

# Wissen

## Je weniger Unterhose, desto besser

**Biodiversität im Boden** Hobbyforscher und Bauern sollen Wissenschaftlern helfen, mehr über die Qualität der Erde auf den Feldern und in den Gärten herauszufinden – mit einem Stück Baumwollstoff.

Barbara Reye

Zerrissen, zerfetzt, löchrig und verschmutzt – die vor acht Wochen auf der Wiese bei einem Apfelbaum am Stadtrand von Zürich eingegrabene Feinrippunterhose aus reiner Bio-Baumwolle ist kaum wiederzuerkennen. Die einst weisse «Men's Boxer» besteht fast nur noch aus einem dreckigen Gummi- und ein paar dicken Säumen und weiteren Textilfetzen. Doch ein solches bis zur Unkenntlichkeit entartetes Gerippe ist genau das, was die Forschenden von Agroscope Reckenholz und der Universität Zürich wollen. Je weniger Stoff, umso besser.

Was sich wie ein verspäteter Aprilscherz anhört, wird nun erstmals in der Studie «Beweisstück Unterhose» ernsthaft untersucht. Es handelt sich dabei um das bisher grösste Citizen-Science-Projekt der Schweiz zur Bodenqualität, bei dem insgesamt 1000 interessierte Laien zwischen Genf und dem Engadin jeweils zwei Unterhosen sorgfältig nebeneinander für einen bestimmten Zeitraum im Boden vergraben.

Ganz ohne Messgeräte lässt sich auf diese Art und Weise die Qualität eines Ackers, einer Wiese oder eines Gemüsebeets im Garten bestimmen und danach auf einer Schweizer Karte einzeichnen. Zusätzlich analysieren die Wissenschaftler die Zusammensetzung und die Nährstoffgehalte des jeweiligen Bodens und untersuchen auf ausgewählten Flächen die mikrobielle Biodiversität.

### Zellulose wegessen

«Uns geben die ausgebuddelten Unterhosen einen Anhaltspunkt dafür, ob der Boden dort gesund ist oder nicht», sagt Franz Bender von Agroscope. Denn deren Zustand mache den eigentlich unsichtbar im Erdreich verborgenen Abbauprozess sichtbar. Weil Baumwolle eine Naturfaser sei und hauptsächlich aus Zellulose bestehe, werde diese von verschiedenen Bodenlebewesen zerkleinert und verdaut.

Die Idee der ungewöhnlichen Methode ist ähnlich dem schon länger bekannten «Teebeutel-Test», der ebenfalls je nach Standort völlig unterschiedlich ausfalle. Manchmal sei der Inhalt sogar vollständig verschwunden, und nur noch die Hülle, die Schnur und das Etikett blieben zurück.

Vergrabene Unterhosen haben auch im Ausland schon früher immer mal wieder für Aufsehen gesorgt. So haben etwa Landwirte aus Kanada oder den USA im Rahmen der Kampagne «Soil your undies» mehr aus Spass und Neugier das ansonsten eher private Stück Wäsche in aller Öffentlichkeit auf ihren Feldern vergraben. Auch in der Schweiz konnten Familien im Sommer 2019 zum Tag des unterirdischen Lebens bei einem solchen Versuch mitmachen.

«Neu ist jetzt, dass wir ein landesweit koordiniertes Experiment durchführen und uns nach den üblichen Standards in der Forschung richten», erklärt Bender. Dies bedeute, dass zum Bei-



Im Boden wimmelt es von Leben, doch das Zusammenspiel der Mikroorganismen ist noch wenig erforscht. Foto: Agroscope

spiel alle Beteiligten das exakte gleiche Ausgangsmaterial von derselben Marke benutzen und nicht jeder irgendeine beliebige Unterhose aus seinem Kleiderschrank verwenden könne. Zudem müsse etwa auch die Verweilzeit im Boden bei allen



Reste einer ausgegrabenen Unterhose. Foto: Barbara Reye

Standorten möglichst exakt übereinstimmen.

Diverse Bodenlebewesen, vor allem Pilze und Bakterien, werden dann über die Textilien herfallen und die Zellulose zerlegen. Welche Organismen genau daran beteiligt sind, ist noch unklar. Bekannt ist dagegen zum Beispiel von Laubblättern, dass Springschwänze, Asseln, Tausendfüssler oder auch Insektenlarven das Blatt zerlöchern beziehungsweise zerstückeln, an ihm herumknabbern und die Substanzen verstoffwechseln.

Schliesslich vermischen sich durch ihre Aktivitäten organische und mineralische Stoffe, was zur Bildung von Bodenkrümeln führt. Besonders wichtig sind auch Regenwürmer, die Gänge in die Erde fressen und sich von abgestorbenen Pflanzenteilen und humusreicher Erde ernähren.

