



Ein Jahr lang konservierte die Biologin Jasnica, 31, im Labor eine Pflanze aus dem Jahr 2005. Nun erzählt Jasnica in unregelmäßigen Abständen, wie es mit dem Samen geht. Eine Lichtnelke der Gattung Silene im Laborglas, der Samen war 32.000 Jahre alt

Für immer jung

In Wien ist es Wissenschaftlern gelungen, eine Pflanze aus eiszeitlichen Samen wachsen zu lassen. Sie ist das älteste mehrzellige Lebewesen der Welt. Was können Menschen von ihr lernen?

Ein Blütenblatt hat sich aus der Knospe geschoben. Zart und weiß und nur halb so groß wie ein Fingernagel. Es bricht die Hülle der Knospe auf, die es seit Tagen geborgen hatte, biegt sie mit seiner Kraft zurück, und ein zweites Blütenblatt erscheint, winzig auch das, ein drittes dann. Die Pflanze besteht aus nur wenigen Büscheln grüner Blätter, die sich kaum mehr als einen Zentimeter über den Boden erheben. »SSP 5« ist mit Filzstift auf das kleine Glas mit Deckel geschrieben. Margit Laimer hält sich das Gefäß nah vor die Augen, denn das Glas ist trübe von Schlieren aus Kondenswasser: Die Pflanze wächst nicht auf Erde, sondern auf einer fast durchsichtigen milchigen Substanz.

Es gibt wenige Menschen in Europa, die sich so gut mit Pflanzen auskennen wie Laimer, Leiterin der Arbeitsgruppe Pflanzenbiotechnologie an der Universität für Bodenkultur in Wien. Die 61-Jährige hat den Großteil ihres Lebens im Labor verbracht. Ihre Haare, zu einem Zopf gebunden, sind leicht ergraut. Flink und fast lautlos bewegt sie sich auf Gummi-Clogs zwischen den Brutschränken.

»Unsere Silene«, sagt sie und blickt auf die Blüte mit einer Art kindlichem Staunen, das man bei Wissenschaftlern selten sieht. »Diese Pflanze wird Entdeckungen möglich machen, die wir uns bisher nicht hätten träumen lassen.« Der Samen, aus dem die kleine Blume in Laimers Labor entstand, eine Lichtnelke der Gattung *Silene linnaeana* Vorosch., ist 32.000 Jahre alt – damit ist sie das älteste mehrzellige Lebewesen der Welt.

Es ist ein Menschheitstraum, die Vergangenheit wieder lebendig zu machen. Seit Langem versuchen Wissenschaftler, ausgestorbene Pflanzen- und Tierarten zu rekonstruieren. Stets schwingt bei all diesen Versuchen die Hoffnung mit, auf Gene zu stoßen, die das Geheimnis der Langlebigkeit erklären könnten – um irgendwann diese Langlebigkeit auch auf den Menschen zu übertragen. Es ist die Suche nach dem Jungbrunnen-Gen. Die Idee scheint utopisch, doch werden weltweit viele Millionen Euro in ihre Erforschung gesteckt.

Die Wissenschaftler experimentierten mit Dinosaurierblut, das in Zecken gefunden wurde, die in Bernstein eingeschlossen waren; sie laborieren mit Zellmaterial, das Mammutkadavern entnommen wurde. Alles vergeblich. Ihr bisher größter Erfolg ist nun im Labor der Professorin Laimer zum Blühen gebracht worden: eine winzige Pflanze, gezüchtet aus einzelnen Zellen, die die Eiszeit überlebten. Hinter zwei Sicherheitsschleusen schirmt Laimer sie von der Außenwelt ab. Denn noch weiß sie nicht, ob das Relikt aus der Vergangenheit wirklich harmlos ist. »Wir können nicht ausschließen, dass die Pflanze in ihren Zellkernen Viren aus der Eiszeit mitgebracht hat.«

