

QUANTENSPRUNG

Gehaltsstufe

„W“ wie „wenig“

Über Geld spricht man nicht. So wurden wir als Kinder zumindest erzogen. Aber es jagen zurzeit so schwindelerregende Milliarden- oder gar Billionenbeträge über den Äther, dass einem jegliche Scheu genommen wird über so profane Dinge wie Geld zu reden.

Professorengehälter (nicht zu sprechen von den TV/L-Gehältern ihrer Angestellten) klingen gegen die horrenden Boni mancher Bankmanager nicht nur wie Peanuts, sie sind Peanuts – zumindest, wenn man die notwendige Ausbildung in Betracht zieht und den internationalen Vergleich anstellt.

Bis 2004 wurden Professoren noch nach der sogenannten „C“-Besoldungsstufe bezahlt, seither nach der „W“-Besoldung für „Wissenschaftstarif“. Aber die „W“-Besoldung ist beschämend gering, das Grundgehalt beträgt lächerliche 3 890,03 Euro für W2- und 4 723,61 Euro für W3-Professoren. Theoretisch kann zwar jeder Hochschullehrer zusätzlich Leistungsbezüge von bis zu 5 017,79 Euro monatlich erhalten. In der Praxis aber wird kaum ein Professor in Deutschland je mehr als etwa 100 000 Euro brutto pro Jahr verdienen.



AXEL MEYER

Professor für Evolutionsbiologie in Konstanz und Fellow am Wissenschaftskolleg zu Berlin

Dabei kann in Deutschland bei weitem nicht jeder Wissenschaftler auch Professor werden. Dazu muss man mit besten Noten in der Schule anfangen, später in den selektivsten Universitäten (meist in England oder den USA) studieren und in den renommiertesten Labors der Welt forschen. Auf jeder Stufe der akademischen Karriereleiter herrscht harter Wettbewerb mit oft Hunderten von Bewerbern für eine Professur.

Frühestens ab Mitte 30, eher ab Anfang 40, kann man zum ersten Mal auf eine Festanstellung und ein akzeptables Gehalt hoffen. Bis zu diesem Alter hat man von einem Hungerlohn für Studenten oder Postdoktoranden von vielleicht 15 000 bis 35 000 Euro im Jahr gelebt. Dieses Gehalt steht in keinem Verhältnis zu den notwendigen Qualifikationen und ist womöglich sogar verfassungswidrig.

Im internationalen Vergleich sind solche Gehälter nicht mehr konkurrenzfähig. In Österreich können Professoren bis zu 130 000 Euro verdienen, immerhin etwa 30 Prozent mehr, bei geringeren Steuern obendrein. Ähnlich ist es in der Schweiz, wo Professoren bis zu 160 000 Euro verdienen – als Grundgehalt. In den USA liegen Anfangsgehälter oft um die 80 000 Dollar, können aber bei akademischen „Stars and Ivy League“-Universitäten unter Umständen 400 000 bis 500 000 Dollar im Jahr erreichen.

Meine ehemaligen Doktoranden und Postdoktoranden verdienen als Assistenzprofessoren an den Universitäten in Zürich und Basel inzwischen wohl mehr als ich. Liebe Frau Schavan, so werden Sie dem Land keine Talente erhalten oder anlocken! „W“ steht hier offensichtlich nicht für „Wissenschaft“, sondern für „wenig“.

wissenschaft@handelsblatt.com

Das Wettrüsten in der Natur

SERIE DARWINS URENKEL

Koevolution: Biologen erforschen, wie sich Arten in gegenseitiger Abhängigkeit entwickeln.

GIANNA GRÜN | DÜSSELDORF

„Nichts in der Biologie ergibt einen Sinn außer im Licht der Evolution.“ Der vielzitierte Ausspruch des Biologen Theodosius Dobzhansky bringt die dominierende Rolle der Evolutionstheorie in der Biologie auf den Punkt. Und er verdeutlicht die Bedeutung der Leistung von Charles Darwin, der vor 200 Jahren geboren wurde und vor 150 Jahren sein grundlegendes Werk „The Origin of Species“ veröffentlichte.

Im „Lichte der Evolution“ erklären sich auch alltägliche Naturbeobachtungen, wie zum Beispiel das Zusammenspiel von Bienen und Blütenpflanzen. Sie interagieren zum beiderseitigen Vorteil in einer Symbiose: Die Bienen bekommen Blütennektar als Nahrung, während die Blüten durch die Bienen bestäubt werden. Den Prozess, der zu solchen wechselseitigen Anpassungen zweier Arten (Koadaptionen) aufeinander führt, nennt man Koevolution.

