen, die abwechslungsreiche Nahrung über einen langen Zeitraum bereitstellen, durchaus Alternativen. Statt auf immer nur dieselben Kulturpflanzen wie Mais oder Weizen zu setzen, könnten etwa Klee, Hülsenfrüchte oder auch neue Energiepflanzen, wie die Durchwachsende Sylphie, in die Fruchtfolge eingebunden eine attraktive zusätzliche Nektar- und Pollenquelle sein. Auch Blühstreifen mit ganzjährig blühenden Wildkräutern können die Nahrungslücke in der kritischen Zeit schließen.

Wenn wir die Bestäuberarten schützen wollen, müssen wir die Vielfalt der Landschaft bewahren.

KAROLINE BRANDT

Ein weiterer Grund für den seit langem dramatischen Rückgang der Insektenpopulationen sind nicht nur fehlende Lebensgrundlagen, sondern auch eine häufig angewandte Gruppe von Insektiziden: Neonikotinoide, welche die Nervenzellen von Insekten angreifen und hochwirksam sind, werden von den Pflanzen aufgenommen und nur sehr langsam abgebaut. Die Kulturpflanzen sind dann zwar gegen Schädlinge geschützt, doch der Wirkstoff gelangt auch in Pollen und Nektar. In Laborstudien zeigte sich, dass dieser Bestäuberinsekten schädigt. Unter Freilandbedingungen sind die bisherigen Forschungsergebnisse nicht eindeutig, denn die Datenlage ist noch zu dünn.

FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT EXISTENZIELL

Ein intaktes Bestäubersystem ist nicht nur für die Verbraucherinnen und Verbraucher, sondern vor allem auch für die Landwirtschaft existenziell. »Vielen ist bewusst, wie wichtig die Leistung der Bienen und Hummeln für ihre Kulturpflanzen ist«, weiß Brandt. »Doch häufig schrecken sie vor den strengen EU-Richtlinien zurück, wenn es um konkrete Maßnahmen geht.« Um Gelder für den Ertragsausfall zu erhalten, muss ein Blühstreifen am Feldrand, der Insekten über ihre gesamte Lebensspanne hinweg Nahrung und Lebensraum bietet, zu einem genau definierten Zeitpunkt in einer exakt vorgegebenen Breite ausgesät werden. Weicht der Bauer von den Vorgaben ab, hat er mit empfindlichen finanziellen Einbußen zu rechnen. Und auch der bürokratische Aufwand sei für die Landwirte häufig so hoch, dass sie lieber so weitermachten wie bisher. Mehr Flexibilität und Pragmatismus wünscht sich Brandt von der Politik, um den Umstieg auf eine insektenfreundliche Landwirtschaft zu erleichtern.

Die Untersuchungsergebnisse zeigen: Es gibt keine Patentlösung. Jede Umgebung hat ihre eigene Bestäubergemeinschaft, die es zu schützen gilt. Mit den gewonnenen Daten wollen die Forscherinnen und Forscher zukünftig in ökologischen Modellen vorhersagen, wie sich die Insektengemeinschaft je nach angebauter Kultur und Landschaftsmerkmalen entwickeln wird. Fest steht für Brandt jedenfalls eines: »Wenn wir die Bestäuberleistung erhalten wollen, müssen wir die Biodiversität der Landschaft sowie der Kulturarten bewahren und ihre Zusammenhänge verstehen.«

KAROLINE BRANDT
ist Diplom-Geografin. Nach ihrem Studium an der Humboldt-Universität zu Berlin forschte sie ab 2011 am ZALF im Institut für Landnutzungssysteme zu verschiedenen Organismengruppen der Agrarlandschaften. Heute arbeitet sie am Thünen-Institut für Biodiversität in Braunschweig.

www.zalf.de/feld

DER HUNGER DER GROßSTADT

In der Großstadt brummt das Leben. Millionen von Menschen leben und arbeiten hier. Und sie essen. Doch woher kommen die vielen Tonnen Lebensmittel, die täglich verbraucht werden? Meist werden Milch, Brot oder Gemüse hunderte Autobahnkilometer von Nord nach Süd und von Ost nach West gekarrt. Aber muss das wirklich sein? Der Stadtplaner und Agrarwissenschaftler Ingo Zasada hat untersucht, ob die Metropolregionen Europas ihre Einwohner stärker regional ernähren könnten.

Es war einmal eine Erdbeere. Auf einem Erdbeerbeet in Polen reifte sie zu einer süßen Frucht heran. Eines Morgens wurde sie geerntet, in eine Kiste gepackt und mit vielen anderen roten Erdbeeren in einen LKW verladen. Die Reise war lang – 800 Kilometer legte die Frucht zurück, bevor sie in Aachen abgeladen und hier zu Fruchtmus verarbeitet wurde. Doch damit hatte die Reise noch kein Ende. Die zerquetschte Beere wurde abgefüllt, wieder verladen und reiste weitere 450 Kilometer nach Stuttgart. Hier landete das Mus in Gläsern. Nach einer letzten Etappe von knapp 700 Kilometern kam die Erdbeere als Joghurt im Supermarktregal schließlich in Hamburg an. Transportweg in Summe: beinahe 1950 Kilometer.

Egal ob Erdbeere, Schweinesteak oder Apfelsaft – unsere Lebensmittel stammen selten vom nächstgelegenen Bauernhof. »Wir haben ein globalisiertes Nahrungsversorgungssystem«, sagt Ingo Zasada vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. »Nur ein Bruchteil der Nahrungsmittel, die wir konsumieren, stammt aus der Region, in der wir leben.« Dabei verbraucht der Transport unserer Nahrungsmittel über derart weite Entfernungen große Mengen an natürlichen Ressourcen und kurbelt den Klimawandel an. Zugleich sind Verbraucherinnen und Verbraucher zunehmend abhängig von globalen Märkten.

Es gibt also gute Gründe dafür, Nahrungsmittel dort zu produzieren, wo sie auch verbraucht werden. Doch ist dies auch möglich? Können sich Menschen in Großstädten stärker von dem ernähren, was in ihrer Umgebung angebaut und produziert wird?