«Ohne die Erde unter unseren Füßen gäbe es kein menschliches Leben», sagt Marcel van der

Heijden von Agroscope und der Universität Zürich. Niemand hätte etwas zu essen, denn wir seien genau wie auch viele Tiere auf das Wachstum der Pflanzen angewiesen. Doch an manchen Orten seien unsere Böden in den vergangenen Jahrzehnten zu intensiv bewirtschaftet worden.

Deshalb sei das Unterhosen-Projekt jetzt ein spannender Ansatz, um sich einen Überblick über die Gesundheit der Böden zu verschaffen. Denn vielerorts in der Welt setzten insbesondere eine zu hohe Düngung, ein zu starker Pestizideinsatz, Monokulturen sowie auch die Verwendung riesiger Maschinen dem landwirtschaftlich genutzten Boden zu. Zudem kämen häufig noch Wetterextreme obendrauf.

### Kuhmist und Kompost

Doch was ist zu tun? Neben ausreichend Feuchtigkeit sind für einen gesunden Boden eine abwechslungsreiche Fruchtfolge mit verschiedenen Nutzpflanzen

sowie eine reduzierte Bodenbearbeitung am besten. Denn dadurch erhöht sich wiederum auch die Vielfalt der Bodenlebewesen, sodass im Untergrund ein ökologisches Gleichgewicht entsteht und Schädlinge besser in Schach gehalten werden können.

«In einem gesunden Schweizer Acker- und Wiesenboden wimmelt es von Leben», sagt van der Heijden. Es sei ein unsichtbares Universum mit unglaublich vielen Arten. Oft könne man sich gar nicht vorstellen, wie viel dort los sei. Doch ein Gramm Boden enthalte schätzungsweise Tausende von Arten, darunter vor allem Bakterien, Pilze und Fadenwürmer, sowie auch bis zu 200 Meter Pilzfäden (Hyphen).

Das Gewicht aller Lebewesen im Boden einer Hektare Land kann bei uns bis zu 15 Tonnen betragen, was dem Gewicht von etwa 20 Kühen oder etwa 200 Schafen entspricht. Zum Vergleich: Das Gras einer Hektare Wiese ernährt im Schweizer

Flachland gerade einmal zwei Kühe.

«In sehr lehmigem Boden mit wenig organischer Substanz wird im Gegensatz zu einem gut strukturierten Boden mit viel Humus generell weniger Wasser durchgelassen», sagt van der Heijden. Dennoch könne man auch selbst viel tun, um den eigenen Boden mit gezielten Massnahmen fruchtbarer zu machen und dadurch das Leben im unterirdischen Dschungel zu fördern.

Die Wissenschaftler geben den am Bodenexperiment teilnehmenden Personen auch Tipps, was sie in Zukunft besser machen können. Im eigenen Garten lässt sich zum Beispiel mit Kompost schon viel erreichen. Um noch mehr Leben in den Boden zu bekommen, sollte man Pestizide weglassen und eher auf natürlichen Dünger wie getrockneten

## Biologisch bewirtschaftete Äcker wirken sich positiv auf das Leben im Boden aus.

Kuhmist als auf Mineraldünger setzen. Auch das Anpflanzen von Klee wirkt sich in landwirtschaftlich genutzten Flächen positiv aus. Denn durch die Knöllchenbakterien an den Wurzeln der Pflanzen wird der Boden mit Stickstoff angereichert.

Gemäss dem Agrarbericht 2017 konnten allein durch die Bakterien auf einer zweijährigen Kunstwiese mit einem hohen Kleeanteil bis zu 400 Kilogramm Stickstoff pro Hektare fixiert werden. «Um diese Menge mittels des üblichen Haber-Bosch-Verfahrens zu synthetisieren, braucht es gleich viel Energie, wie in circa 800 Liter Benzin enthalten sind», erklärt Bender. Dies entspreche dem Benzinverbrauch für eine Autofahrt von der Schweiz nach Delhi in Indien.

### Autobahn aus Pilzen

Biologisch bewirtschaftete Äcker in der Schweiz wirken sich positiv auf das Leben im Boden aus. So enthalten sie nicht nur mehr Regenwürmer und mehr mikrobielle Masse als konventionell bewirtschaftete Felder, sondern im Durchschnitt auch bis zu 50 Prozent mehr nützliche Mykorrhiza-Pilze.

«Durch ihre Struktur entsteht im Untergrund ein mikroskopisch fein verädertes Geflecht, auf dem sich beispielsweise auch Bakterien schnell fortbewegen können», erklärt van der Heijden. Auf diesen «Pilzautobahnen» würden aber auch Nährstoffe und Wasser für die Pflanzen transportiert. Oft überlegen wir uns gar nicht, was unter uns passiert. Mit dem Unterhosen-Projekt wollten sie jetzt auf eine eher ungewöhnliche Art den Fokus darauf richten und vor allem dadurch veranschaulichen, zu was allem Lebewesen in einem Boden fähig sind.