

Sowohl Fisch als auch Salat

Aquaponik vereint zwei Systeme der Nahrungsmittelproduktion: Die Fische der Aquakultur liefern Dünger für die in Hydroponik-Anlagen in Substraten wachsenden Pflanzen, die im Gegenzug das Wasser für die Fische reinigen. Die Schüler der «International School of Zug and Luzern» haben eine solche Anlage und testen dort für ein grosses Projekt in Ghana. **UND** **PETRA STÖHR**

Kokrobite ist eine Kleinstadt am Atlantik, 30 Kilometer westlich von Ghanas Hauptstadt Accra gelegen. Früher war der Ort ein traditionelles Fischerdorf. Doch wie in anderen westafrikanischen Ländern dominieren mittlerweile chinesische und europäische Unternehmen auch die ghanaische Fischereiindustrie. Für die Einheimischen bleibt kaum mehr etwas übrig.

Wer wenig Einkünfte hat und selbst keine richtige Ausbildung bekommen hat, zögert, seine Kinder zur Schule zu schicken, wenn die Möglichkeit besteht, dass der Nachwuchs zum Familieneinkommen beitragen könnte. Hier setzt die Arbeit des Kokrobite Children Centre an. Damit die Kinder zur Schule gehen können, stellt es bedürftigen Familien Uniform, Schuhe, Schulranzen, Bücher, Schreibwaren, sicher eine gute Mahlzeit pro Tag sowie Mittel für medizinische Versorgung.

Seit 2013 arbeitet die «International School of Zug and Luzern» (ISZL) mit der Non-Profit-Organisation zusammen. Ein Jahr später reisten die ersten Schülerinnen und Schüler aus der Schweiz nach Ghana – und kamen mit vielen Ideen zurück, wie man verschiedene Probleme lösen könnte. «Wir redeten über ein Projekt mit Fischen, aber an Land statt im Meer», erinnert sich Christopher Koch, Lehrer für Geschichte und Geografie an der ISZL.

Brunnen aus PET-Flaschen

Die Lösung hiess: Aquaponik, bei dem man gleichzeitig Fische sowie Salate, Gemüse und Obst kultiviert. «Die Schüler sagten, wenn wir ihnen eine solche Anlage bauen wollen, brauchen wir auch eine hier in der Schweiz», erklärt Koch. Vier Schülerinnen machten Nägel mit Köpfen und begannen, mit einem Spezialisten das Vorhaben umzusetzen. Seit einigen Jahren stehen auf dem ISZL-Campus im zugerischen Hünenberg ein weisser Container, in dem sich der Fischtank sowie die Elektronik befindet, und auf seinem Dach ein Gewächshaus, in dem Chili, Tomaten und Salate gedeihen.

Die Aquaponik-Anlage der internationalen Schule besteht aus einem weissen Container, in dem sich die Fische befinden, und dem Gewächshaus für Salate und Tomaten auf dessen Dach.



Strauchiges wie Chilis setzt man in Blähton, während Salate in mehreren Etagen übereinander wachsen, indem die Wurzeln umspülen.

Das Schulprojekt Aquaponik besteht aus mehreren Teilvorhaben. Die Schüler bauten in Kokrobite einen Brunnen, der Regenwasser einfängt. Meerwasser zu entsalzen, wäre viel zu teuer. Dann kamen an beiden Orten Fischtanks hinzu. Dafür nutzen sie leere PET-Flaschen, die sie mit Sand füllten, wie Ziegelsteine nebeneinanderlegten und einmauerten. Im Hünenberger Becken mit seinen 600 Litern Fassungsvermögen ziehen sieben Fische ihre Kreise, in Ghana fasst es mehrere Tausend Liter.

Erde aus Fischkot und Holzkohle

2018 kam dort ein zweites Becken hinzu. Am Ende werden es laut Koch fünf sein, in denen man jährlich 20 Tonnen Fisch kultivieren kann. Hinzu kommen 15 Tonnen Gemüse. Die Hünenberger Anlage ist mit 2000 Salatköpfen und 60 bis 70 Kilogramm Tomaten pro Jahr einige Nummern kleiner. Weitere Projekte befassen sich mit der Integration der Brunnen in das Wasserreinigungssystem oder mit der Produktion hochwertiger Erde für Gemüsebeete. Dafür mischen die Schüler der ISZL selbst hergestellte frische Holzkohle mit dem Fischschlamm.

Der Kot sei eine der grössten Sorgen, weil er die Fische krank macht, erklärt Aquaponik-Spezialist Raffael Känzig, der die Schule berät. «Man muss ihn aus den Becken entfernen, was wiederum zu Umweltbelastungen führt.» Deshalb sei diese Wiederverwertung grossartig. Dasselbe Wort – awesome – verwendet Lehrer Koch für das Engagement der Schülerinnen und Schüler. Begeistert stürzen sie sich in immer wieder



FOKUS

neue Vorhaben. Sie testen etwa, ob und wie man in den grossen bunten Motorenöl-Blechtonnen, die in vielen afrikanischen Ländern allgegenwärtig sind, Holz zu Kohle verfeuern kann.