Lange Transportwege und der damit einhergehende Ressourcenverbrauch sind eine Folge des globalisierten Ernährungssystems. Lebensmittelproduktion und -konsum sind räumlich entkoppelt.

Genau das wollte Zasada herausfinden und untersuchte in dem von der EU geförderten Projekt »FOODMETRES« gemeinsam mit Forscherinnen und Forschern aus Großbritannien, Italien und den Niederlanden vier verschiedene Metropolregionen in Europa. Wie viel Agrarfläche wird benötigt, um Berlin, Mailand, Rotterdam oder London mit Nahrung zu versorgen? Jetzt und im Jahr 2050, wenn in Europas Großstädten noch mehr Menschen leben werden?

JEDER GESCHMACK HAT SEINEN PREIS

Um diese Ausgangsfragen zu beantworten, untersuchte der Wissenschaftler zunächst die Ernährungsgewohnheiten in den Städten. Dafür wälzte er nationale Statistiken über den Verbrauch von Milch, Fleisch und Gemüse und ermittelte die Fläche, die jede Person zur Deckung ihres Bedarfs an Nahrungsmitteln benötigt. Daten über die jeweilige Agrarproduktion, deren Ertrag von Klima, Boden und anderen Umweltfaktoren abhängig ist, flossen in die Berechnungen ein, ebenso Flächenanteile für Lebensmittel, die nicht in Europa produziert werden können – etwa Tee oder Schokolade.

Das Ergebnis: In den untersuchten Städten isst die Bevölkerung im Durchschnitt etwa 1000 Kilogramm Lebensmittel pro Kopf und Jahr. In Berlin werden für die Nahrungsmittelproduktion 2052 Quadratmeter Land benötigt, in London sind es 1862, in Mailand 2093 und in Rotterdam 1718. Der Grund für die Schwankungen sind die unterschiedlichen Essgewohnheiten in den europäischen

Es fällt leichter Lebensmittel wegzuwerfen, wenn man keinen Bezug mehr dazu hat.

INGO ZASADA

Metropolen. Zasada nahm nun die Umgebung der Städte genauer unter die Lupe und ermittelte, wie viel Agrarfläche dort tatsächlich auch genutzt werden kann. Die Zahlen zeigen, dass besonders die Berlinerinnen und Berliner keine Probleme haben dürften, ihren Nahrungsbedarf mit regionalen Produkten zu decken. Das Umland ist dünn besiedelt und stark landwirtschaftlich geprägt. In einem Radius von etwa 110 Kilometern befinden sich 14600 Quadratkilometer Acker- und Grünland. Die deutsche Hauptstadt benötigt davon nur etwa 7300, um die Versorgung komplett durch regionale Erzeugnisse abzudecken.

Doch damit ist Berlin die große Ausnahme. In allen anderen untersuchten Städten reicht die landwirtschaftlich verfügbare Fläche im Umland nicht aus, um genügend Nahrung zu produzieren. Die Ränder der Städte sind zu dicht besiedelt, die Böden nicht fruchtbar genug, das verfügbare Ackerland durch Gebirge oder Meer begrenzt. Das Problem wird sich absehbar verschärfen, wenn zukünftig in den untersuchten Regionen mehr Menschen leben.

DER EIGENE BEITRAG

Dennoch ist Zasada optimistisch: »Eine Selbstversorgung ist schwierig, aber zumindest in Teilen machbar.« Das Konsumverhalten ist dabei eine wichtige Stellschraube. 17 Prozent aller Nahrungsmittel gehen im Laufe der Produktions- und Handelskette verloren, weitere 14 Prozent in den Haushalten. Der Flächenbedarf ließe sich drastisch reduzieren, wenn weniger Nahrungsmittel im Müll landeten.

Eine Ursache für die Verschwendung sieht Zasada in der großen Lücke, die zwischen Konsum und Produktion klafft. Viele Menschen wüssten nicht mehr, woher die Kartoffel und das Steak auf ihrem Teller kommen, wie sie angebaut und verarbeitet werden. Die berühmten lila Kühe, die Kinder malen, wenn sie noch nie auf einem richtigen Bauernhof waren, sind ein Symptom dieser Entfremdung. Die Folge: »Es fällt leichter Lebensmittel wegzuwerfen, wenn man keinen Bezug mehr dazu hat«, erklärt Zasada.

DER ERSTE SCHRITT

In den Stadtverwaltungen und Kommunen spielen Ernährung und Lebensmittelerzeugung derzeit kaum eine Rolle. Doch allmählich werden diese Fragen wieder stärker in den Vordergrund rücken, ist der Forscher überzeugt. Die ersten Anzeichen für ein Umdenken liefern die Stadtbevölkerungen selbst: Auf

Brachflächen entstehen mobile Gärten in Kisten, Dachflächen werden zu Farmen und Balkone zu Naschoasen. »Urban Gardening ist ein Trend, der viele Aspekte aufgreift«, sagt Zasada. Es gehe nicht nur um gesunde Nahrungsmittel, die vor Ort in Bioqualität angebaut werden, sondern auch um soziale Teilhabe in der Stadt, um gärtnerisches Wissen, um Bildung und Integration. Dennoch sind Gärten auf Dachterrassen oder in Hinterhöfen keine hochproduktiven Agrarbetriebe. Den Hunger der Großstadt werden sie nicht stillen können. Hier setzen Vereine und Initiativen, wie der Ernährungsrat Berlin, an. Sie bringen das Thema Lebensmittelerzeugung aktiv und ganzheitlich in den politischen Alltag der Großstadt ein.

Urban Gardening Projekte sind Ausdruck eines gesellschaftlichen Umdenkens, können jedoch nur Teil einer Lösung hin zu einem nachhaltigen Ernährungssystem sein.