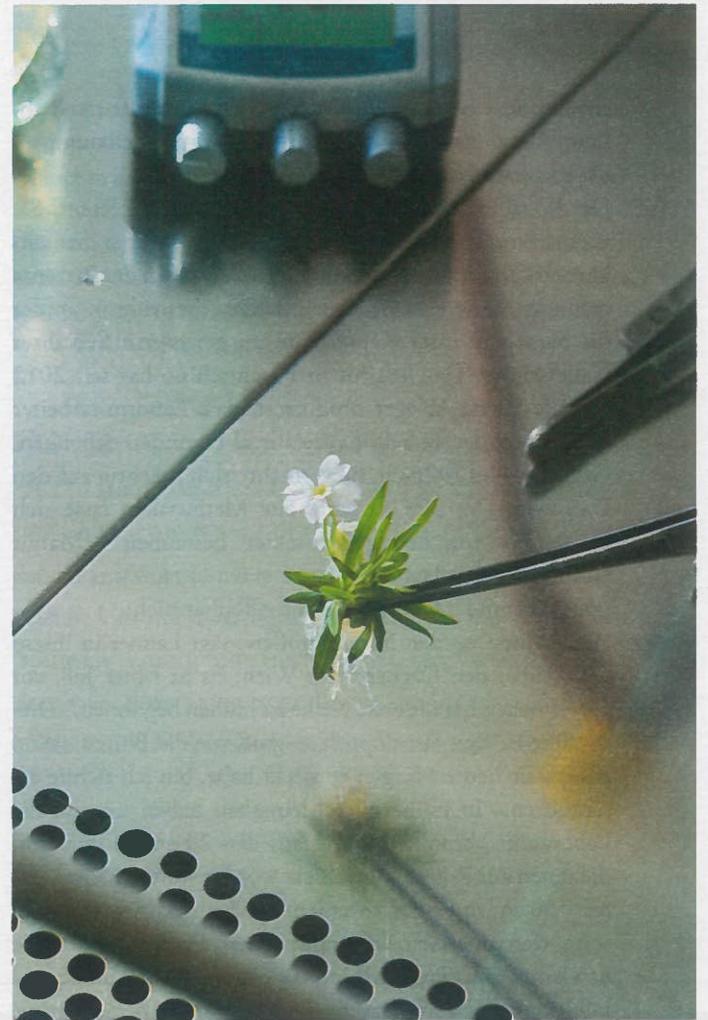
Diese Geschichte spielt an drei Orten, die jeweils Tausende Kilometer voneinander entfernt sind: im obersten Stockwerk der österreichischen Universität für Bodenkultur, die in einem abweisenden Zweckbau aus den Neunzigerjahren untergebracht ist; von dort aus hat man einen großartigen Blick auf die alte Habsburg-Herrlichkeit, auf Hofburg

und Stephansdom. Außerdem spielt diese Geschichte in der 300 Kilometer südlich von Moskau gelegenen Wissenschaftsstadt Puschtschino, die in den Fünfzigerjahren als Standort für biologische Forschungsinstitute gegründet wurde und früher streng abgeschottet war. Sie besteht aus breiten Straßen und Plattenbauten, die immer noch fast ausschließlich von Wissenschaftlern bewohnt sind. Und sie spielt in einem sieben Kilometer langen Abschnitt am Ufer des Flusses Kolyma im äußersten Osten Sibiriens, einer hohen, grauen, von Schmelzwasser ausgelaugten Wand aus Erde und Eis. Duvanni Jar heißt die Steilwand unter Geologen, die seit Jahrzehnten aus aller Welt zu ihr pilgern, um die hier offenliegenden Bodenschichten des Permafrosts zu studieren.

