

**Schauplatz Schweiz**


# Aus Holz wird **Nahrung**



Junger Austernseitling, der spriesst. Die Pilzart gehört zu den weltweit wichtigsten Kulturpilzen

**Totholz als Futtermittel: Diese Idee erforscht ein Projekt im Kanton Glarus. Speisepilze und essbare Insekten sollen künftig mithilfe von Holzabfällen gezüchtet werden und regionalen Landwirten ein Zusatzeinkommen verschaffen**

*Text: Simon Koechlin, Bilder: Samuel Trümpy*



«Die Fruchtkörper  
müssen innert ein, zwei Tagen  
geerntet werden, ansonsten sind  
sie nicht mehr essbar»

THOMAS MENZI, LANDWIRT

Thomas Menzi hat  
von einem einzigen  
Rugel schon deutlich  
über ein Kilogramm  
Austernseitlinge  
aufs Mal geerntet.  
Garantiert ist der  
Ertrag nicht

# D

DIE HOFFNUNG SPRIESST aus zwei Rundhölzern in Spaltstockgrösse, die am Fuss eines Miststocks unter einem Kirschbaum stehen. Einige Büschel Austernseitlinge wachsen aus dem Buchenholz – gräulich-braune Pilze, deren Form Ähnlichkeit mit einer Zunge hat. Viele sind es nicht, aber sie geben Marco Baltensweiler dennoch einen Hinweis darauf, was schiefgegangen sein könnte bei seinem Experiment.

Baltensweiler ist Abteilungsleiter Landwirtschaft beim Kanton Glarus, dort läuft sein Projekt in mehreren Landwirtschaftsbetrieben, Pilze spielen eine entscheidende Rolle. Und Holz. Baltensweiler will es in ein Nahrungsmittel verwandeln und nebenbei den Bauern der Umgebung einen Nebenverdienst verschaffen. Die Grundidee des Experiments ist durchaus komplexer, sie stammt von Jürg Grunder, einem ehemaligen Professor an der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW).

Grunder will Stück für Stück jene Holzabfälle abbauen, die heute meist verbrannt werden oder schlicht im Wald liegenbleiben. Im ersten Schritt vertilgen Speisepilze einen Teil des Altholzes. Das so entstehende angefaulte Holz eignet sich, zweiter Schritt, als Futter für Käfer, die als Tierfutter oder gar als menschliche Nahrungsmittel dienen. Die Käferlarven wiederum produzieren Kotkrümel, die Humus für landwirtschaftliche Flächen ergeben. Eine Win-win-win-Situation.

So weit die Theorie. Wie gut die einzelnen Schritte in der Praxis funktionieren, soll nun erforscht werden. Deswegen steht Baltensweiler nun gemeinsam mit Thomas Menzi unter dem Miststock in Obstdälen, hoch über dem Walensee. Menzi ist einer der sechs Bauern, die sich im Verein Glarner Freilandpilze zusammengeschlossen haben. Seit einigen Jahren züchten sie Pilze auf Versuchsflächen, nach genauen Vorgaben der ZHAW. Die beiden Buchenholzstücke sind zwar nicht Teil des Experiments, werden heute aber als Kontrollgruppe genutzt.



Schatten, Feuchtigkeit und windstille Bedingungen fördern das Wachstum von Pilzen, sagt Marco Baltensweiler, Abteilungsleiter Landwirtschaft im Kanton Glarus. Rechts: Japanischer Nashornkäfer

An einem der Riegel erklärt Marco Baltensweiler, wie die Pilzzucht funktioniert. Er zeigt auf einen dünnen Schnitt im Holz. «Hier wurde das Stück geimpft», erklärt er. Das heisst: In diese Fläche wurden mit Pilzsporen versehene dünne Brettchen gesteckt. Dieser Arbeitsschritt wird an frisch geschlagenem Holz vorgenommen. Denn es existieren Tausende Pilzarten, die sich in totem Holz entwickeln. Je länger man wartet, desto höher das Risiko, dass das Holz bereits von einem anderen, nicht essbaren Pilz besiedelt ist. Danach muss die Pilzbrut reifen; die Sporen bilden Fäden, die das Holzstück durchwachsen. Die Buchenrugel bleiben ein halbes bis ein ganzes Jahr zugeeckt und werden bei Bedarf bewässert, damit sie nicht austrocknen. Erst dann bilden die Pilze Fruchtkörper. Danach werden die Hölzer ins Freie verpflanzt. Bei der Wahl des Standorts seien drei Faktoren wichtig, erklärt Marco Baltensweiler: «Die Pilze lieben es schattig, feucht und windstill.»