Nicht zuletzt diesen Initiativen, aber auch Verbänden, Behörden und der Politik sind Dank der Arbeit von Zasada und seinen Forschungspartnern nun belastbare wissenschaftliche Daten in die Hand gegeben. Der Wissenschaftler plädiert dabei für einen pragmatischen Umgang mit seinen Forschungsergebnissen. Sie seien kein Plädoyer für eine komplette Selbstversorgung von Großstädten, die nicht immer effizient ist: »Wir wollen vielmehr das Bewusstsein darüber schärfen, wie wir diese Prozesse mit unserem eigenen tagtäglichen Konsumverhalten nachhaltig steuern können.« Es lohnt sich also durchaus zu prüfen, welche Teile der Landwirtschaft regionalisiert werden können. Das Potenzial dazu – so zeigen die Daten – ist in Berlin jedenfalls vorhanden.

Unser eigenes Konsumverhalten ist eine wichtige Stellschraube.

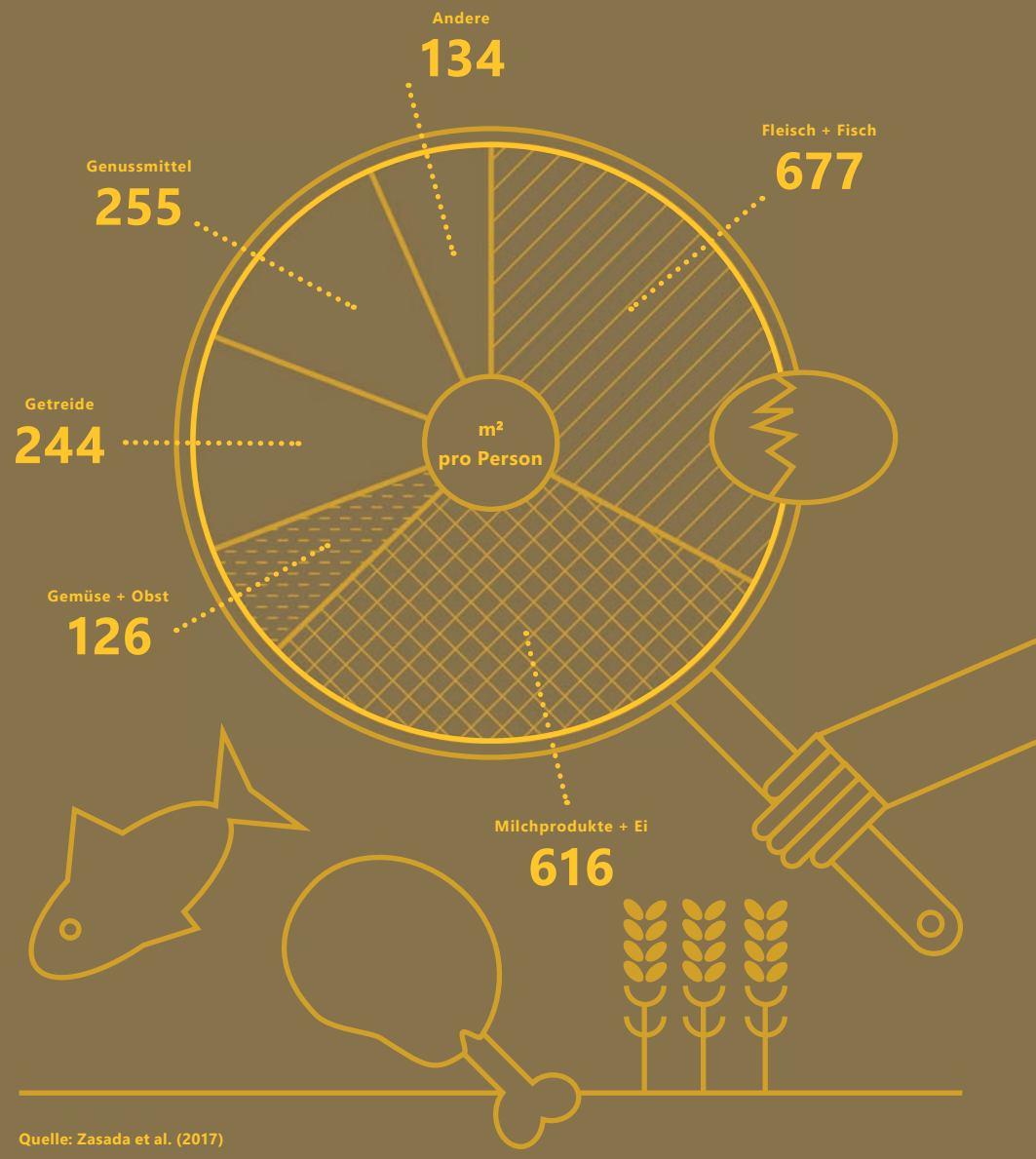
INGO ZASADA

www.zalf.de/feld

DATEN & FAKTEN

Durchschnittlicher Lebensmittelkonsum in Berlin

Benötigte Produktionsfläche zur Deckung des Lebensmittelkonsums



Quelle: Zasada et al. (2017)

MOORE RETTEN MIT ABWASSER

Intakte Moore sind meist uralt und meterdick. Sie bieten seltenen Tier- und Pflanzenarten Lebensraum und speichern in ihrem Moorkörper enorme Mengen an Wasser und Kohlenstoff. Doch die überwiegende Mehrheit der Moore in Deutschland ist ausgetrocknet und kann diese Funktionen nicht mehr erfüllen. An einem Niedermoor in der Uckermark erprobten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Wiedervernässung jetzt erstmals mit Hilfe einer ungewöhnlichen Ressource: gereinigtem Abwasser aus Kläranlagen.

Ringsum Grünland und Äcker, soweit das Auge reicht, dazwischen einige kleine Dörfer und Wälder: Aus der Vogelperspektive wird inmitten der Landschaft eine rechteckige Fläche sichtbar, die von Schilf bewachsen ist. Wassergräben und zwei kleine Teiche begrenzen das rund zehn Hektar große Areal. Es ist der Rest eines einst intakten Niedermoors in Brandenburg. Irgendwann hat man Entwässerungsgräben angelegt, um den Grundwasserspiegel zu senken und die umliegenden Böden bewirtschaften zu können. Dem Niedermoor wurde das Wasser abgegraben. Jahrzehntelang trocknete es vor sich hin. In den 1990er Jahren erweckte das Gebiet die Aufmerksamkeit der Forschung und Versuchsflächen entstanden – auch, um die Folgenutzung für solche ausgetrockneten Moore besser erproben zu können.