In dieser Klippe, zwölf Meter über dem Fluss, hat Stanislav Gubin im Jahr 2009 das Samenkorn der Eiszeitblume entdeckt. Gubin, 75 Jahre alt, Geograf und Experte für Bodenkunde, reist seit vier Jahrzehnten jeden Sommer in den fernen Osten und untersucht die Böden der Tundra. Er mietet sich für einige Wochen ein Boot, reist 150 Kilometer von einer kleinen Forschungsstation den Fluss hinab hierher. Er heuert einheimische Fischer und Jäger an, die Stufen in das vereiste Steilufer hacken. Als einer der Ersten hat Gubin die Bedeutung von prähistorischen Nagerbauten erkannt, die das Tauwetter in der Flussböschung freilegt. Olivgraue Einschließungen im Erdreich, die wie kleine flache Kugeln aussehen. Hunderte von ihnen hat Gubin mit seinen Teams ausgegraben. In einzelnen Vorratskammern hat er die gewaltige Menge von bis zu 600.000 Früchten und Samen gefunden und bis zu 50 Pflanzenarten aus der Eiszeit.

»Ich sitze dieses Jahr auf meiner Datscha fest«, klagt Gubin am Telefon. Auch die Permafrost-Forscher hat Corona eingeholt. Sein Forschungsinstitut in Puschtschino darf Gubin nur einmal in der Woche betreten, nach Sibirien kann er dieses Jahr nicht reisen. »Wir wollen das Virus nicht in die einheimische Bevölkerung einschleppen.« Nur einen Mitarbeiter hat er vorausgeschickt, und der sitzt seit vielen Tagen wegen Waldbränden auf einem Flugplatz in der Provinz fest. Folgen der Klimaerwärmung, die Sibirien so dramatisch treffen wie kaum eine andere Region der Welt. »Ich will so bald wie möglich weiterarbeiten«, sagt Gubin. »Wir können so viel finden in den Höhlen. Wir können so viel lernen.«

Fast ein ganzes Erdzeitalter lang lag die Fruchtkapsel der Silene in dem Bau eines Ziesels, einer Art Murmeltier. Der Norden der Erdkugel von Alaska bis Sibirien ist bis heute durchzogen von solchen Bauten aus dem Jungpleistozän, der letzten Eiszeit. Schon damals haben die Tiere ihre Höhlen in die flachen Hügel getrieben, die so typisch sind für die arktische Landschaft, die regelrecht geknetet wird vom ständigen Wechsel aus Tauen und Gefrieren. Die Ziesel wühlen sich ein Gängesystem aus Schlaf- und Vorratskammern. Noch heute suchen die Kinder der Yupik – ein Volk, das in Sibirien und Alaska wohnt – in der Nähe ihrer Dörfer nach den Vorräten der Nager und öffnen deren



Die Biologin Margit Laimer hat aus einzelnen Zellen, die die Eiszeit überlebten,
eine winzige Pflanze gezüchtet

Speisekammern. Die Tiere lagern im Sommer Hunderte winzige Graszwiebeln und Samen für den Winter ein – für die Yupik die wenigen Vitamine, die jenseits des Polarkreises der Erde abzurufen sind. »Mice food« nennen sie die geheimen Vorräte, »Mäuse-Essen«. Das Mäuse-Essen aus der fernen Vergangenheit erweist sich nun für die moderne Forschung als unschätzbare prähistorische Archiv. Auch Käfer aus der Eiszeit findet Gubin in den Höhlenbauten, Gebeine verstorbener Nager, Mikroben, die oft noch lebendig sind, und sehr viel Tierhaar, mit dem die Nager die Wände ihrer Speisekammern ausgekleidet hatten. Eine Art Kälteisolierung, um das Auftauen der Vorräte zu verhindern. Haare von Rentieren und Hasen. »Sehr gut erhalten«, sagt Gubin. »Ich verarbeite diese Haare sogar zu Wolle und stricke damit Kleidungsstücke.« Sporen von Moos, das er aus den Bauten barg, streute er in seinem Institut in Puschtschino in Petrischalen mit Nährlösung, und sie begannen von selbst zu keimen. Er vermutet, dass sich Moose aus der Eiszeit mittlerweile wieder in der Tundra ausgebreitet haben, unbemerkt vom Menschen. Hunderttausende prähistorische Samenkammern, sagt Gubin,

würden jeden Sommer vom Tauwetter freigelegt, ohne dass Forscher sie untersuchten.

