

QUANTENSPRUNG

Wer oder was ist ein Autor?

Wenn die Presse über Ergebnisse wissenschaftlicher Studien berichtet, ist oft von einer unbestimmten Anzahl von Autoren „um“ einen bestimmten Wissenschaftler die Rede, der an Universität X oder Y forscht. Oft wird dabei der Wissenschaftler, um den herum andere Wissenschaftler angeheftet arbeiten, als „erster Autor“ der Studie bezeichnet.

Aber was heißt das eigentlich? Naturwissenschaftliche Veröffentlichungen haben meist mehrere Autoren (bis zu hundert), wenn es sich um Großforschungsprojekte wie Genome oder experimentelle Teilchenphysik handelt. Zudem sind die Konventionen, nach denen die Reihenfolge der Autoren bestimmt wird, in den einzelnen wissenschaftlichen Disziplinen sehr unterschiedlich. In der Physik geht es meist nur nach dem Alphabet, da gibt die Reihenfolge der Autoren keinerlei Einblick in die Wichtigkeit des Beitrags zur Studie. Der erste Autor in den biologischen Disziplinen hat zwar häufig die meiste Arbeit im Labor ausgeführt, aber nicht die Experimente ausgedacht oder das Manuskript geschrieben.



AXEL MEYER

Professor für Evolutionsbiologie, Konstanz

Der Hauptexperimentator ist meistens ein Doktorand oder ein Postdoktorand, der oft nur noch kurze Zeit an Universität X sein wird, bevor er eine Anstellung woanders annehmen oder gar die Wissenschaft ganz verlassen wird. Das ist das Schicksal der meisten Doktoranden, und daher werden diese Namen auch meist wieder vergessen.

Die Namen dieser Junior-Autoren sind also oft unbekannt. Erfahrene Lebenswissenschaftler schauen deshalb bei Veröffentlichungen meist zuerst auf das Ende der langen Kette von Autorennamen. Dort steht der Senior-Autor, der PI („principal investigator“), in dessen Labor die Studie durchgeführt wurde. So kann man die Arbeit dem Labor des PIs zuordnen und weiß dann, aus welchem „Stall“ sie kommt.

Der Senior-Autor ist meistens auch der „corresponding author“, an den die Kollegen ihre Fragen zu technischen Details oder um Rohdaten richten. Er ist es meist, der mit der wissenschaftlichen Zeitschrift korrespondiert hat, in der die Veröffentlichung erscheint. Der PI hat meist dafür „bezahlt“, indem er mit einem Antrag die Forschungsmittel beschaffte, um die Studie durchführen zu können. Der Erstantor hat manchmal an dem Antrag mitgeschrieben. Oft aber wurde er erst angestellt, als die Gelder schon genehmigt waren, und war eher ein nur ausführendes Organ.

Ohne die meist kreative Arbeit der Erstantoren schmälern zu wollen – es wäre korrekter, das „um“ mit dem Namen des PIs zu verbinden. Die meisten Professoren würden eher sagen, dass ihre Doktoranden um sie herum arbeiten, als dass die Professoren um ihre Doktoranden herum arbeiten.

wissenschaft@handelsblatt.com

Algenblühn für den Klimaschutz

Die kalifornische Firma Planktos will den Ozean mit Eisen düngen. Doch die Folgen eines verstärkten Algenwachstums sind unabsehbar.

CORNELIA REICHERT | DÜSSELDORF

Den Treibhauseffekt bremsen und daran Geld verdienen, ganz umweltschick – das ist der Plan der kalifornischen Firma Planktos. Hundert Tonnen Eisenstaub will das Unternehmen ins Meer streuen. Derart gedüngt, sollen Algenwälder erblühen, die der Luft Kohlendioxid (CO₂) entziehen. Klimaschutz also durch aktive Maßnahmen, nicht nur durch Einsparen von Emissionen?

Während Wissenschaftler und Seerechtsexperten über Nutzen und Risiken streiten, preist Planktos die Reise des eigens angekauften Forschungsschiffes „Weatherbird II“ als gewinnträchtige Klimarettungsmission. Die sogenannte „Voyage of Recovery“ war bislang eher eine Irrfahrt von Hafen zu Hafen. Wegen fehlender Genehmigungen und eines Börsendämpfers hat das Unternehmen sein Vorhaben zunächst unbestimmt verschoben.

Die Idee ist bestechend einfach: Eisen fördert Wachstum und Vermehrung von pflanzlichem Plankton, fand der amerikanische Meereskundler John Martin Ende der achtziger Jahre heraus. Auch in nährstoffarmen Meeresgebieten, so die Theorie, könnten durch Eisenzugabe CO₂-Senken entstehen, Gebiete, in denen das Treibhausgas durch die Photosyntheseleistung von Pflanzen als Biomasse gespeichert wird.