Im Jahr 2011 startete das aus Bundesmitteln geförderte Projekt »ELaN«, in dem Forschende des Leibniz-Zentrums für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. eine Chance sahen, das Moor mit einer ungewöhnlichen Idee wiederzubeleben: Gereinigtes Abwasser aus einer naheliegenden Kläranlage sollte dem Lebensraum die benötigte Feuchtigkeit zurückgeben und den Wasserhaushalt stabilisieren.

VERSCHWENDUNG VON ABWASSER

»Das Wasser aus Kläranlagen wird üblicherweise in Gräben oder Flüsse geleitet, um es möglichst schnell aus der Landschaft zu befördern. So soll verhindert werden, dass es in den Boden sickert und das Grundwasser verunreinigt«, sagt Dr. Sebastian Maaßen vom ZALF. Denn wenn dieses aus der Kläranlage kommt, enthält es noch immer zahlreiche Schadstoffrückstände und Nährstoffe, die nun über die Flüsse in die Meere gelangen. Stattdessen ließe sich dieses Wasser sinnvoller verwenden. »Man könnte zwei Fliegen mit einer Klappe schlagen: ausgetrocknete Moore bewässern und gleichzeitig das Abwasser gründlicher reinigen.« So auch das Abwasser der nahegelegenen Kläranlage in Passow. Analysen wiesen hier mindestens 67 Mikroschadstoffe nach – hauptsächlich Rückstände aus Medikamenten oder Kosmetika. »Die Spurenstoffe verraten uns viel über die soziale Struktur der Region«, verrät Maaßen. In Berlin gebe es etwa mehr Rückstände von Antibaby-Pillen, hier in der Uckermark dagegen mehr Schmerzmittel und Süßstoffe. Auch Korrosionsstoffe oder Röntgenkontrastmittel fanden die Forschenden im Passower Abwasser. All diese Stoffe dürfen nicht ins Grundwasser gelangen. Nun galt es herauszufinden, ob das Moor sie daran hindert.

Das Niedermoor in der Uckermark bot eine ideale Versuchsfläche. »Der ausgetrocknete Moorkörper ist zwar nicht mehr intakt, enthält aber immer noch

Gut versteckt zwischen meterhohen Schilfpflanzen befindet sich eine Messstation für den Grundwasserstand und die Wassertemperatur. Daran kann abgelesen werden, wie groß der Anteil des verdünnten Abwassers am Bodenwasser ist.

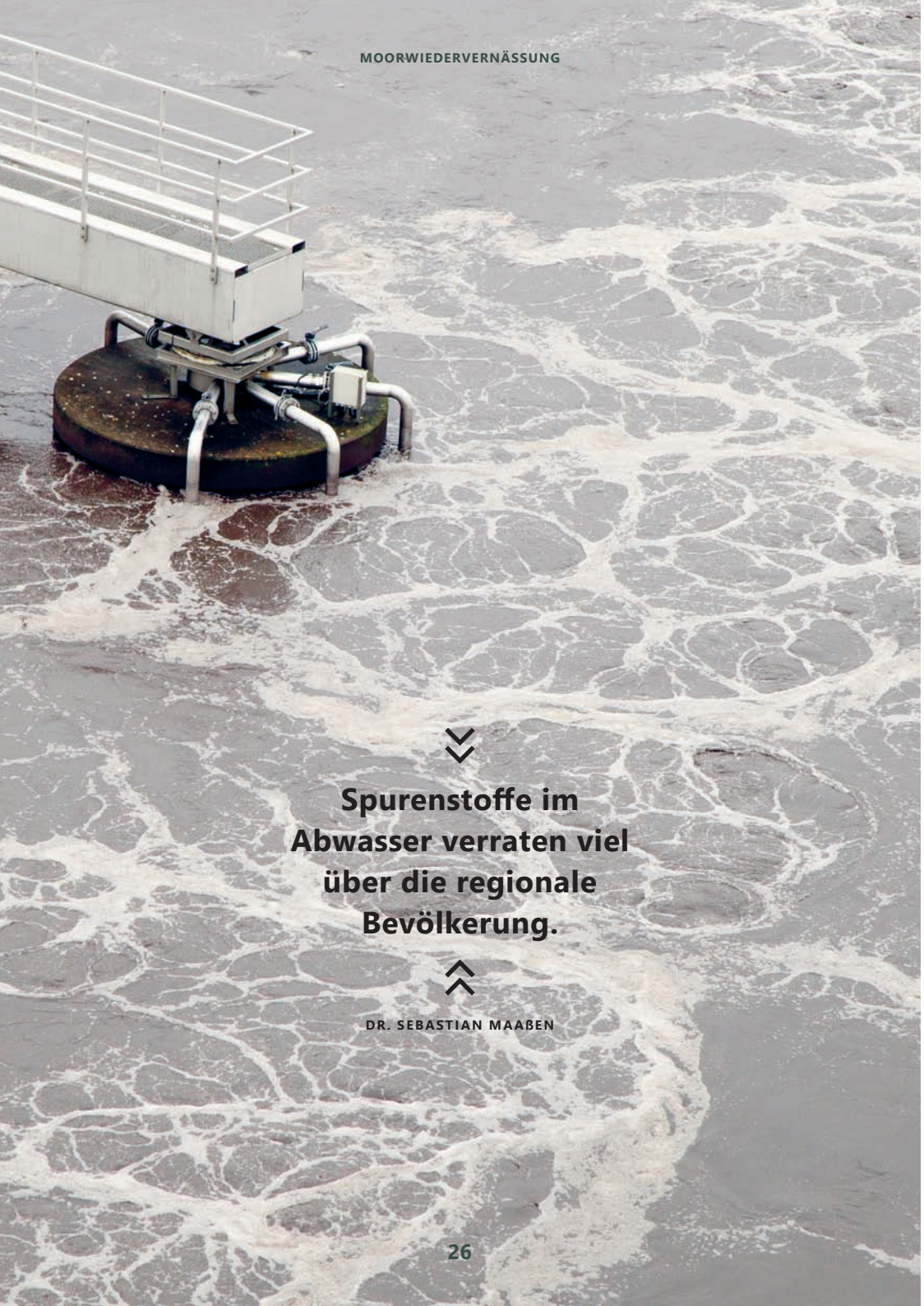
sehr viel organische Substanz«, erklärt Maaßen. Diese schafft günstige Bedingungen für den Abbau zahlreicher Rückstände. Auch, weil das Wasser dort lange verweilen kann, bevor es die umliegenden Gräben und das Grundwasser erreicht. Zudem leben viele Mikroorganismen im Moorboden, die zusätzlich Stoffe aus dem Abwasser entfernen. Für den Pilotversuch verdünnten Maaßen und sein Team das Abwasser aus der Kläranlage Passow mit der zehnfachen Menge Oberflächenwasser, um das Moor über drei Jahre kontrolliert und unter strengen Auflagen wieder zu bewässern. Die Inhaltsstoffe im Abwasser, im Boden und Grundwasser der Versuchsfläche wurden ständig beobachtet und analysiert.

