

Forellen und Salat aus dem Stollen

Pilotversuch Ein Konsortium sucht nach neuen Nutzungskonzepten für den Untergrund. In einem Versuchsstollen in Flums züchtet es derzeit Fische und baut Salate an. Liegt die Zukunft der Lebensmittelproduktion unter der Erde?

Ursula Wegstein

ursula.wegstein@ostschweiz-am-sonntag.ch

Es plätschert, tröpfelt und brummt. Die Luft ist kühl und frisch. Mit geschlossenen Augen wähnt man sich mitten in der Natur. Doch die Ursache der Geräusche ist eine andere: Das Brummen rührt von der Pumpe, die Luft in Fischbecken pumpt. Und das Tropfen kommt von den Bewässerungsanlagen der Hochbeete. Statt an einem Bach sind wir tief in einem Stollen.

Die Kombination von Fischzucht und Hochbeeten nennt sich Aquaponik. Das System funktioniert im Kreislauf (siehe Grafik). «Der einzige Input ist das Fischfutter», sagt Klaus Wachter, Geschäftsführer des Scaut-Fördervereins, dem Schweizerischen Zentrum für angewandte unterirdische Technologien.

Das durch die Fischexkrementen mit Nährstoffen angereicherte Wasser aus den Fischbecken dient als Nahrungsquelle für die Pflanzen – nachdem es von einem mechanischen und drei biologischen Filteranlagen gereinigt wurde. Die Filter wandeln das Ammoniak aus den Fischexkrementen in Nitrat um. Dieses benötigen die Pflanzen für ihr Wachstum. Aquaponik hat sich überirdisch bewährt. Nun soll ein Pilotprojekt im Flumser Versuchsstollen Hagerbach zeigen, ob sich die Technologie auch unter der Erde industriell nutzen lässt.

Der Hintergrund

«Wir sehen in der Nutzung des Untergrunds grosses Potenzial für verschiedenste Anwendungen – insbesondere in Metropolen», sagt Bauingenieur Wachter. In einem U-Bahn-Stollen in London gebe es bereits Kräuternbau, so der Geschäftsführer. Da die reine Umnutzung bestehender Stollen nicht immer optimal sei, wolle man mit diesem Prototypen herausfinden, was die perfekten Bedingungen für eine industriell-

le Nutzung sind. Dabei ist man noch am Anfang. Was braucht es? Was braucht es nicht? Und was schadet? Lassen sich Gewächshäuser unter die Erde transferieren? Das alles sind Fragen, auf die sich das Konsortium Antworten erhofft. Auch über den Flächenbedarf unter der Erde und die Frage, ob Pflanzen für ein optimales Wachstum einen Tag-Nacht-Rhythmus brauchen, oder durch eine Rund-um-die-Uhr-Beleuchtung schneller wachsen, erhofft sich der Scaut-Förderverein neue Erkenntnisse.

Das Pilotprojekt

In zwei Tanks mit je 1,35 Kubikmeter Quellwasser aus dem Versuchsstollen tummeln sich in der Dunkelheit des Stollens rund 80 Regenbogenforellen aus einem Thurgauer Fischzuchtbetrieb.

«Fische sind Dunkelheit gewöhnt», sagt Wachter. Ob sie im Stollen oder in einer oberirdischen Zuchtanlage schwimmen, mache keinen Unterschied. Bei den Pflanzen sei das schon schwieriger. Um zu zeigen, dass es funktioniert, hat sich das Konsortium für Salat entschieden. Das sei das Einfachste, sagt Wachter. In sechs Hochbeeten auf einer Fläche von 50 Quadratmetern spriesst Nüsslisalat, Endivie und Eichblattsalat in Hydrokultur auf Blähton.

Ist der Anbau erfolgreich, sind als Nächstes Kräuter geplant. Dann Erdbeeren. Über den etwa zwei mal ein Meter grossen Hochbeeten hängen spezielle höhenverstellbare Beleuchtungsröhren. Diese leuchten je nach Wachstumsphase der Pflanze in einer anderen Wellenlänge des Lichtspektrums.

Um das Projekt als Kreislauf betreiben zu können, ist zudem angedacht, den Schlamm aus der Fischzucht biologisch aufzubereiten und mit Küchenabfällen zu kompostieren.