Dass ein solches Zusammenspiel zu einer Abhängigkeit führen kann, stellte bereits Charles Darwin auf seiner Weltreise in Madagaskar fest: Um etwa an den Nektar in Orchideen-Blüten mit besonders langem Blütenfortsatz (Sporn) zu kommen, brauchen Schmetterlinge einen besonders langen Rüssel. Gabe es also auf Madagaskar nur Orchideen mit langem Sporn, würden dort auf Dauer nur Schmetterlinge überleben, deren Rüssel lang genug ist, um den Nektar zu erreichen. Tatsächlich gibt es aber viele verschiedene Orchideenarten mit vielen verschiedenen Kelchlingen. Und für jede Kelchlänge entwickelte sich eine Schmetterling-Art mit passendem Rüssel – man spricht von Spezifität (Kasten).

Aber die Koevolution hat nicht nur friedliche Seiten, wie die Symbiose von Insekten und Blumen. Sie umfasst auch unsymbiotische Abhängigkeiten, etwa in einer Räuber-Beute-Beziehung. Ein klassisches Beispiel dafür sind der Schneehase als Beute und sein Räuber, der Polarwolf. Je mehr Beute, also Schneehasen, es in einer Gegend gibt, desto mehr Polarwölfe finden Nahrung und können sich erfolgreich fortpflanzen. Doch je mehr Polarwölfe es gibt, umso schneller dezimieren sie auch wiederum die Schneehasen. Die Beute wird knapper, weniger Polarwölfe finden genug Futter, ihre Population schrumpft wieder. Das wiederum gibt den Schneehasen erneut die Chance, sich zu vermehren.

Auch die Bedeutung des Darwinischen „Fitness“-Begriffs lässt sich gut am Schneehasen-Beispiel erklären: Gabe es in schneereichen Polarregionen viele graue und ein paar weiße Schneehasen, so würden die weißen Hasen ihren Fressfeinden aufgrund ihrer hellen Fellfarbe weniger auffallen und deshalb seltener gefressen werden. Im Vergleich zur gesamten Population hätten sie also einen Vorteil, der ihr Überleben begünstigt



Klassische Räuber-Beute-Beziehung: Ein Wolf hat im winterlichen US-Bundesstaat Montana einen Schneeschuhhasen erlegt

Schlüsselbegriffe

Adaption: Passiver Prozess, bei dem es über mehrere Generationen zur Verfestigung eines vorteilhaften Merkmals kommt

Parasitismus: Interaktion zweier Organismen (Wirt und Parasit), durch die nur der eine, nämlich der Parasit, einen Vorteil hat

Spezifität: Anpassungen haben dazu geführt, dass zwei Interaktionspartner nur noch miteinander, aber nicht mehr mit anderen potenziellen Partnern interagieren (Beispiel: Schmetterling und Orchideen-Blüte, aber auch Wirt und Parasit)

Fitness: Fortpflanzungserfolg von Organismen im Vergleich zur Population

Symbiose: Interaktion zweier Organismen, die für beide vorteilhaft ist

und damit die Fähigkeit, die eigenen Erbmerkmale – darunter die weiße Fellfarbe – an Nachkommen weiterzugeben. In der Evolutionsgeschichte hat sich auf diese Art und Weise die weiße Fellfarbe bei Schneehasen durchgesetzt.

Fitnessvorteile müssen nicht immer durch so auffällige äußere Merkmale wie die Fellfarbe entstehen; auch kleinste genetische Veränderungen können einem Lebewesen einen Fitnessvorteil verschaffen. Besonders deutlich wird das bei der dritten Variante der Koevolution, nämlich bei der von Parasiten und ihren Wirten.

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft mit 4,5 Millionen Euro geförderten und in wenigen Tagen beginnenden Projekt deutscher Evolutionsbiologen wird der koevolutionäre Zusammenhang von Wirten und Parasiten erforscht. Denn es gibt zwar theoretische Vorhersagen, aber kaum experimentelle Grundlagenforschung, um diese zu überprüfen. „Dabei kann die Erforschung durchaus auch Grundlage für medizinische Forschung und Entwicklung neuer Medikamente werden“, meint Projektleiter Joachim Kurtz, Evolutionsbiologe an der Universität Münster. Schließlich ist auch der Mensch ein beliebter Wirt für Bandwürmer, Läuse, Fußspitz, Fliegenlarven und andere unangenehme Parasitenarten aus Tier- und Pflanzenwelt.