Die Ergebnisse sprechen für sich: »Im Abwasser unserer Kläranlage konnten wir noch zahlreiche unerwünschte Stoffe nachweisen, die im Grundwasser unsers Versuchsstandorts – also nach der »Reinigung« durch das Moor – dann verschwunden waren«, so Maaßen. Offenbar hat das Moor die Stoffe »geschluckt und verdaut«. Welche Prozesse dafür verantwortlich sind, kann noch nicht exakt beschrieben werden. Mikroorganismen, Pflanzen oder das Sonnenlicht – die Einflüsse der einzelnen Abbauwege sind vielfältig. Einige Rückstände sind aber auch im Torf, also dem Moorboden, gebunden. Sogenannte Toxizitätstests mit Pflanzen, Bakterien, Ringelwürmern und weiteren Organismen stimmten dabei aber optimistisch: Sie zeigten keine negativen Auswirkungen des behandelten Abwassers auf das Bodenleben.

Eine Option für die Bewirtschaftung von Niedermoorstandorten ist die Haltung von Wasserbüffeln (links). Auf der Versuchsfläche des Elan-Projektes sollen aber zunächst Paludikulturen, speziell der Anbau von Schilf, getestet werden (rechts).

Man schlägt zwei Fliegen mit einer Klappe: ausgetrocknete Moore bewässern und gleichzeitig das Abwasser gründlicher reinigen.

DR. SEBASTIAN MAAßEN



Spurenstoffe im Abwasser verraten viel über die regionale Bevölkerung.

DR. SEBASTIAN MAAßEN

AUF DEM TROCKENEN

Aus ökologischer Sicht spricht also scheinbar nichts gegen Moorwiedervernässung mithilfe von gereinigtem Abwasser aus Kläranlagen. Hierzu bedarf es aber weiterer Forschung. Das Problem: seit 2015 steht die Versuchsanlage wieder auf dem Trockenen. Es mangelt an Geld für die Pumpen. Doch es gibt Hoffnung: »Die Michael Succow Stiftung möchte hier eventuell den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen und deren Verwertung testen«, berichtet Maaßen. Denn galten intakte Moore aufgrund des hohen Grundwasserstandes früher als wirtschaftlich nicht verwertbar, gibt es heute sehr wohl Ideen für eine naturverträgliche Nutzung. So kann hier Schilf angebaut werden, das als Biomasse für Energiegewinnung genutzt wird. Wasserbüffel finden auf den Flächen hervorragende Bedingungen, ebenso wie die Schwarzerle, die wertvolles Holz liefert.

»Das Thema wird in Zukunft an Brisanz gewinnen«, ist sich Maaßen sicher. Denn in vielen Gebieten Deutschlands – besonders im Nordosten – ist das Wasser in der Landschaft schon heute knapp. Vorwiegend sandige Böden lassen es schnell versickern und die Landbewirtschaftung legte bislang wenig Wert auf die Speicherung von Wasserressourcen. Der Klimawandel wird das Problem weiter verschärfen. Das Schließen von Wasserkreisläufen könnte helfen, natürliche Wasserspeicher und kostbare Lebensräume wie das Niedermoor in der Uckermark zu erhalten.

www.zalf.de/feld

FRAUEN IN DEN NATURWISSENSCHAFTEN

Wege aus dem Gender Gap

Frau Bellingrath-Kimura, sie waren als Sprecherin auf dem diesjährigen Gender Summit 10 in Tokyo eingeladen, um über die Gleichberechtigung in naturwissenschaftlichen Berufen in Deutschland zu berichten. Wie gleichberechtigt geht es denn bei uns zu?

Auch in Deutschland erlernen weniger Frauen als Männer einen Beruf in den Naturwissenschaften, was natürlich viel mit gesellschaftlichen Rollenbildern zu tun hat. Physik, Chemie, Technik etc. gelten eher als Männerdomänen. Ein Bild, das sich auch in den Köpfen der Frauen einprägt. Laut einer Studie aus dem Jahr 2015 wählen nahezu 30 % der jungen Frauen, die im Schulfach Mathematik sehr gut waren, dennoch ein Studium in den Bereichen Sprachen, Kultur, Sport oder Kunst. Bei den Jungen sind es nur knapp 10 %. Wenn Mädchen in die Naturwissenschaften gehen, dann zumeist in die Medizin oder Biologie.

Wie sollten wir damit umgehen?