Algen verarbeiten Kohlendioxid

Meeresalgen sind große CO₂-Verbraucher. Mit Hilfe von Blattgrün und Sonnenlicht spalten sie Wasser (H₂O) und produzieren aus dem entstehenden Wasserstoff (H) mit dem CO₂ aus der Luft Zucker und Zellbausteine. Nach dem Absterben wird ein Teil der Mikropflanzen im Meeresboden eingebettet und mit ihnen das darin gebundene CO₂. Dieses kann nicht mehr zum Treibhauseffekt beitragen.

Das Kyoto-Abkommen der Vereinten Nationen über Klimaveränderung und Treibhausgase verlangt, weltweit bis zu einer Milliarde Tonnen CO₂ jährlich einzusparen. Wer allerdings tatsächlich seinen Schadstoffausstoß verringert und wer nicht, bestimmt schlechterdings nicht das Protokoll, sondern der Kohlenstoffmarkt, auf dem das Recht auf Emissionen wie ein Verbrauchsgut gehandelt wird: Reiche Firmen und Länder erkaufen sich ihr Reduktionsoll: Geld gegen sogenannte „Carbon Credits“, eine Art Ablass für Umweltsünden.

Zum Ausgleich pflanzen kassierende Unternehmen anderswo Wälder oder düngen – wie Planktos – das Meer. Mit Aussicht womöglich



Algen mögen Eisen gern: In Meerwasser, das mit einer Eisen-Salz-Lösung „gedüngt“ wurde (Mikroskop-Aufnahme oben), gedeihen mehr Plankton-Organismen als in ungedüngtem (unten). Entsprechend steigt der CO₂-Verbrauch.

auf einen Hundert-Milliarden-Dollar-Markt, schätzen Makler für Emissionszertifikate.

Weniger als Einnahmequelle, sondern als unausweichliche Umweltschutzmaßnahme betrachtet Meeresforscher Victor Smetacek vom Alfred-Wegener-Institut in Bremerhaven (AWI) die Eisensaat. „In den nächsten hundert Jahren erwartet uns ein Meeresspiegelanstieg von etwa einem Meter.“ Das klingt wenig, doch schon bei einem Meter hieß es „Land unter“ für viele tief

liegende Küstengebiete. Allein in Europa wären 13 Millionen Menschen betroffen, schreibt der wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung „Globale Umweltveränderungen“ in einem Gutachten von 2006. „Auf Eisendüngung zu verzichten können wir uns nicht leisten“, sagt Smetacek. Derzeit könne allerdings niemand wirklich berechnen, wie viel CO₂ tatsächlich dem Kreislauf entzogen werden könnte, geschweige denn eine belastbare Kosten-Nutzen-Rechnung erstellen.

Zwar hatte vor gut einem Monat der Planktos-Konkurrent Climos versendet, beim U.S. Patent and Trademark Office (USPTO) einen Patentantrag auf Systeme und Methoden gestellt zu haben, mit denen die aus der Eisensaat gewonnenen Emissionsreduktionsgutschriften quantifiziert, bewertet und vermarktet werden könnten. Wie genau das funktionieren soll, behielt die Firma aber aus verständlichen Gründen für sich.

Die Wissenschaft arbeitet mit biogeochemischen Modellrechnungen,

deren Ergebnisse das Wirtschaftspotenzial von Eisendüngung infrage stellen. Forscher um Michael Lutz von der Universität Miami hatten natürliche Algenblüten beobachtet und die Menge Plankton im Oberflächenwasser mit derjenigen des organischen Materials verglichen, das tatsächlich gen Meeresboden sinkt. Beides folge jahreszeitlichen Mustern, schrieben sie im Oktober im Fachmagazin „Science“. Ausgerechnet aber während der Algenhochproduktion erreicht wenig organisches Material den Meeresgrund, so das Ergebnis.

