

Flug in den Wald der Zukunft

Basler Pflanzenökologen gehen in die Luft: Infrarotaufnahmen aus dem Helikopter sollen zeigen, welche Laubbäume am meisten unter Hitze und Trockenheit leiden. *Von Patrick Imhasly*

Sanft schwebt der kleine Helikopter in Richtung eines Waldstücks am Rande von Hofstetten-Flüh, einer solothurnischen Exklave im hinteren Leimental. Pilot Stefan Freiburghaus drosselt das Tempo auf 30 Kilometer pro Stunde. Jetzt ist es Zeit für Martin Bader. Vom Rücksitz schwingt sich der Pflanzenökologe der Universität Basel mit den Beinen auf eine Kufe des Fluggeräts. Er ist gesichert mit einem Hüftgurt. In den Händen hält er eine Infrarotkamera, die er direkt über dem Waldstück in Position bringt. Daniel Scherrer – sein Kollege auf dem Nebensitz – wirft einen Blick auf den Laptop, der mit der Kamera verbunden ist, und gibt dem Piloten letzte Anweisungen zur Justierung der Flugroute.

Dreimal überfliegen die Forscher das Zielgebiet, dann sind die Infrarotbilder im Computer. Es sind Thermal-aufnahmen, die in künstlichen Farben zeigen, wie stark sich die Kronen der Laubbäume 100 Meter tiefer an diesem heissen, dunstigen Sommertag erwärmt haben.

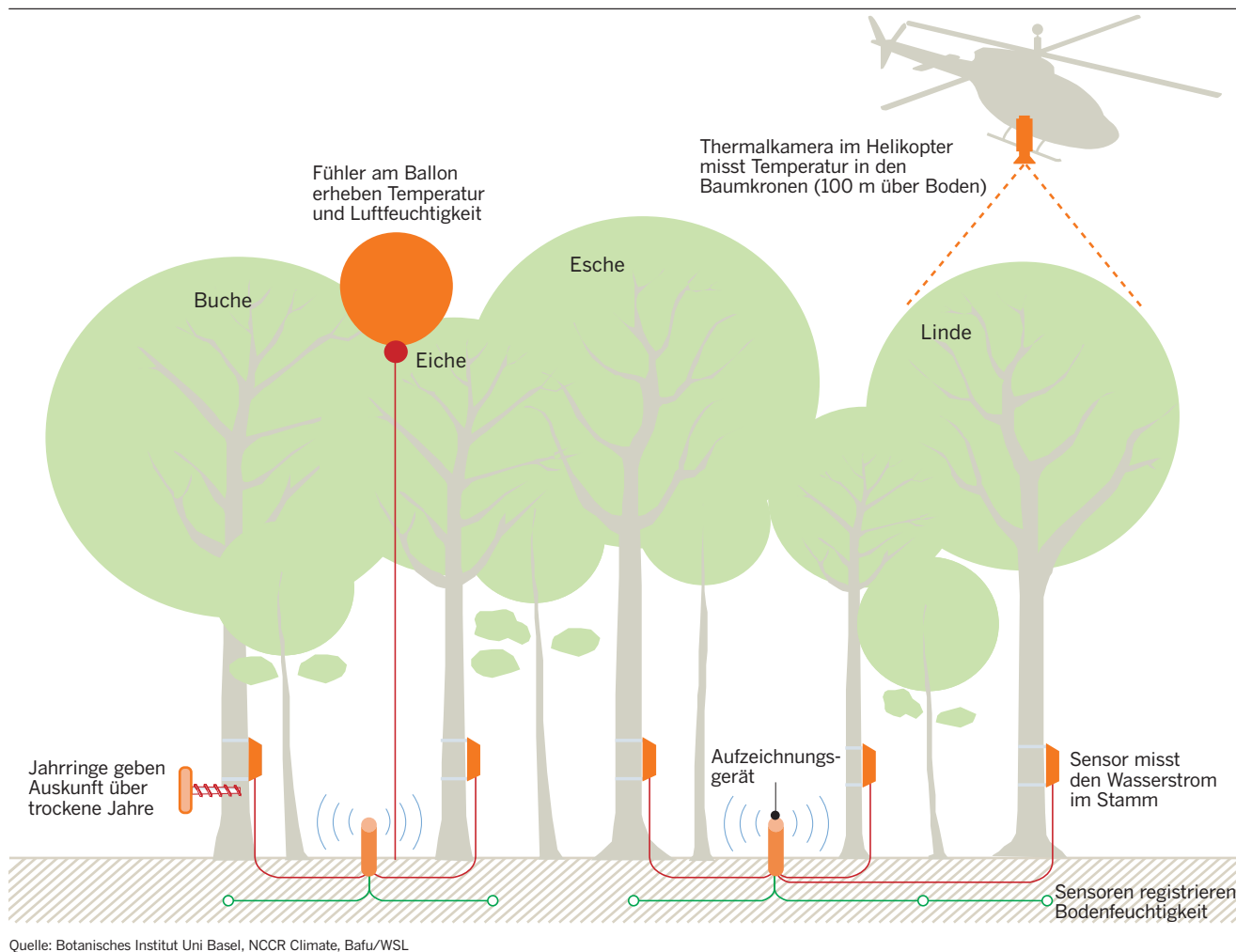
Aus dem Helikopter werfen die Wissenschaftler einen Blick in die Zukunft der Schweizer Laubwälder unter den Bedingungen eines wärmeren Klimas. «Wir wollen herausfinden, wie sich häufigere Trockenheitsperioden auf verschiedene Baumarten in unseren Wäldern auswirken», erklärt der Leiter des Projekts, Christian Körner vom Botanischen Institut der Universität Basel. Finanziert wird das ungewöhnliche Vorhaben vom Schweizerischen Nationalfonds, dem Bundesamt für Umwelt sowie der Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft. Das Ziel ist, eine Liste ökonomisch interessanter Baumarten zu erstellen, rangiert nach ihrer Empfindlichkeit auf Trockenheit. «Das könnte der Forstwirtschaft helfen, den Wald der Zukunft besser zu planen», sagt Martin Bader.