Die Vision

Ein grosser Teil der Weltbevölkerung lebt in urbanen Ballungsräumen. Die überirdischen Baureserven sind beschränkt. Dem Konsortium schwebt vor, industrielle Nutzungen unter die Erde zu verlagern. Gütertransporte könnten vollautomatisch und in einem sicheren Umfeld erfolgen. Der Untergrund böte zudem vibrationsarme, lärmfreie und stabile Produktionsbedingungen – etwa für Präzisionstechnik. Auch zur gezielten Nutzung von Synergien stellt Wachter Überlegungen an: «Datencenter erzeugen Wärme – Erdbeeren benötigen Wärme», so sein Beispiel. Über Rohre könnte man die Abwärme weiterleiten.

Die Vorteile

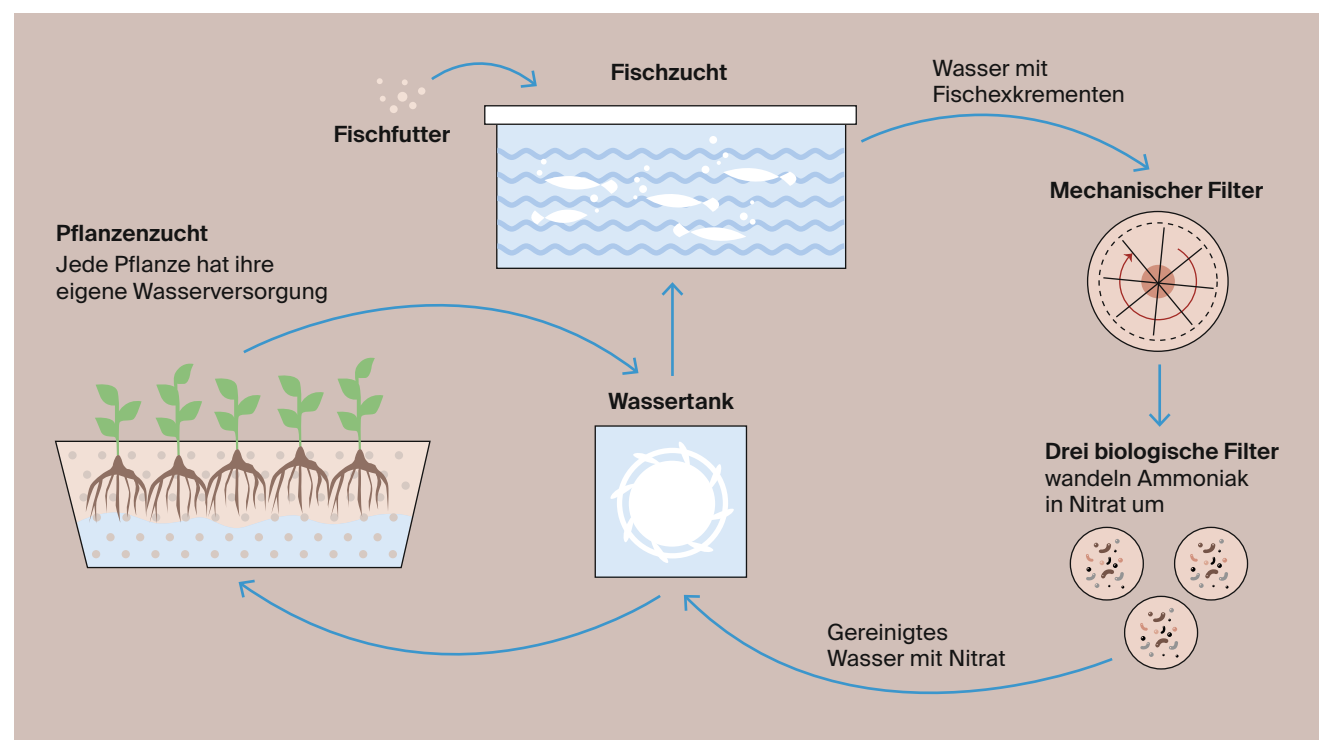
«Unter der Erde haben wir konstante Bedingungen und sind unabhängig von der Witterung», sagt Wachter. Also keine Ernteaufträge und Schäden durch Hagel, Frost oder Sturm. Da es unter der Erde viel weniger Schädlinge gebe, brauche es zudem keine Pestizide oder Insektizide. Ausserdem liesse sich unterirdisch dort produzieren, wo der Bedarf sei. Eine Stadt wie etwa Dubai kann laut Wachter wegen der dortigen Temperaturen nichts überirdisch anbauen. Alle Nahrungsmittel müssten importiert werden. Der Nahrungsmittelanbau unter Tage würde es



Unter der Erde wachsen in sechs Hochbeeten Nüsslisalat, Endivie und Eichblattsalat.