Der für Eisendüngung vorausgesagte Beitrag zum Klimaschutz ist sehr strittig. Mark Lawrence vom Max-Planck-Institut für Chemie in Mainz fürchtet gar einen Negativeffekt: Statt den Klimawandel zu bremsen, könnte die Eisendüngung ihn vielmehr ankurbeln. Denn pflanzliches Plankton produziert Gase, die das Verhalten der Atmosphäre und das Klima stark beeinflussen könnten, fand der Atmosphärenforscher bereits 2002 heraus. „Absterbende Algen führen zum Beispiel zu einer erhöhten Bildung von Lachgas (N₂O), ein viel stärkeres Treibhausgas als CO₂“, sagt Lawrence und mahnt,

die kommerzielle Eisendüngung zu stoppen. Auch Smetacek fordert, dass die Eisendüngung nicht Unternehmen überlassen werden dürfe, sondern unbedingt unter wissenschaftlicher Hoheit bleiben müsse: „Steckt erst Privatgeld drin, lässt sich das Ganze kaum stoppen. Selbst dann nicht, wenn wir in drei Jahren womöglich herausfinden, dass genau das geboten ist.“

Tausende aber haben bereits in Planktos investiert, „darunter viele aus Deutschland“, schreibt Planktos-Mitarbeiterin Sarah Kelly in einer Mail. Viele Börsenbriefe empfahlen die Firma als zukunftsstrahlende Geldanlage – obwohl sie weder ihren Umsatz noch den an die Anteilseigner ausgeschütteten Gewinn offengelegt hatte. Vor zwei Wochen strich die Technologiebörse Nasdaq das Unternehmen deswegen von ihrer Handelsliste. Planktos vermarktet seine Aktien nach eigenen Angaben nunmehr über eine weit weniger bedeutende Börse: Pink Sheets LLC, in Finanzkreisen dafür bekannt, wenig Anforderungen an die gelisteten Firmen zu stellen.

Wäre alles nach Plan gelaufen, hätte die „Weatherbird II“ ihre metallische Saat bereits Mitte letzten Jahres im Seegebiet der Galapagosinseln ins Meer versenkt und Planktos

längst erste Erträge erwirtschaftet. Nach mehreren Monaten im Hafen von Fort Lauderdale in Florida schiperte sie stattdessen im November zu den Bermudas und dann über den Atlantik weiter nach Las Palmas auf Gran Canaria, dann nach Madeira. Empfangen wurde das Schiff stets vom Protesthagel nationaler und internationaler Umweltschutzorganisationen, die das Einschleppen der Aufsichtsämter forderten.

Doch die US-Umweltbehörde (EPA) und auch die jeweiligen Inselregierungen blieben eher träge. „Vermutlich, weil sie nicht offiziell durch die Regierungen dazu aufgefordert wurden“, mutmaßt Kristina Gjerde, Beraterin für Hochseefragen bei der Weltnaturschutzunion (IUCN). Es fehle schlicht eine eindeutige Gesetzeslage. „Es gibt keinen Paragraphen, der festlegt, was genau bei der Meeresdüngung zu beachten ist.“ Diese Lücke gelte es, schnellstens zu schließen, urteilte kürzlich auch die sogenannte Londoner Konvention (LC), das Entscheidungsgremium der Uno, über das internationale Meeresabkommen, das die Müllverklappung im Meer regelt.

Aber zählt Eisenpulver überhaupt als Müll? „Darüber kann man sich trefflich streiten“, so Gjerde. Bis erste Gesetzesentwürfe vorliegen, schätzt sie, könne es durchaus zwei Jahre dauern. Womöglich zu lang für das Planktos-Vorhaben.

Voraussichtlich bis zum 20. Januar liegt die „Weatherbird II“ noch im Hafen von Madeira, wo Vertreter des kanarischen Umweltministeriums es besuchen wollen, melden kanarische Nachrichtenticker. Vermutlich hofft Planktos, von den spanischen Behörden doch noch die Erlaubnis für seine „Emissionsausgleichsleistungen“ zu erhalten. Es heißt, Planktos-Geschäftsführer Russ George könne wie kein Zweiter Geld und Unterstützer werben. Beendet ist die „Voyage of Recovery“ also noch nicht.

forward
Text weiterleiten: Mail an forward@handelsblatt.com Betreff: Eisendüngung (Leerzeichen) 9 (Leerzeichen) Mailadresse des Empfängers

UNSERE THEMEN
MO ÖKONOMIE
DI ESSAY
MI GEISTESWISSENSCHAFTEN
DO NATURWISSENSCHAFTEN
FR LITERATUR

Alkohol macht Fruchtfliegen homosexuell

Mit einer täglichen Dosis Ethanol verlieren Fliegen den Blick für das Geschlecht. Das Tiermodell könnte helfen, den Einfluss von Alkohol auf das Gehirn zu verstehen.

TINKA WOLF | DÜSSELDORF

Chronischer Alkoholkonsum verändert das Sexualverhalten. Zu diesem Schluss kamen Wissenschaftler von der Pennsylvania-State-Universität, nachdem sie Fruchtfliegen der Art *Drosophila melanogaster* regelmäßig Alkohol verabreicht hatten.