Wir müssen junge Mädchen schon in der Schulbildung intensiver bei den für sie relevanten Themen abholen und für die Naturwissenschaften begeistern. Sie interessieren sich zum Beispiel deutlich mehr als Jungen für mentales und körperliches Wohlbefinden und nicht so sehr für Technik. Jetzt kann natürlich diskutiert werden, inwieweit das wieder mit übernommenen Vorurteilen zu tun hat, aber ich denke es ist zielführender, diese Unterschiede zu akzeptieren und damit zu arbeiten.

Wie steht es um die Arbeitsbedingungen in den naturwissenschaftlichen Berufen selber?

Leider gilt auch hier: Je höher man in der Karriereleiter schaut, desto geringer ist der Frauenanteil. Die Ursachen hierfür werden dabei laut einer Umfrage unter Professorinnen und Professoren in Leitungspositionen unterschiedlich wahrgenommen. Frauen wie Männer sahen zwar in der Vereinbarkeit von Familie und Karriere ein Haupthindernis. Aber deutlich mehr Frauen betrachten versteckte Diskriminierung und die Bildung von Männerseilschaften als ebenso triftige Gründe. Letzteres vor allem dann, wenn Frauen zeitlich und örtlich nur eingeschränkt arbeiten können.

Sie selbst sind im Juli 2016 Mutter geworden. Wie schaffen Sie es, Familie und ihre Position als Institutsleiterin unter einen Hut zu bekommen?

Ganz klar: Als Einzelkämpferin geht es nicht. Es ist wichtig, im Beruf ein gutes Team um mich zu haben, an das ich Aufgaben und Verantwortung abgeben kann. Und in Zeiten, wo ich als Entscheidungsträgerin vor Ort anwesend sein muss, erscheine ich auch mal mit Kind im Arm. Dazu braucht es natürlich ein Umfeld, das dies akzeptiert. Wir müssen aber auch Männer in ihren Väterrollen stärken. Meine Beobachtung ist, dass sobald das väterliche Engagement über den gelegentlichen Krankheitsdienst hinausgeht, Männer noch mehr als Frauen dafür im Beruf angekreidet werden. Was nur deutlich macht, dass Kinderbetreuung oft noch immer als Frauensache angesehen wird.

Was können wir noch tun, um den »Gender Gap« in den Naturwissenschaften zu schließen?

Mentoringprogramme, um Frauen die Strukturen der Karriereleitern besser aufzuzeigen, sind definitiv nützlich. Auch die Diskussion über eine Frauenquote hilft, da sie ein Umdenken anregt. Ich beobachte seither oft, dass sich über ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis Gedanken gemacht wird, bevor überhaupt irgendeine Quotenkarte gezogen werden muss.

PROF. DR. SONOKO DOROTHEA BELLINGRATH-KIMURA
ist seit April 2015 Leiterin des Instituts für Landnutzungssysteme am ZALF. Ihre Fachgebiete umfassen den Pflanzenbau, die Bodenkunde und die Agrarwissenschaften. Neben ihrer Forschung befasst sie sich als Mentorin speziell mit der Förderung von jungen Wissenschaftlerinnen.

DER VIRTUELLE WEG DER MÜCKE

Sie kommen über die unterschiedlichsten Wege und Transportmöglichkeiten nach Europa: Invasive Mückenarten sind auch in Deutschland auf dem Vormarsch. Neue Gebiete besiedeln sie erfolgreich, nicht zuletzt, weil der Klimawandel ihnen günstigere Lebensbedingungen beschert. Seit 2012 erfassen Forscherinnen und Forscher diese Entwicklungen im Projekt Mückenatlas. Mit mathematischen Modellen gehen sie jetzt einen Schritt weiter und treffen computergestützte Vorhersagen über deren Verbreitung.

Über 3500 verschiedene Stechmücken-Arten gibt es weltweit, rund 50 davon sind in Deutschland heimisch. Ihre Zahl dürfte künftig steigen, denn zur Gemeinen Hausmücke gesellen sich neue Arten – wie etwa die Asiatische Buschmücke. Die große Frage: Wie werden sich diese neuen, exotischen Arten etablieren und räumlich ausbreiten? Werden sie dauerhaft in Deutschland bleiben?

Die Antworten sind schwierig zu finden. Nicht nur die Bedürfnisse der einzelnen Mückenarten müssen genau bekannt sein, sondern auch, unter welchen Voraussetzungen sie Nachkommen produzieren oder in welche Gebiete sie bevorzugt einwandern.

