

Frosch auf Sparflamme

In Hungerzeiten schrumpft der Darm

FRANK UFFEN

Frösche und Zugvögel können ihre Verdauungsorgane zu Sparzwecken verkleinern. Die Pfuhlschnepfe ist Meisterin.

Eine hoch effiziente Methode, während des Sommerschlafs Energie einzusparen, hat der Biologe Stephen Secor (Universität von Kalifornien in Los Angeles) kürzlich bei den Schmuckhorn- und den Afrikanischen Ochsenfröschen nachgewiesen. Diese Tiere begnügen sich nicht damit, sich während der Trockenzeit in kühlen Erdhöhlen zu verkriechen und ihren Stoffwechsel auf Sparflamme zu schalten. Sie lassen ausserdem ihren Darm um nahezu die Hälfte schrumpfen. Sobald wieder genügend Nahrung und Wasser zur Verfügung steht, wächst er wieder zur ursprünglichen Grösse heran. Nach dem Mahl schwillt der Darm der sommerschlafenden Frösche auf fast die doppelte Grösse an, und die Nährstoffaufnahme stieg um bis das Zehnfache.

ZUGVÖGEL SPAREN GEWICHT.

Nach den Erkenntnissen des niederländischen Biologen Theunis Piersma (Universität Groningen) fällt es auch Zugvögeln nicht schwer, das Volumen ihres Verdauungstrakts zu verändern. Indem sie ihren Magen zeitweise verkleinern und dadurch ihr Körpergewicht reduzieren, kommen sie bei ihren Langstreckenflügen mit erheblich weniger Treibstoff aus. Ausserdem sind sie dank ihres flexiblen Verdauungssystems in der Lage, sich rasch auf das unterschiedliche Nahrungsangebot einzustellen, das sie bei ihren Zwischenaufenthalten vorfinden. Der Krutt beispielsweise, der auf seinem Flug von der Antarktis bis NW-Kanada und Grönland mehrere Klimazonen passiert, kann ausser Shrimps auch schwerverdauliche, aber nährwertreiche Kost wie Herz- oder Miesmuscheln zu sich nehmen.

11 000 KILOMETER OHNE HALT.

Und dann ist da noch die Weltmeisterin im Langstreckenflug – die Pfuhlschnepfe. Dieser Watvogel legt die 11 000 Kilometer lange Strecke von Neuseeland nach Alaska ohne eine einzige Zwischenlandung zurück. Kurz vor Beginn der Reise futtert er sich Fettreserven an, die derart üppig sind, dass er sich damit nicht lange in der Luft halten könnte. Doch als Ausgleich verkleinert er Magen, Darm, Leber und Nieren um 25 Prozent. Die Pfuhlschnepfe ist eine regelrechte Rechenkünstlerin. Wenn sie ankommt, sind ihre Fettreserven aufgebraucht. Sie schafft es dann gerade noch, sich zur nächsten Futterquelle zu schleppen.

Vielfalt auf der Alp kostet Arbeit

Zusammenhang zwischen traditioneller Landnutzung und Artenvielfalt belegt

MILENA CONZETTI

Bauern bewirtschaften seit Jahrtausenden den Alpenraum und schaffen dadurch eine vielfältige Kulturlandschaft. Besonders reich ist sie um die Dörfer romanischen Ursprungs. Die heutige Nutzung ist weniger abwechslungsreich, was den wertvollen Lebensraum gefährdet.

«Die Bäuerin hat uns durch die Wiesen von Medels gefahren und war richtig stolz auf die Blumenpracht», erzählt Katrin Maurer vom Botanischen Institut der Universität Basel. «Auf den Weiden und Wiesen der Gemeinde haben wir über 240 verschiedene Pflanzenarten gefunden. In Guttannen waren es auf vergleichbaren Flächen knapp 200, in Ramosch über 280.» Woher diese Unterschiede in der Artenzahl?

FORSCHEN FÜR ARTENVIELFALT.

Das Forschungsteam von Jürg Stöcklin (Universität Basel) und Markus Fischer (Universitäten Zürich und Potsdam) hat den Zusammenhang zwischen der biologischen Vielfalt auf Bergwiesen und der traditionellen landwirtschaftlichen Nutzung untersucht. Diese Woche wurden die Resultate des Teams, in dem Maurer ihre Dissertation schreibt, vorgestellt. Sie sind Teil des Nationalen Forschungsprogramms 48, «Landschaften und Lebensräume der Alpen», das fächerübergreifendes Wissen zur nachhaltigen Landschaftsentwicklung im Alpenraum erarbeitet.