Ein Schüler kaufte vom Geld, das er aus einem von der Elternschaft gesponserten ISZL-Fonds bekam, einen Wagen, den er zu einem Food Truck umfunktionieren will. Statt die Salate und Gemüse wie heute einzig in der Schulkantine anzubieten, sollen sie künftig in der Region verkauft werden. Andere planen, dem mobilen Hofladen Tomatensaucen und Chilisalsa beizusteuern. Aquaponik sei ein ideales System für weitere Experimente, sagen Känzig und Koch übereinstimmend.

Ohne Bakterien geht es nicht

Die Hünenberger Fische – fünf Kois und zwei Karpfen – dagegen sind nicht zum Essen gedacht. Aber sie sind unverzichtbarer Bestandteil der Anlage. Aquaponik ist eine geschlossene Kreislaufwirtschaft, die zwei Systeme der Lebensmittelherstellung miteinander kombiniert: In der Aquakultur züchtet man Fische in Becken und in Hydroponik-Anlagen wachsen Pflanzen ohne Erde in wasserspeichernden Substraten, auch Hors-sol-Produktion genannt.

ANZEIGE

agroPreis 2022
Innovations-Wettbewerb
Kursaal Bern | Donnerstag, 3. November 2022
50'000 Franken für innovative Landwirte
agrorPreis emmental versicherung
schweizer bauernverband

Haben Sie eine neuartige, überraschende Idee mit Erfolg realisiert? Bieten Sie eine einzigartige Dienstleistung oder ein besonderes Produkt an? Haben Sie ein neuartiges Verfahren entwickelt oder Prozesse auf überraschende Art und Weise optimiert? Dann bewerben Sie sich.

Einsendeschluss ist der 30. Juni 2022

Anmeldung: www.emmental-versicherung.ch/agropreis

Veranstalterin Partner

Patronat schweizer bauernverband



Christopher Koch (links) und Raffael Känzig begutachten das Wachstum der verschiedenen Salatsorten.

Känzig betont, dass Fische und Pflanzen nicht in einer Symbiose leben: «Beide Systeme können ohne einander auskommen, aber sie profitieren voneinander.» Kot und Urin der Fische liefern den Dünger für die Pflanzen, die im Gegenzug das Wasser für die Fische reinigen. Dafür braucht es aber eine dritte Komponente: Mikroorganismen, die die Ausscheidungen der Fische so umwandeln, dass die Pflanzen sie als Dünger verwenden können.

Neben den Exkrementen scheiden Fische Stickstoff aus, der als Ammonium ein wichtiger Pflanzennährstoff ist. Bei zu viel Ammonium und einem zu hohen pH-Wert kann aber Ammoniak im Wasser entstehen, das für die Fische giftig und für die Pflanzen nur teilweise verfügbar ist. Damit dies nicht geschieht, bilden Bakterien im Kiesbett des Fischbeckens und im Wachstums substrat der Pflanzen einen Biofilm.

Darin verdaut ein erster Bakterienstamm die Fischexkremente zu Nitrit und ein zweiter Bakterienstamm

wandelt das Nitrit in Nitrat um, welches die Salate, Tomaten und Co. als Nährstoff aufnehmen und verwerten können. Damit schliessen sie den Wasser- und Nährstoffkreislauf. Das Wasser ist nun gesäubert – die Fische können es wieder veratmen.

«Das Zusammenspiel von Fischen, Pflanzen und Mikrobiologie muss stabil sein», erklärt Raffael Känzig. Nur dann funktioniert eine Aquaponik-Anlage, deren Betrieb ansonsten nicht komplex sei. So steuert ein zentraler Computer die Fütterung der Fische und die Wasserpumpe. Sensoren messen Daten wie den pH-Wert im Wasser, die Raumfeuchtigkeit oder Wasser- und Raumtemperaturen.

Mit dieser Balance steht und fällt der Erfolg einer Anlage. «Viele hören auf, weil entweder die Fische sterben oder die Pflanzen nicht gedeihen, oder es stinkt», sagt Känzig. Die ISZL habe ihn hinzugezogen, weil die Mikrobiologie nicht stimmte. Dafür kann man den 40-jährigen Aargauer engagieren, der eine Ausbildung als Elektroniker absolvierte und an der ETH Zürich Umweltwissenschaften studierte.

