

Gestörter Rhythmus im Engadin

Ein Schädlings-Pflanzen-System gerät wegen des Klimas aus dem Gleichgewicht

MILENA CONZETTI

Manche Insektenarten vermehren sich periodisch – sie treten alle paar Jahre massenhaft auf. Auch im Engadin gibt es einen Schädling, der sich nur alle neun Jahre zeigt. Der Klimawandel stört das Versteckspiel allerding.

Alle acht bis zehn Jahre verfärben sich die Lärchennadeln im Engadin bereits im Hochsommer rotbraun. Das ist ein typisches Zeichen für die massenhafte Vermehrung des Grauen Lärchenwicklers (Zeiraphera diniana). Dessen Raupe nagt an den Nadeln und in der Folge vertrocknen diese.

Die Lärchen werden von diesen Ereignissen gezeichnet: Sie bilden im Jahr des Befalls und im Folgejahr nur sehr schmale Jahrringe. Denn ohne Nadeln können sie nicht genügend Nährstoffreserven und somit Holz bilden. Dadurch bilden die Lärchen im Folgejahr nur kurze Nadeln mit hohem Rohfasergehalt. Dies wiederum bekommt den frisch geschlüpften Raupen nicht und deren Anzahl geht zurück – die Lärchenwicklerpopulation hat sich von selbst reguliert.

WALDGRENZE. Die im Lärchenholz dokumentierte Regelmässigkeit der Vermehrung zeigt so auch, dass sich Baum und Insekt langfristig im Gleichgewicht befinden. Oder besser: befanden. Denn seit Anfang der 1980er-Jahre hat sich der Lärchenwickler nicht mehr so regelmässig und zahlreich vermehrt wie in den 1200 Jahren davor. Eine Untersuchung der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) zeigt, dass der Klimawandel die Vermehrung des graubraunen Schmetterlings stört.

Viele Tausend Jahrringdaten von über 60 Standorten im Alpenraum haben Ulf Büntgen von der WSL und weitere Forschende aus den USA, Norwegen und Deutschland ausgewertet. Dabei haben sie festgestellt, dass in den letzten Jahrzehnten die Obergrenze des Lärchenwicklerbefalls, sichtbar in den unterschiedlichen Jahrringbreiten, von 1600 Metern über Meer auf 2000 Meter gestiegen ist. Das ist so zu erklären: Die Vermehrung des Lärchenwicklers ist von den Wintertemperaturen abhängig. Stei-



Herbst im Sommer. Befallene Lärchen verfärben sich schon früh im Jahr leuchtend braun. Foto Keystone



Schädling mit Taktgefühl. Der Graue Lärchenwickler mag Nadeln.

gen die Temperaturen in der Höhe durch die Klimaerwärmung an, verschiebt sich auch der Lebensraum des Lärchenwicklers. An der Waldgrenze sind allerdings die Lärchen kleiner, was das Futterangebot für die Raupen schmälert. So gerät das Gleichgewicht durcheinander.

FLEXIBLER. Damit geht es dem Lärchenwickler wie anderen Tier- und Pflanzenarten, die sich an die speziellen Lebensbedingungen im Gebirge angepasst haben. Je wärmer es wird, desto mehr Arten drängen in die Höhe und verdrängen die Spezialisten. Büntgen erklärt die globale Tragweite der Ergebnisse so: «Diese Arbeit zeigt eindrücklich die Folgen, die bereits kleine Klimaänderungen haben können. Wenn Arten unterschiedlich schnell auf geänderte Bedingungen reagieren, funktioniert das Zusammenspiel nicht mehr.»

Denn auch die Waldgrenze steigt bei zunehmenden Temperaturen, aber nicht

so schnell, wie sich die anpassungsfähigeren Insekten nach den neuen Bedingungen richten. Sie sind flexibler als die viel langsamer wachsenden Futterquellen, die Lärchenwälder. Wie sich der Graue Lärchenwickler mit dieser räumlichen Einschränkung in einem wärmeren Klima abfinden kann, wissen die Fachleute (noch) nicht. Ob und wie Lärchenwickler und Lärchen ein neues Gleichgewicht finden, ist noch völlig offen. Erst recht, weil die Klimaerwärmung alles andere als abgeschlossen ist.

Veröffentlicht wurden die Resultate diese Woche in der renommierten Fachzeitschrift «Pnas». Während die WSL-Forschenden eine Methode entwickelt haben, mit der sich die Insektenaktivität in Jahrringmustern identifizieren lässt, hat der Erstautor der Studie, Derek Johnson, ein quantitatives Computermodell entwickelt, mit dem die Symbiose des Lärchenwicklers mit der Lärche simuliert und so besser verstanden werden kann.