Die vorliegenden Ergebnisse scheinen auf den ersten Blick nicht überraschend: je vielfältiger die



Schweiss fürs Paradies. Heumahd auf der Älggialp im Kt. Obwalden. Foto Priska Kettler

landwirtschaftliche Nutzung, umso vielfältiger die Pflanzenarten. Für das zukünftige Landschaftsbild und die Biodiversität im Alpenraum haben die Resultate aber weit reichende Konsequenzen. Ausserdem wurden das erste Mal die diversen Faktoren untersucht, welche die genetische Vielfalt innerhalb einer Pflanzenart bestimmen. Die Landnutzung ist einer dieser Faktoren.

HANDARBEIT.

Wiesen und Weiden der Alpen gehören zu den Gebieten mit der grössten Pflanzenvielfalt Europas. Doch die Vielfalt ist nicht von selbst entstanden. Sie wurde von der Bäuerin und vielen Generationen vor ihr in mühseliger Handarbeit geschaffen. Seit vielen hundert Jahren mähen Bergbauernfamilien steilste Hänge von

Hand, wenden Heu in der Sommerhitze, treiben Vieh bei Wind und Wetter auf die Weide. Erst die vielfältige landwirtschaftliche Nutzung hat die artenreiche Kulturlandschaft hervorgebracht.

Maurer und ihre Kollegin Anne Weyand von der Universität Zürich haben in zwölf Gemeinden genau hingeschaut und Unterschiede im Artenreichtum festgestellt. Je nach dem, wie abwechslungsreich die traditionelle und momentane Nutzung ist, kommen mehr oder weniger Pflanzenarten vor. Die Art der Landnutzung hängt einerseits von natürlichen Faktoren wie Klima und Boden ab, andererseits von kulturellen Einflüssen wie Erbrecht und Siedlungsstruktur.

ABWECHSLUNG BRINGTS.

Am vielfältigsten wurde das Land in der Talstufe der romanisch besiedelten Gemeinden wie Ramosch im Untertengadin genutzt. Die eher trockene Gegend erlaubte neben der Viehzucht auch Ackerbau. Zudem förderte das romanische Erbrecht, bei dem jedes Kind gleich viel erhält, die Nutzungsvielfalt. Die Parzellen wurden immer weiter aufgesplittet, allzu kleine Stücke aufgegeben. Die Parzellen bilden ein Mosaik aus Viehweide, Magerwiese, Gerstenacker, gedüngter Wiese und Brachland. Diese kleinräumige Nutzungsvielfalt führt zu grossem Artenreichtum.

Aufgrund natürlicher und kultureller Faktoren war die landwirtschaftliche Vielfalt in den Talböden, die von Walsern und Germanen besiedelt wurden, geringer. Um die Dörfer Guttannen und Medels fanden die Forscherinnen deshalb weniger Arten als um Ramosch.

MEHR NUTZUNGSVIELFALT, BITTE!

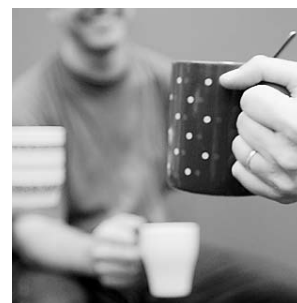
Und wie sieht die Zukunft aus? Die heutige Landwirtschaft fördert die Nutzungsvielfalt nur bedingt. Für höhere Erträge und geringeren Arbeitsaufwand werden einerseits extensiv genutzte Wiesen gedüngt und beweidet. Andererseits werden die steilsten und unproduktivsten Flächen aufgegeben. Die abwechslungsreiche Nutzung geht verloren und mit ihr die Biodiversität. «Wir sind in einem Dilemma», meint Maurer. «Aus verständlichen Gründen will heute niemand mehr so arbeiten wie die Leute vor 200 Jahren. Aber nur die vielfältige Nutzung erhält die Biodiversität, wie wir sie heute haben.»

Um die Pflanzenvielfalt und das Landschaftsbild mit den bunten Bergwiesen zu schützen, fordert das Forschungsteam eine Anpassung der Landwirtschaftspolitik. Die Nutzungsvielfalt müsse auf Gemeindeebene gefördert und koordiniert werden. Ausserdem fehle den heutigen Vernetzungskonzepten der Aspekt der Nutzungsvielfalt. Bis sich etwas ändert, werden die Wiesen der Bäuerin in Medels noch manchen Sommer blühen.

> www.nfp48.ch



Blühende Pracht. Blumen, darunter Paradieslilien, finden sich auf dieser traditionell bewirtschafteten Alpweide bei Medels. Foto Katrin Maurer



CoffeeTalk mit Martin Hicklin

Strom vom Rücken

293 Jahre nach der ersten Dampfmaschine und 151 Jahre nach dem Aufleuchten der ersten Glühbirne wird uns heute gewährt, was uns noch gefehlt hat. Diesen Freitag wird im amerikanischen Wissenschaftsblatt «Science» von einem Rucksack berichtet, der beim Gehen Strom erzeugt. Strom genug, um Handy, iPod und GPS gleichzeitig zu betreiben oder aufzuladen. Und das Verrückte: Der Träger muss nicht mehr Energie umsetzen, als wenn er die Last in einem gewöhnlichen Rucksack tragen würde. Ein Müesliriegel im Power-Backpack wiegt energiemässig eine Batterie 100-mal auf. Letzter Pluspunkt: Marschieren geht eher besser, wenn die Last verschiebbar ist. Der Schritt wird anders.