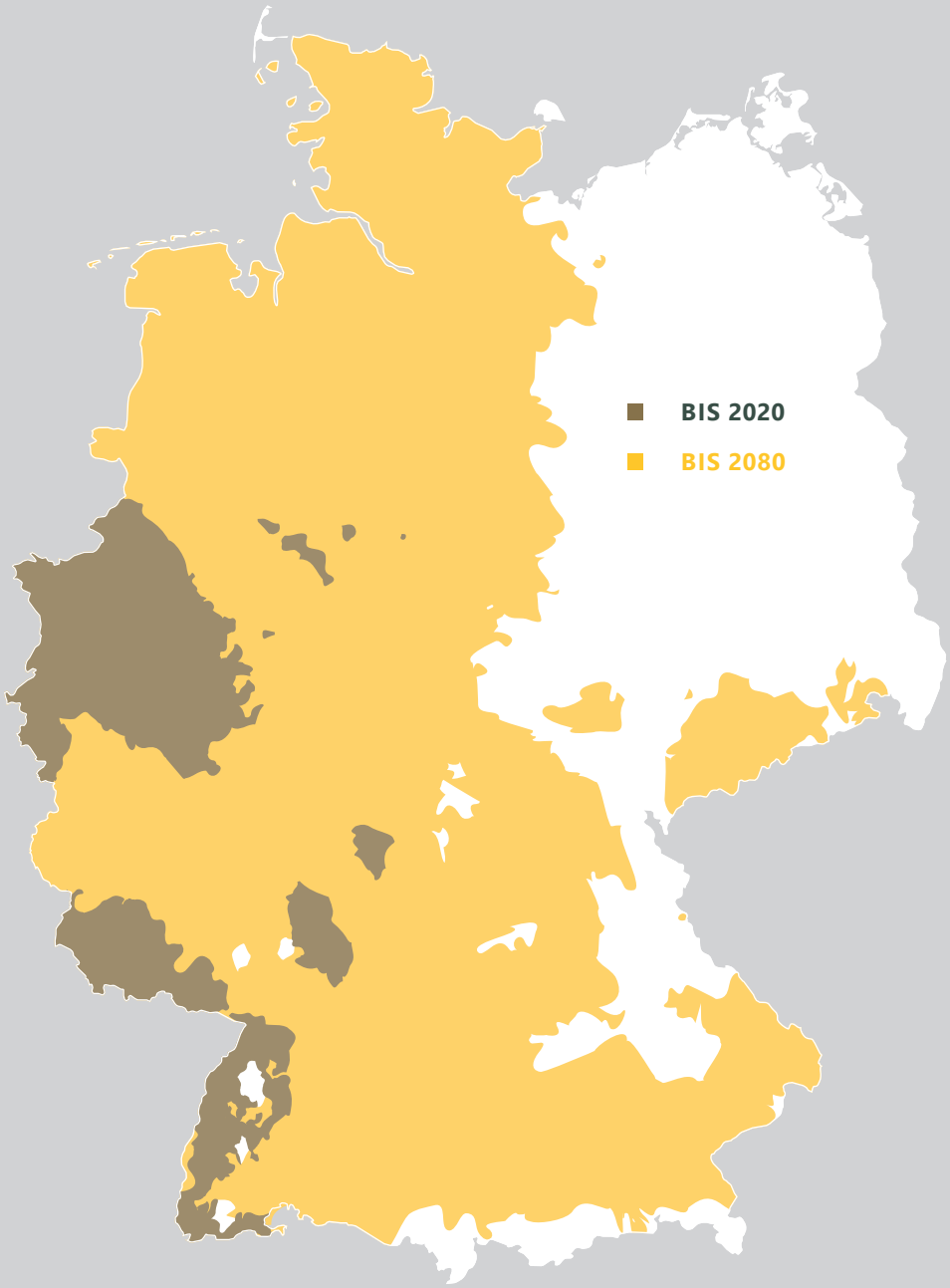
Dr. Ralf Wieland vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. ist von Haus aus Informatiker. Mit Hilfe eines Computermodells will er die zukünftige Verbreitung von Mückenpopulationen vorhersagen. Als Grundlage dient die Datenbank des Forschungsprojektes Mückenatlas, das vom ZALF und dem Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) ins Leben gerufen wurde. Seit 2012 werden mit Hilfe von privaten Zusendungen und eigenen Beobachtungen die Verbreitung der Stechmücken in Deutschland kartiert. Das Modell von Dr. Wieland verknüpft diesen riesigen Datenfundus mit insgesamt 37 Wettervariablen: Regenmengen, Monatstemperaturen, Frosttage oder ein Dürre-Index gehören dazu.

Die Menge der Daten ist enorm und nur mit großer Rechenleistung und hoher Speicherkapazität zu bewältigen. Mehr als 137 Milliarden Simulationsschritte, von denen jeder mindestens eine Sekunde dauert, müssten durchgeführt werden – das entspräche einer Gesamtrechenzeit von rund 4000 Jahren. »Solange kann natürlich keiner warten«, sagt Dr. Wieland. Selbst das Computercluster am ZALF würde für alle Rechenvarianten mehr als 34 Jahre benötigen.

DIE EVOLUTION IM COMPUTER

Doch Dr. Wieland löste das Problem mit einer Methode, die er als »Genetischen Optimierungsalgorithmus« bezeichnet. Ähnlich wie in der Natur durchläuft das Modell eine Art Evolution, bei der sich bestimmte vielversprechende Faktoren durchsetzen, während andere verworfen werden. Der Rechenaufwand verringert sich durch dieses Training nach und nach. Am Ende hat das Modell gelernt, wichtige von unwichtigen Faktoren zu unterscheiden. So kam heraus, dass nur acht Wettervariablen für die Mücken entscheidend sind, darunter die Regenmengen im Frühjahr oder die Temperaturen im Frühsommer.

Die Angaben des Computermodells werden ständig mit den aktuellen Kartierungsergebnissen des Mückenatlas verglichen. Dabei zeigte sich,



wie schnell die Simulation der Realität beeindruckend nahe kam. Aus den Daten der Jahre 2012-2015 berechnete das Modell beispielsweise, dass sich die Asiatische Buschmücke in 2016 im Umkreis von Jena in Thüringen ansiedeln würde: eine Vorhersage, die sich präzise bestätigte. Mit jedem neuen Mückenfund wird das Computermodell zuverlässiger und liefert dem Team vom Mückenatlas immer treffsicherere Hinweise auf mögliche Ausbreitungsgebiete. »Wir schicken Zehntausende virtuelle Mücken auf die Reise und verfolgen jeden einzelnen Weg«, erklärt Dr. Wieland.

Gemeinsam mit seinem Team arbeitet er weiter an den Feinheiten des Modells. Der Klimawandel soll in Zukunft ebenso berücksichtigt werden wie charakteristische Landschaftsmerkmale oder menschliche Eingriffe. Welche Barrieren müssen die Mücken überwinden? Welche Leitwege fördern ihre Ausbreitung? So zeigte sich dem Mückenatlas-Team, dass sich neue Verbreitungsgebiete der Asiatischen Tigermücke fast immer entlang von Autobahnen finden lassen – eine weitere Variable, um die das Modell nun ergänzt werden soll.

Mit den Ergebnissen können schließlich Verbreitungskarten für die Zukunft erstellt werden. Bereits jetzt simuliert das Modell, unter welchen Bedingungen die Asiatische Buschmücke in Deutschland noch sesshaft werden könnte: »Sie wird sich im gesamten westdeutschen Bundesgebiet, auch in Thüringen, Teilen von Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen ansiedeln. Bis zum Jahr 2060 im Prinzip in ganz Deutschland.« So ist der weitere Weg der Mücken virtuell bereits vorgezeichnet und liefert der Mückenforschung damit wichtige Hinweise und Impulse für deren Suche in der Realität.