Bild: Urs Bucher (Hagerbach, 20. März 2019)

Der Aquaponik-Kreislauf



Quelle: Scaut/AMP, 2019/Grafik: jbr

«Wir sehen in der Nutzung des Untergrunds grosses Potenzial.»



Klaus Wachter

Geschäftsführer Scaut-Förderverein

solchen Städten ermöglichen, die benötigten Produkte selbst anzubauen.

Die Fragezeichen

Die Erschliessung des unterirdischen Raumes kostet. Ausserdem erfordert sie Spezialkenntnisse. «Ob das am Ende wirtschaftlich ist, werden wir sehen», so Wachter. Parallel zum Prototypen werden in einer Konzeptstudie die technischen und wirtschaftlichen Parameter ausgearbeitet. Diese soll die Basis legen für ein mögliches Businessmodell.

«Wir untersuchen, wie sich die Luftfeuchtigkeit, die Temperatur, die Sauerstoffkonzentration, der PH-Wert und die Dauer der Beleuchtung auf die Pflanzen auswirken. Im Stollen könnte man die CO₂-Konzentration erhöhen.

Ein weiteres Fragezeichen setzt Wachter bei der Akzeptanz der Kunden: «Was man nicht kennt, isst man nicht.» Ihm sei es jedoch lieber, der Salat stamme von unter Tage aus der Schweiz, als von irgendwo, wo man nicht wisse, womit er gespritzt worden ist. Ende August

endet die sechsmonatige Testphase. Bis dann soll auch die Studie vorliegen.

Weitere Anwendungsfelder

Da Schädlinge dem Anbau von Kartoffeln häufig Probleme bereiten, könnte der Anbau unter Tage eine Alternative sein, so Wachter. «Medizinischer Hanf benötigt eine hohe Reinheit», sagt er – vielleicht eine weitere Option. Und er spinnt den Faden weiter, von Trüffel und Pilzen, Insekten bis hin zu höhlengereiftem Käse.

Ostschweiz
AM SONNTAG

Verleger: Peter Wanner

Leiter Publizistik: Pascal Hollenstein (pho.)

Chefredaktion: Stefan Schmid (ssm, Chefredaktor), Jürg Ackermann (ja, Stv. – Leitung überregionale Ressorts), David Angst (da, Stv. – Chefredaktor Thurgauer Zeitung), Odilia Hiller (oh, Stv. – Leitung Regionen), Martin Oswald (mos, Stv. – Leitung Online), Andri Rostetter (ar, Stv. – Leitung Ostschweiz)

Erweiterte Chefredaktion: Andreas Bauer (bau, Dienstchef), Silvan Luchinger (lü, Autor), Bruno Scheible (Bs, Leitung Wochenzeitung A), Daniel Wirth (dwi, Leitung St. Gallen/Gossau/Rorschach)

Leitung Produktion & Services: Umberto W. Ferrari (uwf)

Chefredaktor Zentralredaktion: Patrik Müller (pmü)

Leitung Ostschweiz am Sonntag: Michael Genova (mge)

E-Mail: nachrichten@ostschweiz-am-sonntag.ch

leserbrief@ostschweiz-am-sonntag.ch

Leben Ostschweiz am Sonntag: Leben: Yvonne Stadler (ys), Hans Graber (hag), Susanne Holz (sh)

E-Mail: leben@ostschweiz-am-sonntag.ch

Reporter Ostschweiz am Sonntag: Kaspar Enz (ken), Janina Gehrig (jan), Marlen Hämmerli (mha), Melissa Müller (mem), Ursula Wegstein (uw)

Mantelressorts Tagblatt

Nachrichten & Politik: Doris Kleck (dk, Co-Leitung Bundeshaus), Anna Wanner (awa, Co-Leitung Bundeshaus), Thomas Griesser Kym (TG, Leitung Wirtschaft), Tobias Bär (bär, Bundeshaus), Stefan Borkert (bor, Wirtschaft), Maja Briner (mj, Bundeshaus), Michel Burtscher (mbu, Inland), Dominic Wirth (dow, Inland). E-Mail: schweiz@tagblatt.ch, ausland@tagblatt.ch, schauptag@tagblatt.ch, wirtschaft@tagblatt.ch

Focus: Katja Fischer De Santi (kaf, Leitung), Hansruedi Kugler (hak, Stv.), Rolf App (R.A.), Urs Bader (ub), Philipp Bürkler (phb), Christina Genova (gen), Diana Hagmann-