Es war ein Team von Biologen um Lawrence «Larry» C. Rome an der University of Pennsylvania, das den Stromrucksack erfunden hat. Krieg war auch diesmal die Mutter der Erfindung. Amerikanischen Soldaten,



Gefedert. Beim Gehen bewegt sich die Last an Federn und treibt den Generator an. Foto Science

Geräten voll bepackt sind, sollte das Mittragen von Batterien erspart werden. Bei Einsätzen in Afghanistan trugen amerikanische Soldaten schon bis zu 40 Kilo Ausrüstung auf dem Rücken. Kiloweise Ersatzbatterien für Nachtsichtbrille, Funkgerät und GPS-Ortungsapparat kamen dazu.

Wenig ergebnisreich waren Versuche gewesen, in den Schuhen etwas Strom zu erzeugen. Im Bereich der Ferse, so zeigte sich, wird zu wenig mechanische Arbeit geleistet. Rome, eigentlich mit der Erforschung der muskelbetriebenen Fortbewegung beschäftigt, fand den Ausweg. Er nutzt den Umstand, dass bei jedem Schritt die Hüfte sich um bis zu sieben Zentimeter auf und ab bewegt. Das liess sich mit beweglicher Last auf festen Rahmen ausnutzen. Allerdings müssen bis zu 40 Kilos auf den Rücken, um mit dem Generator 7,4 Watt Leistung zu erzeugen. Für uns gehts mit weniger: Mehr als ein Watt braucht nicht fürs Handy. Da bleibt doch was übrig. Endlich erhält Marschieren und der militärische Begriff der Batterie einen neuen Sinn. Power-Walker hört her! Warum sich denn nach Windmühlen sehnen, wenn jeder Rücken als Kraftwerk kann entzücken? Und wie schön, wenn künftig abends liebevoll die Frau zum Manne sagt: «Gehst du noch mit dem Hund hinaus und lädst grad mein Handy auf?» martin.hicklin@baz.ch

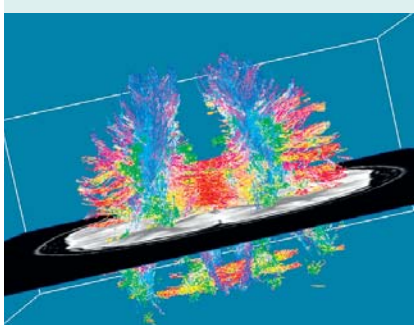
Basel mit Nahtkurs vorne



IM MEDIDA-FINALE. Schafft es dieses Jahr zum dritten Mal ein Team aus Basel, den Medida-Prix für hervorragende E-Learning-Projekte zu gewinnen? Gut möglich. Denn ein CD-Kurs mit dem Thema «Einfache Wundversorgung» ist neben neun anderen europäischen Projekten von den Gutachtern ins Finale gesetzt worden. Das von der Gruppe um Professor Gerhard Pierer von der Universitätsklinik für Wiederherstellende Chirurgie am Unispital Basel entwickelte Lernmodul für den Erwerb chirurgischer Fähigkeiten stelle durch seine medialen und didaktischen Konzepte eine gewinnbringende und nachhaltige Umsetzung digitaler Medien in der Ausbildung dar. 2003 hatte aus Basel «Pharmasquare» aus dem Institut für Molekulare Medizin, 2004 «PathoBasiliensis» von Katharina und Dieter Glatz den Medida-Prix errungen. [hckl](http://www.nmc.unibas.ch/nahtkurs)

> www.nmc.unibas.ch/nahtkurs

1000 MRI-Fachleute in Basel



KOMPETENZZENTRUM. Unglaublich, was man mit Magnetresonanz (Magnetic Resonance Imaging, MRI) heute alles darstellen kann. Zum Beispiel, was im Gehirn läuft, wenn es Töne hört. Im Bild links, das im Basler Universitätsspital entstanden ist, sind alle jene Fasern rot, die beim Hören aktiv sind. Dass Basel in Sachen MRI Spitze ist, zeigt sich nächste Woche. Vom 15. bis 18. September kommen 1000 Teilnehmende an den Kongress der Europäischen MRI-Gesellschaft ins Kongresszentrum. Lokaler Organisator sind Professor Wolfgang Steinbruch und sein Team vom Institut für Radiologie des Basler Unispitals. Dass der Kongress in Basel stattfindet, hat damit zu tun, dass hier ein MRI-Kompetenzzentrum entstanden ist, das grosse Ausstrahlung hat. hckl

> **spezial.wissen. erscheint wieder am Freitag, den 16. September**