Die Holzrugel werden ungefähr 20 Zentimeter in den Boden eingegraben, die Pilzfäden benötigen Bodenkontakt. «Drei bis fünf Jahre lang kann man dann Pilze ernten», sagt Baltensweiler. Und zwar beachtliche Mengen: Thomas Menzi hat von einem einzigen Riegel schon deutlich mehr als ein

Kilogramm Austernseitlinge aufs Mal geerntet. Garantiert ist der Ertrag nicht. «Letztes Jahr war die Ernte gut, aber in diesem Jahr hatten wir auf keiner einzigen Versuchsfläche auch nur einen einzigen Pilz», erzählt Baltensweiler. Bei einem anderen Bauern in Obstalden gediehen die Pilze ziemlich gut – keiner der Männer wusste, warum. Die Lösung liegt vielleicht nur einige Kilometer weiter, auf Thomas Menzis Versuchsfläche in Mollis GL, ein abschüssiges Stück Land am Waldrand mit ein paar Dutzend Rundhölzern. Menzi hat sie mit Siloballen vor Sonne und Wind geschützt. Manche stehen einzeln im Boden, andere sind längs aufeinandergestapelt und mit einem Schutzvlies vor dem Austrocknen bewahrt. «Wir messen Feuchtigkeit, Temperatur, Niederschlag und Windverhältnisse, um voraussagen zu können, wann die Pilze spriessen», sagt Marco Baltensweiler.

Dieser Zeitpunkt ist entscheidend: Die Fruchtkörper wachsen unvermittelt und rasch – sie müssen innert ein, zwei Tagen geerntet werden. «Ansonsten sind sie nicht mehr essbar. Oder die Schnecken waren schneller», sagt Thomas Menzi. Allerdings haben die Bauern nicht immer Zeit für eine derart eng getaktete Überwachung, andere Arbeiten drängen auch.



Tom Bischof ist Umweltingenieur. Er weiss: Nashornkäferpuppen schmecken nussig. Rechts: Bischof bei der Arbeit als «Larvenmäster» im Käfer-Zuchtraum in Linthal

Menzi greift nun zwischen die Rundhölzer und nimmt eine Handvoll Kompost, der von Holz-schnitzeln durchsetzt ist. «Wir haben die Rundhölzer auf unseren Versuchsflächen statt in Erde neuerdings in solchen Kompost eingegraben. Aber offenbar ist das nicht das Richtige für die Pilze», sagt Baltensweiler. Er vermutet, dass die Holz-schnitzel bereits von weiteren holzabbauenden Pilzen besiedelt waren, sie wurden übermächtige Konkurrenten der Austernseitlinge. Dieser Rückschlag kostet Zeit: Die alten Stämme müssen ersetzt werden. Es wird zwei Jahre dauern, bis eventuell neue Seitlinge wachsen.

**A**M ANDEREN ENDE des Kantons läuft der zweite Teil des Projekts, die Käfermast: In einer ehemaligen Fabrikhalle in Linthal schliesst Tom Bischof eine Tür auf. Es riecht nach Holz, im Inneren des Raums stapeln sich mehrere Dutzend graue Plastikkisten. Bischof leert eine der Kisten in eine Plastikschaale, feines braunes Material rieselt hinein.

Bischof hat die Arbeit als «Larvenmäster» vor einigen Jahren als Assistent bei der ZHAW begonnen. Inzwischen hat sich der Umweltingenieur selbstständig gemacht und führt die Insektenzucht im Auftragsverhältnis weiter. Er fährt mit

seinen Fingern durch die braunen Krümel – und schon hält er ein weiss-gräuliches Ding in der Hand, das einer Riesencrevette ähnelt. «Die Larve des Japanischen Nashornkäfers», erklärt er – und hat sogleich zwei weitere in den Fingern.

Sie sind echte Proteinhappen: Jede ist mindestens doppelt so dick wie Bischofs Zeigefinger und mehr als zehn Zentimeter lang. «Sie wiegen bis zu 25 Gramm», erklärt Bischof, so viel wie ein Spatz und mehr als jedes heimische Insekt. Zudem halten die Larven des *Trypoxylus dichotomus* keine Winterruhe und entwickeln sich deshalb noch rascher.

Die Zucht ist laut Bischof relativ einfach. Bis genügend pilzersetzt Holz aus dem Projekt zur Verfügung steht, bezieht er aus einer Sägerei Holzpellets, die er in Wasser aufweicht und auseinanderzupft. Der Masse fügt er etwas Weizenkleie hinzu. Sie sorgt dafür, dass das Holz zu schimmeln beginnt. «Das simuliert den Effekt der Pilze, das Holz wird für die Käfer aufgeschlossen», sagt Bischof. Er füllt das Substrat in die Plastikkisten und legt jeweils ungefähr 20 junge Käferlarven aus Zuchtboxen hinzu.

«Danach», sagt Bischof, «kann ich die Käfer einfach machen lassen.» Die Larven fressen das Holz und verdauen es. Insgesamt dauert es 30 bis 35 Wochen, bis die Larve fertig entwickelt ist und sich



Nashornkäfer sind in der Schweiz bisher nicht als menschliches Nahrungsmittel zugelassen – aber echte Protein-happen

verpuppt. Die Puppe ist das bevorzugte Stadium für die Ernte, weil sie keine Nahrung mehr aufnimmt, ihr Darm ist leer. Zudem haben sich die Mundwerkzeuge und Beinchen der Larve zurückgebildet – ausser der Kopfplatte enthält das frühe Puppenstadium keine harten, chitinhaltigen Teile.