Während des Studiums machte er im Tropenhaus Wohlen seine erste Bekanntschaft mit Aquaponik, während er als Ferienhilfe für den Unterhalt der dortigen Anlage zuständig war. Känzig war fasziniert vom System: «Mir gefiel die Idee gut, dass ich in der Schweiz exotische Früchte anpflanzen kann.» Gleichzeitig habe er sich viele Gedanken darüber gemacht, wie seine Kinder in Zukunft zu Lebensmittel kommen, sagt der dreifache Vater.

Exotische Lebensmittel für Nachhaltigkeit

Nachdem er sich nach zehnjähriger Tätigkeit in der Industrie selbstständig machte, startete er seinen Pilotversuch im eigenen Garten in Niederlenz AG, in dem er die Nachhaltigkeit testen wollte. Unter einem

Kuppelbau von sechs Metern Durchmesser stellte er 2017 einen 3000-Liter-Fischtank für Karpfen auf und baute Pflanzen auf 12 Quadratmetern Fläche an – alles selbst gezeichnet und gebaut. Um den Transport von Lebensmitteln zu verringern, wuchsen unter seiner Kuppel Ingwer, Galgant, Kurkuma und Wasabi. Selbst die Avocadobäume gedeihen, aber Känzigs Projektzeit reichte nicht für eine Ernte.

Weil er zügelte, baute er die Anlage im Sommer 2021 ab. Aus den Karpfen machte er Burger – mit der Ausnahme der zwei Fische, die nun im ISZL-Becken schwimmen. Nach dem Abbau habe er gesehen, wie gut die Anlage funktioniert hatte: «Kaum waren die Pflanzen weg, wurde die Wasserqualität schlechter. Und dass der Fischschlamm vorher nach Waldboden roch, hiess, dass immer genügend Sauerstoff im System war», erklärt Känzig, der aber auch sagt, dass er bewusst jeden möglichen Fehler kennenlernen wollte. Nun weiss er beispielsweise, wie man die Wasserführung und -umwälzung verbessern kann und wie häufig man die Anlage reinigen muss.

Salate auf mehreren Etagen

Dieses Wissen gibt Känzig weiter, vor allem an Privatpersonen. «Kommerzielle Anlagen sind in der Schweiz bei unserem Lohnniveau und den hohen Fixkosten für Miete kaum rentabel zu betreiben und wären nicht konkurrenzfähig zu Anlagen in anderen Ländern», ist er überzeugt. Für private Haushalte aber, denen Känzig auch fixfertige Anlagen anbietet, sei es ein grossartiges System zur Ergänzung der Selbstversorgung.

Wenn vier Personen einen Viertel ihres Eiweiss-Bedarfs so decken wollen, brauchen sie ein 4000-Liter-Becken für etwa 200 ein- bis zweijährige Karpfen. «Die Fischzucht ist für viele die grösste Hürde», weiss der Fachmann aus Erfahrung. Andere scheuen das Töten der Tiere. Ihnen rät Känzig zu Zierfischen wie Kois. Hinzu kommen 25 Quadratmeter Fläche für Pflanzen.

Geeignet ist praktisch alles: Gurken, Kürbis, Auberginen, Zucchini, Chili und Tomaten bis hin zu Zitronen und Mandarinen sowie alle Kräuter- und Salatsorten. Strauchiges wie Chili und Tomaten setzt man in Blähton. Blattgemüse wächst wie bei Vertical Farming üblich in mehreren Etagen übereinander. Dabei nutzt man Hors-sol-Methoden, bei denen Nährlösungen aus Leitungen die Wurzeln umspülen und die Pflanzen ernähren. Aquaponik, sind ISZL-Lehrer Koch und Fachmann Känzig übereinstimmend überzeugt, kann in Ghana gleich gut funktionieren wie in der Schweiz. ●

fleeds.ch

Für Aquaponik geeignete Fische

Der Süsswasserfisch Karpfen lebt in stehenden und sehr langsam fließenden Gewässern. Die Römer haben ihn aus Asien nach Europa gebracht. Die meist etwa 35 Zentimeter langen und ein Kilogramm schweren Karpfen sind anspruchslos, und weil sie auch in Wasser mit wenig Sauerstoff wachsen, eignen sie sich für Aquakulturen. Allerdings sind sie wegen ihrer Gräten in der Schweiz nicht beliebt und das Fleisch gilt als zu trocken.

Wer das Wasser in seiner Aquaponik-Anlage ständig über 26 Grad halten kann, ist mit dem Exoten Tilapia gut bedient. Gemäss WWF-Fischatgeber sind die in tropischen Gewässern von Asien über Afrika bis Südamerika heimischen Buntbarsche nach den Karpfen die zweitwichtigste Art in der Fischzucht.

Je nach Art können sie bis zu einem halben Meter lang und mehrere Kilogramm schwer werden. Allerdings ist ihr Ruf ramponiert, seit Tilapien in ostafrikanischen See ausgesetzt wurden, was die dortigen Fischarten massiv veränderte.



shutterstock