Im Gegensatz zu ihren nüchternen Artgenossen waren die alkoholisierten Fliegen sexuell aktiver. Außerdem fiel der Hauptautorin Kyung-An Han auf, dass die männlichen

Fliegen nicht mehr ausschließlich hinter Weibchen her waren: Wenn sie regelmäßig Alkohol bekamen, warben sie zunehmend auch andere Männchen.

Die Studie, die in der Fachzeitschrift „PLoS One“ veröffentlicht wurde, liefert der Suchtforschung wichtige Erkenntnisse, glaubt Han. „Bisher fehlten uns für viele Theorien die Wirkung von Alkoholmissbrauch die Beweise“, sagt sie. „Jetzt, wo wir ein passendes Tiermodell haben, kann die notwendige For-

schung auf diesem Gebiet durchgeführt werden.“ Denn auch wenn die Fliegen nur entfernt mit Menschen verwandt sind, liefern die Experimente der Forscher interessante Einblicke in die Wirkungsweise des Alkohols.

Die Wissenschaftler nutzten zum Beispiel genmanipulierte Fliegen, bei denen alle Hirnaktivitäten, die durch den Botenstoff Dopamin gesteuert werden, durch Temperaturwechsel abgeschaltet werden konnten. Bei 32 Grad Celsius waren die Do-

paminaktivitäten ausgeschaltet – und die alkoholisierten männlichen Tiere warben nicht mehr um gleichgeschlechtliche Artgenossen. „Dopamin spielt hier also eine Schlüsselrolle“, folgert Han.

Die gleichgeschlechtliche Vorliebe hing auch mit dem Alter zusammen. Nach dem Motto „Je öller, je doler“ waren besonders ältere Fliegen-Männchen hinter anderen Männchen her. Die jungen, gerade erst ausgewachsenen Fliegen dagegen zeigten keine große Neigung zu gleichge-

schlechtlichen Artgenossen. Han führt dieses Ergebnis auf altersbedingte Veränderungen im Hirn zurück: „Wenn die Fliegen älter werden, geht ihre Wahrnehmungsfähigkeit zurück. Das macht sie anfälliger für die negativen Effekte des Alkohols.“ Und offenbar blind für die weiblichen Merkmale, auf die sie eigentlich reagieren sollten.

Das erinnert an eine Studie aus dem vergangenen Jahr: Schweizer Forscher machten Fruchtfliegen homosexuell, indem sie durch einen

Temperaturwechsel das Gen „Genderblind“ ausschalteten. Äußere Einflüsse, das Alter und Manipulationen können also die Sexualität von Fliegen beeinflussen.

Für Kyung-An Han sind die sexuellen Neigungen der Fliegen allerdings nur ein Aspekt ihrer Arbeit. Viel wichtiger sind ihr jene Mechanismen, durch die Alkohol die Gehirnstrukturen von Tieren – und Menschen – beeinflusst: „Wir beginnen gerade erst, die molekularen und zellulären Grundlagen zu verstehen.“

Das Jahr 2007 stellt den deutschen Wärmerekord ein

Auch im weltweiten Durchschnitt war das vergangene Jahr außergewöhnlich warm

DÜSSELDORF. Das vergangene Jahr hat den bisherigen Wärmerekord der deutschen Wettergeschichte eingestellt. Wie im bisher alleinigen Rekordjahr 2000 lag auch 2007 die Durchschnittstemperatur bei 9,89 Grad Celsius, wie die Meteorologin Dorothea Paetzold vom Deutschen Wetterdienst (DWD) gestern bekanntgab. Ein höherer Wert wurde seit Beginn der flächendeckenden Wetterbeobachtung in Deutschland 1901 nie gemessen. Damit entfallen nun von den sechs bisher wärmsten Jahren – nämlich 2000, 2007, 1994, 1934, 2002 und 2006 – schon vier auf das neue Jahrtausend.

„Die Durchschnittstemperatur lag 2007 exakt auf dem Niveau von 2000“, sagte Paetzold. Nach den bisherigen Auswertungen der Offenba-

cher Meteorologen war das vergangene Jahr nicht nur außergewöhnlich warm, sondern auch ziemlich nass und – trotzdem – recht sonnig.

Auf jeden Fall bestätigte sich erneut der Trend zu immer wärmerer Witterung in Deutschland. So setzte sich bis zum Juni die im September des Vorjahres begonnene Serie erheblich zu warmer Monate weiter fort.