In Kühlboxen gesichert, transportiert Gubin seine Funde 5400 Kilometer weit nach Puschtschino. Manchmal gelingt ihm die Bergung kompletter Kammern, groß wie Fußbälle, bis zu zehn Kilo schwer, gefroren zu Kugeln aus Eis und Samen. In Puschtschino bestimmen Physiker mithilfe der Radiokarbonmethode ihr Alter. Seit dem Fund einer größeren Menge Samen im Jahr 2009, zu denen auch jene von Margit Laimers Lichtnelke gehörten, verbrachten Biophysiker mehrere Jahre mit dem Versuch, die Samen zum Keimen zu bringen.

Erst tauten sie die Körner über Monate ganz allmählich auf. Sie zerschnitten die Samen, untersuchten sie nach noch aktiven Zellen und entdeckten in einigen von ihnen Stoffwechselprozesse, die auch nach Jahrtausenden noch nicht zum Erliegen gekommen sind. Sie legten ganze Samen, manchmal auch nur wenige Zellen, in Nährlösung, gaben Pflanzenhormone hinzu, Cytokinine, die das Wachstum von Blättern anregen, und ein bisschen Auxine für die Wurzelbildung. Die meisten Relikte aus der Eiszeit reagierten nicht. Manche

entwickelten einen einzigen schwachen Trieb, der rasch abstarb. Aus anderen Samen wuchsen unförmige Zellklumpen, die ebenfalls abstarben.

Das Wunder gelang den Russen einzig bei der Silene. Sie züchteten die Pflanze letztlich nicht aus ihren Samenkörnern, sondern aus aktiven Zellen, die sie in der Plazenta gefunden hatten, in der pelzigen Gewebestruktur, an der die Samen in ihrer Kapsel hängen, gewissermaßen ihrer Nabelschnur. Das Institut in Puschtschino hat seit 2012 so viele Silene-Ableger produziert, dass Labormitarbeiter die Samen der Eiszeitpflanze ihren Freunden schenken. Gubin erzählt fröhlich, sie vermehre sich prächtig auf den Datschen. Der 32.000 Jahre alte Methusalem lasse sich problemlos von heutigen Insekten bestäuben – Margit Laimers Sorge, dass die Pflanze einen alten Virus in sich tragen könnte, teilen die Russen offenbar nicht.

»Die Blüten werden immer größer«, sagt Laimer in ihrem Labor über den Dächern von Wien. Es ist Mitte Juli, vor drei Wochen hat die erste Nelke zu blühen begonnen. »Diese Blüte ist jetzt fast doppelt so groß wie die Blüten davor. Als ich sie heute Morgen entdeckt habe, bin ich richtig erschrocken.« In mühevoller Kleinarbeit haben sie und die Laborantin Veronika Hanzer aus den 20 ersten Pflanzen, die ihnen aus Russland geschickt worden waren, 85 gezüchtet. 500 sollen es noch werden. Per Kunstkurier, mit dem sonst wertvolle Gemälde transportiert werden, kamen die Schösslinge aus Puschtschino vor einem Jahr bei ihr an, gekühlt und mit Temperaturmessern versehen. Beide Institute, das russische und das österreichische, wollen ihre Kräfte zur Erforschung der wiedererweckten Pflanze bündeln. Die Russen hatten die Forschung aus finanziellen Gründen allein nicht weiter stemmen können.

Jeden Tag besieht sich Laimer nun das Wachstum ihrer Lichtnelken. Wie sehr wird sie sich von den Nelken der Gegenwart unterscheiden? Laimer hat sich aus Tirol Pflanzen geholt, um sie mit dem Urahn zu vergleichen.