Sein Modell kann Dr. Wieland nicht nur auf Mücken anwenden, es würde genauso gut für andere Tiere funktionieren. »Wir sind mitten in einer großen Revolution der Wissenschaft«, betont er. Natürlich seien einzelne Forschende auch in Zukunft nicht durch Maschinen ersetzbar. »Aber der Computer ermöglicht uns heute datengestützte Einsichten in Zusammenhänge, die noch vor wenigen Jahren aufgrund der fehlenden Rechenleistung schlichtweg nicht möglich waren.«

Gebiete, in denen sich die Asiatische Buschmücke mit mindestens 50-prozentiger Wahrscheinlichkeit ausbreiten wird

www.zalf.de/feld

QUERFELDEIN

VERANSTALTUNG: AUSBLICK

LANDSCAPE 2018

Klimawandel, Ernährungssicherheit, nachhaltige Landwirtschaft: Das Zusammenspiel von natürlichen Prozessen, Landnutzung und gesellschaftlichen Entwicklungen steht im Zentrum der vom ZALF organisierten internationalen Tagung »LANDSCAPE 2018– Frontiers of Agricultural Landscape Research«, die vom 12.-16. März 2018 in Berlin stattfindet. Ziel der Konferenz ist der Austausch zwischen Wissenschaft, Praxis und weiteren gesellschaftlichen Interessengruppen, um gemeinsam an Lösungen für die Landwirtschaft von morgen zu arbeiten. Bis zum 28. Februar 2018 können sich Interessierte registrieren unter www.land2018.eu.

FORSCHUNG

DER VERMEHRUNG VON WALDBODENPFLANZEN AUF DER SPUR

Ab Februar 2018 untersuchen Forschende am ZALF und am Senckenberg Entomologischen Institut (SDEI) drei Jahre lang gemeinsam, wie die Vermehrung von Waldbodenpflanzen zwischen sogenannten »Waldinseln« funktioniert, also räumlich nicht durch Wurzeln verbundenen Waldfragmenten in der Agrarlandschaft. Ein Fokus des DFG-geförderten Projektes liegt dabei auf der Rolle verschiedener Insektenarten und den Entfernungen, die sie bei der Bestäubung der Pflanzen zurücklegen. Von Interesse ist in diesem Zusammenhang auch, welche Rolle die sogenannte Landschaftsmatrix, also die landwirtschaftlich genutzte Fläche zwischen räumlich voneinander getrennten Waldstücken spielt.

www.zalf.de/de/aktuelles/

VERANSTALTUNG: RÜCKBLICK

25 JAHRE ZALF

Im Jahr 2017 feierte das Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. sein 25-jähriges Bestehen. Im Sommer fand auf dem Campus in Müncheberg ein wissenschaftliches Symposium mit rund 250 Gästen aus Wissenschaft, Politik und Praxis statt. Im Rahmen einer Campus-Tour wurden Projekte, Labore und Technik vorgestellt. Am Nachmittag ließen Wegbegleiter, Förderer und Partner gemeinsam mit dem ZALF-Vorstand und Gästen die Geschichte im Rahmen eines feierlichen Festaktes in den hauseigenen Gewächshäusern des ZALF Revue passieren und blickten gemeinsam in die Zukunft des Forschungsstandorts. Wenige Tage später stand auch der Tag der Offenen Tür ganz im Zeichen von 25 Jahren Agrarlandschaftsforschung.

BEST PRACTICE

KONFLIKTE IN FORSCHUNGSGROSSPROJEKTEN LÖSEN UND VERMEIDEN

Im Rahmen des Trans-SEC Projekts zur Ernährungssicherung, einer Kooperation zwischen ZALF und dem Institut für Konfliktmanagement an der Europa-Universität Viadrina in Frankfurt (Oder), ist ein Leitfaden zur Zusammenarbeit im Rahmen von großen Verbundprojekten entstanden. Ziel ist es, moderne disziplinübergreifende Forschung trotz unterschiedlicher Hintergründe und Herangehensweisen der Akteure konstruktiv und lösungsorientiert zu gestalten. Die Broschüre richtet sich an Wissenschaft und Praxis aller Disziplinen und steht kostenfrei auf www.zalf.de in deutscher und englischer Sprache zum Download bereit.

LEIBNIZ

DOKTORANDENNETZWERK: MEIKE WELTIN SPRECHERIN SEKTION E

Im September 2017 wurde Meike Weltin, wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Sozioökonomie am ZALF, zur neuen Sprecherin der Sektion Umweltwissenschaften des Leibniz PhD-Netzwerks gewählt. Seit der Gründung im September 2016 setzt es sich für einen verbesserten Austausch zwischen den Promovierenden ein und vertritt deren Interessen innerhalb der Leibniz-Gemeinschaft.

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 Rosenberg
(Administrative Direktorin)

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

Redaktion und Lektorat
Tom Baumeister, Hendrik Schneider,
Heike Kampe, Hanna von Versen

Konzept
Novamondo GmbH

Satz und Reinzeichnung
Hannes Schulze, Nur Mut

Bildnachweise
Titel: SyB / Fotolia; S. 2: Carola Vahldiek / Fotolia; S. 5,8: Cornelia Fischer / ZALF; S. 6: Alchemilla / Pixabay; S. 9: Michael Welling / Thünen-Institut; S. 10: Tupungato / iStock; S.12: maradon 333 / Shutterstock; S. 14: Eivaisla / iStock; S. 16: Regine Berges / ZALF; S. 20: abadonian / iStock; S. 23, 25: Dagmar Balla / ZALF; S. 24: Manuel Krug / manuelkrug.de; S. 26: view7 / Photocase; S. 28, 35 unten: Hendrik Schneider / ZALF; S. 30: Doreen Walther / ZALF; S. 32: Hannes Schulze / Nur Mut; S. 34 oben, 35 oben: Hans-Peter Ende / ZALF; S. 34 unten: Tobias Naaf / ZALF

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

Leibniz Gemeinschaft

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.