Seit mehr als 100 Jahren gab es keinen so milden Januar wie den des vergangenen Jahres. Dieser trug nach der Jahresbilanz des DWD auch dazu bei, dass der Winter 2006/7 zum mildesten seit Beginn der deutschlandweiten Messungen wurde. Völlig außergewöhnlich verlief der April des vergangenen Jahres. Mitteleuropa erlebte einen vorgezogenen Sommer mit extrem hohen Temperaturen, ka-

tastrophaler Trockenheit und außergewöhnlichem Sonnenscheinreichtum. Es folgte ein vergleichsweise und – trotzdem – recht sonnig. Auf jeden Fall bestätigte sich erneut der Trend zu immer wärmerer Witterung in Deutschland. So setzte sich bis zum Juni die im September des Vorjahres begonnene Serie erheblich zu warmer Monate weiter fort.

Auch weltweit verfestigt sich der Trend der Erwärmung. Die Dekade 1998 bis 2007 war, wie aus den der „World Meteorological Organization“ (WMO) gesammelten Daten von 188 nationalen meteorologischen Diensten hervorgeht, die wärmste seit Beginn der Erhebung 1961. Die globale Oberflächendurchschnittstemperatur liegt derzeit 0,41 Grad Celsius über dem Jahresmittel 1961 bis 1990 (14 Grad). AD/ffk

Kosmischer Jungspund entdeckt

Forscher spüren den bislang jüngsten Planeten außerhalb unseres Sonnensystems auf

MARCUS ANHÄUSER | DÜSSELDORF

Planeten entstehen in einer Staub- und Gasscheibe um eine Sonne herum. Diese Theorie zur Planetenentstehung ist unter Astronomen anerkannt. Nur fehlte den Forschern bisher das Anschauungsmaterial, an dem sie ihre Vorstellung untersuchen konnten. Das liefert jetzt ein Team um Johnny Setiawan vom Max-Planck-Institut für Astronomie in Heidelberg.

Im Fachmagazin „Nature“ präsentieren sie heute Belege dafür, dass um den bereits bekannten, etwa 180 Lichtjahre entfernten Stern „TW Hydrae“, der bisher jüngste bekannte Planet außerhalb unseres Sonnensystems kreist. Der Stern befindet sich mit acht bis zehn Millionen Jahren noch im astronomischen Babystadium verglichen mit den 4,6 Milliarden Jahren unserer Sonne. Bisher kannten Astronomen keine Planeten, die um Sonnen

kreisen, die jünger als 100 Millionen Jahre alt sind.

Der jetzt entdeckte massive Planet mit Namen „TW Hydrae b“ hat etwa die zehnfache Masse des Jupiters und umkreist seine Sonne in rasanten dreieinhalb Tagen in einem Abstand von etwa sechs Millionen Kilometern. Zum Vergleich: Die Erde wandert im Abstand von fast 150 Millionen Kilometern um die Sonne. Merkur, der innerste Planet unseres Sonnensystems, ist immerhin noch 58 Millionen Kilometer von der Sonne entfernt und umrundet sie in durchschnittlich hundert Tagen.

Das Hydrae-Sonnensystem ist so jung, dass es noch von der Gas- und Staubscheibe umgeben ist, aus der noch weitere Planeten entstehen werden. Die „Planetenkrippe“ besteht aus einem dickeren äußeren Sektor und einem optisch dünneren, inneren Sektor. Der planetare Jungspund „Hy-



„Hydrae b“, der jüngste Planet, wandert im Sektor zwischen seiner Sonne und der Staubscheibe (Illustration).

drae b“ kreist zwischen seiner Sonne und dem inneren Scheibenrand. Wie bei extrasolaren Planeten üblich, haben auch Johnny Setiawan und

seine Kollegen den Prösslings noch gar nicht mit eigenen Augen gesehen. Weil die mehr als 250 bekannten Planeten außerhalb unseres Sonnensystems im Vergleich zu ihren Sonnen so dunkel sind wie ein Glühwürmchen neben einem Stadionflutlicht, können Planetenjäger sie immer nur durch indirekte Methoden bestimmen. Dazu messen sie etwa Verschöbungen im Lichtspektrum des Sterns. Diese entstehen, wenn der Planet mit seiner Gravitation periodisch an seiner Sonne hin- und her, zerrt.

Mithilfe des neu entdeckten Planeten hoffen die Forscher, nun Fragen der Planetenentstehung aufzuklären. So ist bisher nicht klar, ob ein Planet wie „Hydrae b“ entsteht, weil sich feste Bestandteile der Staubscheibe nach und nach an einen Kern anlagern, oder ob dazu die Gravitation innerhalb der Scheibe an bestimmten Stellen instabil werden muss.