Bula (dbu), Bruno Knellwolf (Kn.), Bettina Kugler (bk.), Dieter Langhart (dl, Frauenfeld), Melissa Müller (mem), Julia Nehmiz (miz), Martin Preisser (map). E-Mail: focus@tagblatt.ch

Sport: Patricia Loher (pl, Leitung), Daniel Good (DG, Stv.), Raya Badraun (rba), Christian Brägger (chr), Yves Bruggmann (ibr), Sergio Dudli (dus), Tim Frei (tm), Ralf Streule (rst). E-Mail: sport@tagblatt.ch

Ostschweiz: Andri Rostetter (ar, Leitung), Christoph Zweifel (cz, Stv.), Katharina Brenner (kbr), Marcel Eisener (mel), Noemi Heule (nh), Adrian Vögele (av), Regula Weik (rw, Reporterin). E-Mail: ostschweiz@tagblatt.ch

Produktion: David Scarano (dsc, Leitung), Thorsten Fischer (TF, Stv.), Arcangelo Balsamo (arc), Urs Bänziger (urb), Liska Meier (lm)

Gestaltung: Stefan Bogner (Leitung), Fotografie: Urs Bucher, Michel Canonica, Donato Caspari, Mareycke Frehner, Benjamin Manser, Reto Martin, Ralph Ribl, Hanspeter Schiess, Andrea Stalder. E-Mail: fotografie@tagblatt.ch, Bildredaktion: Christina Brunner (Leitung), Claudia Berger,

Patrick Federli, Tanja Starkowski, Infografik: Selina Buess (Leitung), Jana Breder, Florian Raatz, Layout: Thomas Müller (Leitung), Dominique Guyot, Martin Scheu, Arturo Zaccheo

Online: Martin Oswald (mos, Leitung), Daniel Wald (dwa, Stv.), Luca Ghiselli (ghi), Christa Kamm-Sager (chs), Maria Kobler-Wyer (maw), Stephanie Martina (stm), Linda Müntener (lm), Tim Naeff (tn), Alexandra Pavlovic (lex), Raphael Rohner (rar). E-Mail: online@tagblatt.ch

Regionalredaktionen

Tagblatt Stadt St. Gallen, Gossau und Rorschach: Daniel Wirth (dwi, Leitung), David Gadze (dag, Stv. – Stadt St. Gallen), Johannes Wey (iw, Stv. – Gossau/Region), Rudolf Hirtl (rtl, Leitung Rorschach)

Thurgauer Zeitung: David Angst (da, Chefredaktor), Peter Exinger (pex, Stv. – Blattmacher), Christian Kamm (ck, Stv. – Leiter Kanton Thurgau)

Appenzeller Zeitung: Roger Fuchs (rf, Leitung)

Toggenburger Tagblatt: Redaktionsleiter Ruben Schönenberger (rus)

Der Rheintaler: Verlagsleitung Heinz Duppenhalder, Chefredaktor Gert Bruderer (gb)

Wiler Zeitung: Hans Suter (hs, Leitung)

Werdenberger & Obertoggenburger: Chefredaktor Thomas Schweizer (ts)

Verlag: Geschäftsführer: Jürg Weber und Dietrich Berg

Werbermarkt: Stefan Bai und Paolo Placa

Lesermarkt: Christine Bolt, Bettina Schibli

CH Regionalmedien AG, Fürstenlandstrasse 122, Postfach 2362, 9001 St. Gallen, Telefon 071 272 78 88. E-Mail: verlag@tagblatt.ch

Sonderbeilagen: Caroline Hasler (Leitung), Suzana Cubranovic (Stv.), Patrick Baumann, Ursula Garbauer, Martina Luterbacher, Sandra Metzger, Thomas Werner. E-Mail: sonderseiten.redaktion@tagblatt.ch

Leserservice: Tel. 071 272 72 72, Fax 071 272 72 70, E-Mail: leserservice@ostschweiz-am-sonntag.ch

Inserate: Fürstenlandstrasse 122, Postfach, 9001 St. Gallen

Telefon 071 272 77 77, Fax 071 272 73 17, E-Mail: inserate@tagblatt.ch

Digitaler Inseratemarkt: www.ostschweiz-am-sonntag.ch/inserate, www.ostjob.ch, www.osthome.ch

sonntagspool Ostschweiz am Sonntag, NZZ am Sonntag, Zentralschweiz am Sonntag

Die Weiterverwendung von redaktionellen Beiträgen und Inseraten oder Teilen davon, namentlich deren unbefugte Einspeisung in einen Online-Dienst, ist untersagt. Verstösse werden gerichtlich verfolgt.

Eine Publikation der

ch media