Tom Bischof wühlt bereits in einer neuen Kiste. Zum Vorschein kommen Holzkugeln, gross wie Hühnereier. «Das sind Puppenwiegen», erklärt er. Während ihrer Verwandlung von der Larve zur Puppe und weiter zum ausgewachsenen Käfer sind Insekten wehrlos. Die Nashornkäfer verfestigen deshalb das Material um sich herum, bevor ihre Metamorphose beginnt.

Vorsichtig, als würde er ein Überraschungsei knacken, öffnet Bischof eine der Puppenwiegen. Er nimmt ein bräunliches Gebilde heraus. Man erkennt Vorläufer von Flügeln, von Beinen – und am Kopf steht etwas Eigenartiges hervor. «Das Horn des Nashornkäfers», erklärt Bischof. «Das wird ein Männchen, dem Weibchen fehlt das Horn.» Aus einer weiteren Puppenwiegen-Kugel schält er sogar einen ausgewachsenen Käfer. «Wunderschön», sagt er, während er das kastanienbraune Tier vorsichtig auf den Tisch setzt.

Den Zeitpunkt der Verpuppung – und damit der Ernte – vorherzusagen, ist nicht ganz einfach. Denn benachbarte Nashornkäfer synchronisieren ihre Metamorphose. «Beginnt eine Larve sich etwas früher als erwartet zu verpuppen, hat man plötzlich die ganze Kiste voller Käfer», sagt Bischof. Wie es zu dieser Synchronisierung kommt, ist unbekannt. Mögliche Auslöser sind Geräusche oder Pheromone, also Paarungshormone.

Wer die Protein-Käfer dereinst kaufen und verzehren wird, ist noch nicht klar. Tom Bischof hat die Nashornkäferpuppen jedenfalls schon probiert: «Sie schmecken nussig», sagt er. In puncto Nährwert könne man sie durchaus mit einem

Spiegelei vergleichen. Ihm ist aber klar, dass sie so rasch nicht auf Schweizer Tellern landen werden. Allein schon aus juristischen Gründen: Heute sind in der Schweiz nur Grillen, Wanderheuschrecken und Mehlwürmer als menschliche Nahrungsmittel zugelassen. Nashornkäfer nicht. In einem ersten Schritt, vermutet Bischof, würden die Larven deshalb als Fisch- oder Hühnerfutter verkauft. Später vielleicht als Ei-Ersatz-Pulver.»

Innovativ sei, dass die Nashornkäfer-Mast keinerlei Materialien brauche, die der Mensch selbst verwerten könne, sagt Bischof. «Wir bauen keine Konkurrenz auf zur menschlichen Ernährung.» Bei den drei momentan in der Schweiz zum Verzehr zugelassenen Insektenarten ist das anders: Sie fressen kein Totholz, sondern Weizenkleie oder Haferflocken.

**F**EHLT NOCH DIE letzte Wertschöpfung des Projekts: der Käferkot. Wenn sich die Nashornkäfer durch die Holzvorräte gefressen haben, lassen sie wurmartige Pellets zurück. Bischof lässt einige der trockenen Krümel durch seine Finger gleiten. «Ein enorm kohlenstoffhaltiges, nährstoffarmes Material», sagt er. «Man könnte es als Torfersatz, als Bodenverbesserer oder zur Kohlenstoffanreicherung in Äckern verwenden.»

Bis es so weit ist, bis Pilze und Käfer mehr sind als Forschungsobjekte, gibt es noch viel zu tun. Doch auf der Versuchsfläche in Mollis hat Marco Baltensweiler bereits eine klare Vorstellung davon, wie ein solcher Geschäftszweig funktionieren könnte. Er zeigt auf ein Gebäude, das an einem Feldweg etwas abseits des Wohnhauses vom Thomas Menzi steht. «Im Kanton Glarus existieren über 3000 solcher Weideställe, und viele stehen leer», sagt er. «Sie brauchen bloss eine einfache Isolation, dann könnte man darin Käfer züchten.»

So würde sich der Kreis schliessen: Der Bauer impft überschüssiges Holz mit Pilzen, die es an einem nicht bewirtschafteten Schattenplatz vorverdauen. Die Ernte wird in eine Art Pilzzentrale gebracht, die einer bäuerlichen Genossenschaft gehört. Dort werden sie von freiwilligen Helferinnen und Helfern gerüstet und verpackt. Den weiteren Abbau des Holzes erledigen die Käfer in den alten Ställen. Sie dienen schliesslich als Hühnerfutter oder kommen gar auf den Teller. Und ihren Kot verwenden die Bauern, um ihre Äcker und Felder fruchtbarer zu machen. Win-win-win. 🌍