Liebe macht nicht blind, sondern schlau

Der chemisch-amouröse Rausch wirkt auf vielen Ebenen anregend

ADRIAN LOBE

Was passiert im Gehirn, wenn wir uns verlieben? Forscher haben Magnetresonanztomografien analysiert – und fanden interessante Parallelen.

Mit der Liebe ist es wie mit einer Droge: Sie ist kurzweilig, aufputschend und emotional. Dass der Vergleich gar nicht so abwegig ist, zeigt eine Studie der Syracuse University (US-Bundesstaat New York), die jüngst im Fachblatt Journal of Sexual Medicine veröffentlicht wurde. Demnach hat der Liebesblitz dieselbe Wirkung wie Kokain – mit dem positiven Unterschied, dass er nicht nur für euphorische Stimmung sorgt, sondern auch intellektuelle Gehirnregionen beeinflusst.

Für ihre Untersuchung werteten die Neurologen um Professorin Stéphanie Ortigue Studien aus, bei denen die Gehirnaktivität nachweislich verliebter Menschen mit der funktionellen Magnetresonanztomografie (fMRT) gemessen wurde.

EUPHORIE. Die erste Erkenntnis: Es dauert bloss den Bruchteil einer Sekunde (genau gesagt 0,2 Sekunden), ehe sich das Gefühl der Liebe einstellt. Das geflügelte Wort von «Liebe auf den ersten Blick» ist also nicht aus der Luft gegriffen. Oder wie es die Forscherin sagt: «Die Ergebnisse bestätigen, dass Liebe eine wissenschaftliche Grundlage hat.»

Ihr Forschungsteam fand heraus, dass im Moment des Verliebtseins zwölf verschiedene Hirnareale zusammenarbeiten. Dabei werden euphorisierende Substanzen wie Dopamin, Oxytocin und Adrenalin ausgeschüttet – Hormone, die im vegetativen Nervensystem als Überträgerstoffe fungieren und kognitive Fähigkeiten wie die räumliche Vorstellungskraft und Merkfähigkeit fördern können.

Nicht zuletzt lösen die Botenstoffe auch das berühmte Herzklopfen aus – was die Frage aufwirft: Verlieben wir uns nun mit dem Herzen oder dem Gehirn? «Es ist zuallererst das Gehirn, das das Liebesgefühl hervorruft. Je-

doch ist auch das Herz für chemische Botschaften empfänglich, die von Neurotransmittern ausgehen», erklärt Ortigue. Die Neurologin betont, es handle sich um einen «komplexen Prozess», bei dem Herz und Gehirn wechselseitig verbunden sind: «Die Aktivierung mancher Gehirnregionen kann beispielsweise das Herz anregen, was wir als Schmetterlinge im Bauch wahrnehmen. Andere Symptome wiederum, die sich als vom Herzen kommend anfühlen, können ihren Ursprung im Gehirn haben.»

LIEBE NICHT GLEICH LIEBE. Bereits in der Antike unterschieden die Griechen drei Grundformen

von Liebe: Eros stand für Erotik, Agape für Nächstenliebe und Philia für Zuneigung. Diese subtile Differenzierung spiegelt sich in der aktuellen Studie wider. Danach werden bei der familiären Mutter-Kind-Beziehung andere Gehirnregionen aktiviert als bei leidenschaftlichen Liebesverhältnissen, die eher im Belohnungszentrum zu verorten sind. Liebe ist also nicht gleich Liebe.

Cui bono? Die Studienergebnisse könnten helfen, Depressionen zu lindern – diese haben nicht selten enttäuschte Liebe zur Ursache. «Die Methode ist eine weitere Möglichkeit, das Gehirn und die Psyche eines Patienten zu untersuchen», sagt Ortigue.



coffee talk

Unmensch Urmensch

ROLAND FISCHER

Bei den Soziobiologen hat er längst einen Ehrenplatz: der Urmensch. Was wir sind, sind wir geworden, so die einfache Formel, die uns zu evolutionären Marionetten macht, verheddert und verstrickt in die Fäden, die weit in die Vergangenheit reichen. Um zu verstehen, wie der Mensch tickt, braucht man demzufolge nur die Lebensbedingungen der grauen Vorzeit zu analysieren. Dieses Erbe trügen wir immer noch herum, heisst es dann gern: Männer sind Machos, weil der Steinzeitkerl Frauen in die Höhle geschleift und nicht mit Charme umgarnt hat. Frauen wiederum hätten eine Vorliebe für Rosarot, weil sie den ganzen Tag nichts anderes im Sinn hatten, als leuchtende Beeren zu sammeln. Derlei Erkenntnisse sind meist ziemlich Blödsinn – zumal es reichlich schwierig ist, von archaischen Funden auf kulturelle oder soziale Begebenheiten zu schliessen. Wir wissen nun mal nicht genau, wie Urzeitmenschen gelebt haben und nach welchen Regeln die ersten Gesellschaften organisiert waren. Englische Wis-