Parasiten haben normalerweise eine sehr hohe Spezifität für den Wirt, den sie bewohnen: Oft sind sie in äußeren Merkmalen wie ihrer

Größe, aber auch in physiologischen Merkmalen wie dem Lebenszyklus perfekt an eine einzige Wirt-Art angepasst. Ohne diese könnten sie nicht überleben. Andererseits sind manche potentielle Wirtarten auch gegen bestimmte Parasiten spezifisch immun. Aber nicht immer ist eine so vollkommene Anpassung zwischen Parasit und Wirt auch evolutionär erfolgreich.

„Bei solchen Prozessen müssen auch immer die Kosten berücksichtigt werden“, sagt Kurtz. „Ist ein Wirt spezifisch immun gegen einen Parasit A, muss er mehr Energie in die Abwehr investieren, wenn er auf Parasit B trifft. Eine optimale Anpassung ist also nicht immer von Vorteil.“

In dem Projekt liegt der Schwerpunkt daher nicht auf den spezifisch angepassten Parasiten. Die Forscher interessiert vor allem, welche genetischen Unterschiede Parasiten haben können und wie sich diese auswirken. Denn unterscheidet sich ein Parasit in einem Merkmal von anderen Parasiten, dann ist seine Fitness in der Regel größer: Weil das Merkmal selten ist, ist es unwahrscheinlich, dass ein Individuum aus der Gruppe der Wirte passende Abwehrmechanismen dagegen besitzt. Der Parasit hat also zunächst einen Vorteil, weil er mehr Wirte befallen und sich stärker vermehren kann als die anderen Parasiten.

Doch was zunächst wie ein Vorteil

aussieht, kann auch ins Gegenteil umschlagen. Wenn eine Parasitenart sich stark vermehrt, weil sie eine Lücke in der Verteidigung des Wirtes entdeckt hat, steigt die Häufigkeit (Frequenz) ihres besonderen Merkmals. Damit wird es wiederum wahrscheinlicher, dass ein Wirt einen Abwehrmechanismus entwickelt, weil er immer häufiger mit dem neuen Merkmal konfrontiert wird. Da dieser Abwehrmechanismus den Wirt vergleichsweise fitter macht, kann er sich wiederum gegenüber den anderen Wirten durchsetzen. Koevolution ist also in vielen Fällen ein ewiges Wettrüsten zwischen Wirt und Parasit: Wer sich nicht anpasst, der verliert.

AM 19.3. LESEN SIE: Teil 2 – Die Ursachen des Artenwandels: Evolutionsfaktoren

Mehr zum Thema Darwin und Evolution unter: www.handelsblatt.com/darwin

Forscher entwickeln Super-Akku

DÜSSELDORF. US-Wissenschaftler gehen davon aus, einen Durchbruch bei Akkus für Handys, Laptops oder auch Elektroautos geschafft zu haben. Ihre Lithium-Batterien könnten in Minuten oder gar Sekunden geladen werden, schreiben die Materialforscher des Massachusetts Institute of Technology (MIT) im Fachblatt „Nature“. Möglich wird das durch einen Lithiumphosphat-Überzug.

Heutige Batterien aus Lithium-Eisen-Phosphat (LiFePO4) können zwar große Mengen von Energie aufnehmen; sie aufzuladen dauert aber mehrere Stunden, weil die Ionen in der Batterie lange brauchen, um ihre elektrische Ladung durch die Batterie zu transportieren. Der Lithium-Phosphat-Überzug soll dafür sorgen, dass die Ionen schneller zum Ziel kommen.

Ein Mobiltelefon könnte mit dieser Technik in zehn Sekunden geladen werden, schreiben die Wissenschaftler. Große Batterien, etwa in Hybrid-Elektroautos, könnten in nur fünf Minuten wieder einsatzbereit sein – allerdings nicht an einer herkömmlichen Stromleitung, sondern nur an einem Anschluss mit deutlich höherer Leistung.

Weiterer Vorteil der beschichteten Lithium-Batterien wäre, dass ihr Material weniger schnell ermüdet, wenn sie auf- und entladen werden. Dies eröffne die Möglichkeit, etwa in Handys deutlich kleinere Batterien zu verwenden, erläutern die Wissenschaftler.