Vielzahl von Methoden

Wenn es heiss und trocken ist, steht den Bäumen weniger Wasser zur Verfügung. Also schalten sie auf Sparmodus und schliessen die Poren an ihren Blättern, die Stomata. Damit verhindern die Bäume, dass viel Wasser durch Verdunstung verloren geht. Doch diese Taktik hat Folgen. Weil mit der geringeren Verdunstung auch weniger Wärme abgeführt wird, erhitzen sich die Baumkronen. Genau diesen Effekt messen die Forscher mit der Infrarotkamera vom Helikopter aus. «Jene Baumarten, die sich am meisten erwärmen, können am schlechtesten mit der Trockenheit umgehen. Sie stehen unter Hitzestress», erklärt Daniel Scherrer.

Wie Forscher den Hitzestress von Laubbäumen messen

Je trockener es ist, desto weniger Wasser verdunsten die Bäume, entsprechend erhitzen sich die Baumkronen



Quelle: Botanisches Institut Uni Basel, NCCR Climate, Bafu/WSL



Fliegender Forscher: Martin Bader, bereit für Aufnahmen mit der Thermalkamera.

Zusätzlich haben die Basler Forscher einzelne Bäume wie einen Patienten auf der Intensivstation mit Messsonden verkabelt. Die Geräte registrieren die Geschwindigkeit, mit der das Wasser in den Stämmen nach oben in die Blätter steigt. Weitere Sensoren erheben das Mikroklima dieser Bäume: die Feuchtigkeit im Boden sowie an einem Ballon die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit in der Krone. «Dadurch können wir die Temperaturdaten aus den Infrarotaufnahmen besser interpretieren und mit ihnen nicht nur Aussagen über einzelne Bäume, sondern auch über grössere Räume machen», erklärt Christian Körner.

All diese Informationen zeigen den Wissenschaftlern aber nur, wie ein Baum am Messtag mit Hitze und Trockenheit zu Rande kommt. Um einen langfristigen Vergleich zu haben, ziehen sie deshalb mit einem Bohrer eine

Probe aus denselben Bäumen. Darin lesen sie ab, wie sich die berühmten Trockenjahre 1976 und 2003 auf die Breite der Jahrringe ausgewirkt haben. «Weil die Bäume unter trockenen Bedingungen die Stomata verschliessen, können sie auch weniger Fotosynthese betreiben, und die Jahrringe werden dünner», sagt Martin Bader.

Nach dem Flug über das Waldstück am Dorfrand von Hofstetten-Flüh – wo Buche, Eiche, Linde, Esche, Bergahorn und Kirsche gedeihen – ist bloss der

Die kühlende Wirkung von Bäumen auf das städtische Klima ist an Hundstagen wie diesen besonders gefragt.