Im Labor wird aus der Eiszeitpflanze eine Art Zeitmaschine, die den Forschern eine Reise in eine lange vergangene Welt ermöglicht. Vor 32.000 Jahren, am Ende der letzten Eiszeit, bedeckte eine fruchtbare Savanne aus Gräsern und Kräutern die nördliche Erdhalbkugel, und es lebten noch das Mammut, die Säbelzahnkatze und der Neandertaler. Der Dung der großen Grasfresser soll einer der wichtigsten Nährstoffe für die Silene gewesen sein. Die Herden von Mammuts und Wollnashörnern beförderten also den Wuchs der Pflanzen, von denen sie sich ernährten – bis der Mensch und Klimaschwankungen das Mammut ausrotteten. In der Folge ging der Landschaft ein großer Teil der Düngung verloren, sie verwandelte sich in die artenärmere, karge Tundra von heute. Diese These vertreten einige Wissenschaftler. Andere, wie Stanislav Gubin, bezweifeln sie: Der Dung der Grasfresser hätte nicht ausgereicht, so viel zu verändern, und eine so große Artenvielfalt habe es damals gar nicht gegeben. Vor der Reanimierung der Silene galt eine Dattelpalmenart aus Israel als älteste Pflanze. 2005 war es amerikanischen

Forschern gelungen, ihre Samen zum Keimen zu bringen. Archäologen hatten sie in der Festung Masada am Toten Meer gefunden, wohin sich die Juden im Kampf gegen die Römer vor 2000 Jahren als letzte Zuflucht zurückgezogen hatten. Das Alter der Samen wurde tatsächlich auf knapp 2000 Jahre bestimmt. Vor der Dattelpalme hielt eine 1300 Jahre alte Lotuspflanze aus Indien den Rekord.

In Wien entriegelt Margit Laimer mehrmals am Tag in ihrem Labor die Metalltür zum Brutraum und tritt in die kleine Kammer. Viele Hundert schmale Röhrchen stehen auf Metallregalen in ihren Halterungen, getaucht in gelbes Licht. Im Inneren der engen Behausungen winden sich die Triebe unterschiedlicher Pflanzen. Die Exemplare der Silene hat Laimer auf einem Regal im Zentrum des Raumes platziert: in einigen Erlenmeyerkolben und kleinen Gläsern mit Schraubverschlüssen. Gemeinsam mit ihren russischen Kollegen wollen sie auch die genetische Zusammensetzung der Lichtnelke studieren. Welche DNA-Sequenzen hatte die Urpflanze, die auf dem Weg in die Gegenwart verloren gingen? Welche Funktionen hat diese DNA? Kann die Silene sich mit einem speziellen Gen besser gegen Frost schützen, und könnte man, fragt sich Laimer, dieses Gen in heutige Nutzpflanzen einbauen? Was hat die Pflanze in 32.000 Jahren gelernt, und was hat sie vergessen?

»Mir kommt es so vor, als wären die Deifeln damals haariger gewesen«, grübelt Laimer in ihrem Südtiroler Dialekt über ihre Laborschösslinge. Sie wundert sich über die feinen Härchen auf den Blättern. Jede Woche gibt die zeitreisende Pflanze ein wenig mehr preis: Die Blüten sind deutlich größer und länger als die ihrer modernen Nachfahren. Der Blütenkelch öffnet sich stärker. Offenbar, das stellten die Russen fest, sind die Samen, die sie produzieren, fruchtbarer. Alle Silene-Exemplare aus der Eiszeit, die bisher zum Blühen gebracht wurden, waren ausschließlich weiblich, während ihre modernen Nachkommen bisexuell sind, beide Geschlechter besitzen. Die Gründe dafür sind völlig unklar. »Irgendetwas läuft da falsch«, sagt Margit Laimer nach der Betrachtung der Blüten zu ihrer Kollegin Veronika Hanzer, die im weißen Kittel an einer Werkbank sitzt und die Silene mit sterilen Sezierklingen zerschneidet. Hanzer verteilt die Ableger in Glasröhren. »Die Blüten haben keinen Stengel«, sagt Laimer. Sie sieht auf die grob gepixelten Fotos, die ihr die Russen geschickt haben. Auf ihnen thronen alle Blüten auf langen Halmen. Die Blüten in Wien sitzen alle dicht am Boden auf. »Vielleicht stimmt das hormonelle Mischungsverhältnis in unseren Nährböden noch nicht«, überlegt Laimer.