Laut MIT wurde die Technik bereits an zwei Unternehmen in Lizenz vergeben. Weil die verwendeten Materialien nicht neu seien, sondern nur die Art und Weise ihrer Verwendung, könnten Batterien mit dem neuen Prinzip „in zwei bis drei Jahren auf den Markt kommen“, erklärte das MIT. AFP

UNSERE THEMEN

MO ÖKONOMIE

DI ESSAY

MI GEISTESWISSENSCHAFTEN

DO NATURWISSENSCHAFTEN

FR LITERATUR

Der Weltklimarat unterschätzt den Anstieg der Meere

Forscher wollen Politiker auf die Weltklimakonferenz im Dezember vorbereiten

KOPENHAGEN. Klimatologen haben bei einem Vorbereitungstreffen zur Weltklimakonferenz vor einem deutlich schnelleren Anstieg der Meeresspiegel gewarnt. Er könnte bis zum Ende des Jahrhunderts um 75 bis 190 Zentimeter ansteigen, ergab eine am Dienstag in Kopenhagen vorgestellte Modellrechnung. Der Bericht des Weltklimarates (IPCC) vom März 2007 war von einem Anstieg um 18 bis 59 Zentimeter ausgegangen. In der neuen Studie sind die Annahmen über die Temperaturentwicklung unverändert, aber dem Abschmelzen der Polkappen wird eine größere Bedeutung eingeräumt.

Selbst wenn es gelänge, den Ausstoß der Treibhausgase erheblich zu verringern, müsse selbst unter „günstigsten Annahmen“ mit einem Anstieg des Meeresspiegels bis zum Jahr 2100 um etwa einen Meter gerechnet werden, sagte Stefan Rahmstorf vom Potsdamer Institut für Klimafolgenforschung (PIK).

Vor einigen Jahren seien die Warnungen vor der Eisschmelze noch als Ansicht von Schwarzsehern abgetan worden, sagte Eric Rignot von der Universität von Kalifornien. Heute sei dies anerkanntermaßen ein wichtiger Faktor in der Klimaforschung. Der IPCC-Bericht basiert auf Daten, die mindestens fünf Jahre alt sind. Die Forschung hat seither aber deutliche Fortschritte gemacht.

Ein Anstieg des Meeresspiegels um mehr als einen Meter könnte katastrophale Folgen etwa für China ha-

ben, warnte der britische Forscher John Ashton. Die steigenden Pegel könnten weltweit bis zu 600 Millionen Menschen bedrohen, die in Küstengebieten leben. Bangladesch zum Beispiel droht der Verlust von etwa 17 Prozent seiner Landmasse, besiedelt von 15 Millionen Menschen.

Etwas 2 000 Wissenschaftler aus 80 Ländern nahmen an der Tagung teil, die als Vorbereitungsgipfel für den im Dezember geplanten Klimagipfel der Vereinten Nationen in Kopenhagen gedacht ist. Die Weltgemeinschaft hat sich die Aufgabe gestellt, dort eine internationale Vereinbarung über die Begrenzung des Ausstoßes von Treibhausgasen zu beschließen, die das bis 2012 gültige Kyoto-Protokoll ablösen soll. AFP

WIR HOLEN DAS BESTE FÜR DIE ERDE AUS DER ERDE.

Wir fördern aus unseren Lagerstätten natürliche Rohstoffe, aus denen wir hochwertige Düngemittel, Industrie- und Salzprodukte herstellen. Dabei greifen wir auf über 100 Jahre Wissen und Erfahrung zurück. Unsere Düngemittel sind eine wichtige Voraussetzung, um die Erträge in der Landwirtschaft zu steigern. So leisten wir einen erheblichen Beitrag zur nachhaltigen Ernährung der Weltbevölkerung. Auch bei der Herstellung vielfältiger Industrieerzeugnisse sind unsere Rohstoffe Kali und Salz unverzichtbar. Mit unseren Produkten bieten wir lebenswichtige Mineralien für Wachstum, Gesundheit und mehr Lebensqualität. Unser Erfolg: weltweite Spitzenpositionen in wachsenden Märkten.

K+S
Wachstum erleben.

DÜNGEMITTEL UND PFLANZENPFLEGE SALZ ERGÄNZENDE GESCHÄFTSBEREICHE www.k-plus-s.com