Neues aus der Wissenschaft

Verschworene Ärzte

Die Ärzteschaft ist verschworen – mitunter auch dann, wenn es darum geht, einen unfähigen Kollegen zu schützen. Diesen Schluss lässt eine Studie zumindest für die USA zu («Journal of the American Medical Association», Bd. 304, S. 187). Eine Umfrage unter 1900 Ärzten ergab, dass mehr als ein Drittel der Befragten einen Kollegen nicht melden würde, der sich als inkompetent erwiesen hat oder unter Drogeneinfluss steht.

Nur 70 Prozent gaben an, sie fühlten sich gut vorbereitet, wenn sie in ihrer Arbeit mit einem solchen Fall zu tun hätten. Als Hauptgrund für ihre Rücksicht gegenüber fehlbaren Kollegen nannten die Ärzte die Erwartung, jemand anders würde sich um das Problem kümmern. Oder sie fürchteten eine Vergeltungsmassnahme. (pim.)

Mehr Cholin fürs Baby

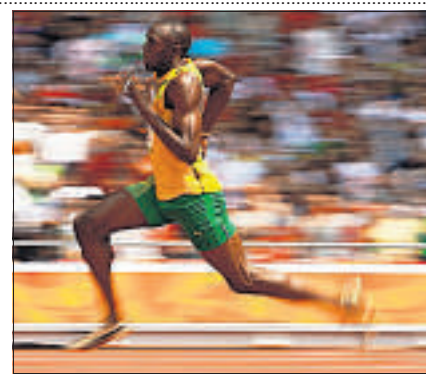
Der Nährstoff Cholin ist ein Bestandteil wichtiger Vitamine und wird im menschlichen Körper für lebensnotwendige Stoff-

wechselvorgänge benötigt. Nimmt man zu wenig davon mit der Nahrung auf, kommt es zu Mangelzuständen. Gerade in der Schwangerschaft wirkt sich dies schwerwiegend aus, da die Bildung von Nervenzellen und Blutgefässen im Gehirn des Babys gestört wird. Dies besagen Ergebnisse einer amerikanischen Studie an Mäusen («Pnas», Early Edition, online). In den USA und in Westeuropa ernähre man sich häufig zu Cholin-arm, so die Forscher. Viel Cholin enthalten Leber, Ei, Salat und Erdnüsse. (six.)



Die schwarzen Sprinter

Carl Lewis, Asafa Powell, Usain Bolt: In den letzten 20 Jahren stellten nur noch schwarze Athleten Sprintweltrekorde auf. Warum eigentlich? Weil es die Physik so will, sagen Adrian Bejan und seine Kollegen («Journal of Design & Nature and Ecodynamics», Bd. 5). Der Körperschwerpunkt von Sportlern mit afrikanischen Wurzeln liegt im Durchschnitt 3 Prozent höher als bei Weissen. Beim Sprinten ist dies ein grosser Vorteil, denn je höher der Körperschwerpunkt liegt, desto besser kann das Auf-



und Ab beim Laufen in eine Vorwärtsbewegung umgesetzt werden. Europäer und Asiaten können auch erfolgreich sein, aber in einer anderen Sportart: Beim Schwimmen ist ein niedrigerer Körperschwerpunkt von Vorteil, womit Weisse im Wasser aufgrund ihrer Körpergeometrie 1,5 Prozent schneller seien. (mid.)

Länger leben

Forschern von der Ladies' Clinic in Tokio ist es gelungen, die Lebenserwartung von Mäusen markant zu verlängern. Die Gruppe um Noriko Kagawa entfernte 525 Tage alten, unfruchtbaren Mäuse-Weibchen beide Eierstöcke und ersetzten sie mit denen von jüngeren Tieren. In einem anderen Experiment ersetzten sie nur einen der beiden Eierstöcke. Norma-

lerweise sterben die Mäuse im Alter von 550 Tagen. Die transplantierten Tiere jedoch begannen sich wieder für das andere Geschlecht zu interessieren, zeugten Nachkommen und lebten lange: Die Mäuse, die einen Eierstock erhalten hatten, 880 Tage, jene mit zwei neuen Eierstöcken sogar 915 Tage. Worauf der lebensverlän-

gernde Effekt zurückzuführen ist, bleibt unklar. Ebenso, ob das Prozedere beim Menschen die gleiche Wirkung hat. Eierstock-Transplantationen sind auch schon bei einigen Frauen vorgenommen worden, um ihre Fruchtbarkeit nach einer Krebstherapie zu erhalten. Ob sie länger leben werden, wird sich zeigen. (thu.)

Schluss-Strich von Nicolas Mahler