Die beiden Frauen, ein seit Jahrzehnten aufeinander eingespieltes Team, sind die einzigen Festangestellten von Laimers Forschungsgruppe. In diesen Tagen arbeitet außer ihnen nur eine wissenschaftliche Mitarbeiterin aus Mexiko im Labor. Die Nachwehen der Corona-Maßnahmen. Aber auch sonst ist das Team nicht viel größer. Vor einigen Monaten war sogar im Gespräch, die Forschungsgruppe zu schließen. Laimer hatte sich lange für genveränderte

Pflanzenzucht eingesetzt und war damit, wie sie beklagt, in der akademischen Öffentlichkeit auf wenig Gegenliebe gestoßen. Mithilfe der Gentechnologie entdeckte sie, wie sich Weinreben und Obstbäume virenresistent machen ließen, was ihr sogar eine kritische Befragung im österreichischen Parlament einbrachte. Mittlerweile besitzt sie die weltgrößte Sammlung an virenfreien Obstbäumen, das Ergebnis jahrzehntelanger Arbeit. Ein imposantes Gewächshaus hat sie dafür gebaut. Aber niemand interessiert sich dafür, niemand traut sich, die genmanipulierten Hölzer in der Landwirtschaft einzusetzen – zu groß ist die Angst, mit den Laborarten eine Öko-Katastrophe auszulösen.

Die Nelke aus der Eiszeit gibt Laimer wieder Hoffnung für den Fortbestand ihres Lebenswerks und ihrer Arbeitsgruppe. »Ich bin sicher, dass wir etwas finden, das wir nicht erwartet haben.« Ein Jungbrunnen-Gen, ist sie überzeugt, wird allerdings nicht dazugehören. Die Alterungsprozesse seien zu kompliziert, als dass man sie auf ein einzelnes Gen reduzieren könne. »Aber es ist schon jetzt klar«, sagt Laimer, »dass eine Pflanze, die sich so revitalisieren lässt,

etwas Besonderes kann.« Was genau das ist, wird Margit Laimer noch herausfinden.

Manchmal schaut die Forscherin die Blume nur an. Die Schönheit der Welt, sagt sie, die katholisch getauft ist, müsse irgendeinen Sinn ergeben. Eines Tages, im Moment ihres Todes, so hofft Margit Laimer, werde sie kein weißes Licht sehen, sondern in eine große Blüte eingehen. »Das wäre doch schön«, sagt sie.

Hinter der Geschichte: Wolfgang Bauer, 50, schreibt im ZEITmagazin sonst über Ereignisse in Krisenregionen. Als er von der 32.000 Jahre alten Pflanze hörte, fand er, sie sei es wert, an den Fundort nach Sibirien zu reisen; Corona machte dies unmöglich. Der Forscher Stanislav Gubin versprach Bauer ein Geschenk für den Fall, dass er es irgendwann doch noch schaffen sollte: eine Decke aus dem Haar eiszeitlicher Rentiere

1.10.20 N° 41



ollowYourSound

Die Gedanken sind frei



Deine Songs, dein Sound.

AIRY TRUE WIRELESS – der komplett kabellose

In-Ear-Kopfhörer mit exzellentem Sound.

Höre nur, was du willst, wo immer du willst.

Teufel