Die Männlichkeit könne man an der Fingerlänge ablesen.

senschaftler behelfen sich in der Misere nun mit einem Trick: Sie machten Urmensch-Charakterstudien direkt anhand von Knochenfunden. Einer beliebten Theorie zufolge kann man nämlich die «Männlichkeit» eines Individuums praktischerweise an den Fingerlängen ablesen: je länger der Ringfinger im Vergleich zum Zeigefinger, desto mehr Testosteron habe der Embryo im Mutterleib abbekommen und desto männlicher habe er sich entwickelt. Die Schlussfolgerung der Forscher: Der Urmensch war kein besonders treues Wesen, er hat vermutlich in promiskuitiven Gruppen gelebt. Beim Neandertaler und auch beim frühen Homo sapiens allerdings ergebe sich kein ganz eindeutiges Bild. Will heissen: Die Methode taugt nicht so recht. Manchmal ergeben sich schöne Korrelationen, manchmal nicht – ein Statistiker würde beerenrot sehen. roland.fischer@baz.ch

Katzen schlürfen nicht, sie beissen

BIOLOGIE. Bislang dachte man, dass Katzen – wie Hunde – beim Trinken ihre Zunge zu einer Art Suppenkelle biegen, um Flüssiges in sich «hineinzulöffeln». Neue Bilder, die Forscher um Roman Stocker vom Zoo in Boston im Fachmagazin «Science» präsentieren, zeigen aber etwas anderes. Statt die Zunge tief einzutauchen, bauen Katzen mit einer minimalen Bewegung der Zungenspitze eine Flüssigkeitssäule auf. Dazu legen sie ihre Zunge auf die Wasseroberfläche und ziehen sie zurück. Dabei schnellt etwas Wasser in einer kleinen Säule nach oben. Dann beissen die Tiere einen «Schluck» von der Wassersäule ab. Stocker hatte die Idee zu dem Projekt, als

er seinen eigenen Kater beim Trinken beobachtete. Er und sein Kollege Pedro Reis filmten das Tier dann beim Trinken mit digitalen Kameras. Zudem bastelten sie eine Roboterzunge, um die physikalischen Prinzipien besser untersuchen zu können. Es zeigte sich, dass Katzen – egal welcher Art – instinktiv die Prinzipien der Flüssigkeitsdynamik beherrschen. Hauskatzen bewegen laut der Studie ihre Zunge viermal pro Sekunde. Grosskatzen wie Tiger schlabbren langsamer, um den perfekten Moment zu erwischen. Die Vierbeiner regelten ihren Zungenschlag je nach Körpergrösse so, dass sie die grösstmögliche Flüssigkeitsmenge aufnehmen könnten. SDA

Alternativen

MEDIZIN. Diesen Samstag veranstaltet der Verband Kund einen Schnuppertag für komplextärmedizinische Therapien wie Feldenkrais, Kinesiologie oder Alexander-Technik. Interessierte haben die Möglichkeit, sich über die verschiedenen Methoden zu informieren, mit den Therapeutinnen und Therapeuten Gespräche zu führen und gleich an Ort und Stelle Probebehandlungen zu erhalten. Café Connect, Unternehmen Mitte, 10 bis 18 Uhr. pd/fir

Ein rätselhaftes Teilchen

PHYSIK. Das Neutrino, eines der rätselhaftesten Teilchen des Universums, soll in einem neu gestarteten Experiment sein grösstes Geheimnis preisgeben. Beteiligt sind auch Forscher der Universität Zürich. Mit dem Projekt namens Gerda wollen die Forscher klären, ob das Neutrino gleichzeitig sein eigenes Antiteilchen ist. Sollte dies der Fall sein, hätte dies weitreichende Konsequenzen auf die Theorien, mit denen Astrophysiker den Ursprung des Universums erklären. Nachweisen wollen die Physiker dies

anhand eines spontanen, extrem seltenen Zerfallprozesses: des sogenannten neutrinolosen Doppel-Betazerfalls. Damit der Nachweis gelingt, haben die Forscher ihr Experiment in einem Labor tief im Fels des Gran-Sasso-Massivs in Italien eingerichtet. Dort, 1400 Meter unter dem Berg, sind die Detektoren gegen störende Strahlung aus dem Kosmos weitgehend abgeschirmt. Die Forscher hoffen, dass innerhalb von zwei Jahren in dem Experiment etwa 15 Zerfälle gemessen werden können – das muss genügen. SDA