

Hier wächst die Zukunft

Wie versorgen wir alle Menschen mit Nahrung? Wissenschaftler erproben Konzepte für eine Indoor-Landwirtschaft in den Städten

Der Tagesspiegel · 7 Mai 2019 · Von Kerstin Viering

Die Zahlen verheißen nichts Gutes. Nach Berechnungen der Vereinten Nationen sollen im Jahr 2050 fast 9,8 Milliarden Menschen auf der Erde leben, die meisten davon in Städten. Wo aber soll die Nahrung für all diese Leute herkommen, wenn man die Umwelt beim Anbau nicht komplett ruinieren will? Einige Experten plädieren dafür, die Landwirtschaft künftig mehr in Städte und Innenräume zu verlegen. So könne man Energie, Ressourcen und Platz sparen und die Stadtbewohner auf nachhaltige Weise mit gesunden Lebensmitteln direkt aus ihrer Nachbarschaft versorgen.



Das klingt nach einer verführerischen Idee. Und tatsächlich wirken einige Entwürfe für die Farmen der Zukunft überaus beeindruckend. Dickson Despommier von der Columbia University in New York und Eric Ellingsen vom Illinois Institute of Technology haben zum Beispiel eine dreißigstöckige gläserne Pyramidenfarm konzipiert, die eine breite Palette von Obst und Gemüsesorten, aber auch Fisch und Geflügel, produzieren und so jährlich etwa 50 000 Menschen ernähren soll. Durch ein ausgeklügeltes Recyclingsystem soll sie nur zehn Prozent des Wassers von normalen Landwirtschaftsbetrieben verbrauchen und lediglich fünf Prozent der Fläche beanspruchen. Doch die Sache hat einen Haken. Bisher existieren die schönen Pläne nur am Computer. Was der Verwirklichung im Wege steht, sind vor allem die hohen Kosten für den Bau und Betrieb solcher landwirtschaftlich genutzten Wolkenkratzer.

Dabei ist es mithilfe moderner Gewächshaustechnologie durchaus möglich, Pflanzen in Innenräumen anzubauen. Sogar sehr effektiv. Mit einer als „Hydroponik“ bekannten Methode kann man zum Beispiel verschiedene Gemüsesorten direkt in einer wässrigen Lösung heranziehen, die alle wichtigen Nährstoffe enthält. Eine Variante davon ist die

„Aeroponik“, bei der die Nährlösung als eine Art Dampf an die Wurzeln gebracht wird. Beide Methoden brauchen weniger Wasser und Platz als der herkömmliche Anbau. Das ist das Prinzip des „Vertical Farming“, bei dem Gemüse, Obst und Fleisch an und in Gebäuden produziert werden. Wie dieser Salat, der palettenweise und in Etagen angebaut wird. So könne laut Forschern die Weltbevölkerung nachhaltig mit gesunden Lebensmitteln aus der Region versorgt werden.

in der Erde. Man kann die Pflanzen auf diese Weise in Boxen oder auf großen Tablett kultivieren, die sich in mehreren Etagen übereinander stapeln lassen. Da sie oft mithilfe von LEDs künstlich beleuchtet werden, kann man solche Pflanztürme sogar in Lagerhallen oder Kellern errichten. Das sieht zwar weniger spektakulär aus als eine gläserne Pyramide, funktioniert aber bereits in etlichen Betrieben rund um die Welt.

Die Firma Aerofarms in Newark im US-Bundesstaat New Jersey setzt schon seit 2004 auf Aeroponik, um verschiedene Kräuter und Gemüsesorten zu züchten. Die größte dieser Farmen ist in einem ehemaligen Stahlwerk untergebracht, zwei weitere nutzen die Räume eines früheren Nachtclubs und einer Paintball-Arena. Dort stapeln sich die von LEDs beleuchteten Pflanztablets neun Meter hoch in großen Hallen. Sensoren überwachen das Wachstum der Pflanzen, damit die Bedingungen optimal gestaltet werden können. Nach Angaben der Firma liefert jeder Quadratmeter Anbaufläche dadurch einen um 390 Prozent höheren Ertrag als ein konventioneller Anbau auf dem Acker. Und dank eines ausgeklügelten Recyclings braucht man dazu 95 Prozent weniger Wasser.

Auch ein „Aquaponik“ genanntes Verfahren, das Pflanzenbau und Fischzucht kombiniert, hat sich in der Praxis schon bewährt. Wenn man Fische in einer Aquakultur hält, muss man jeden Tag zwischen fünf und 15 Prozent des Wassers austauschen. Sonst reichert sich darin zu viel Nitrat an, das aus den Ausscheidungen der Fische entsteht. „Das entnommene nährstoffreiche Wasser müsste man normalerweise über die Kläranlage entsorgen“, erklärt Werner Kloas vom Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB) in Berlin. „Wir verwenden es stattdessen als Flüssigdünger.“ Seine Kollegen und er nennen ihr Konzept „Tomatenfisch“, bei dem Süßwasserfische und Tomaten in einem Gewächshaus gemeinsam gezüchtet werden. Das spart nicht nur Wasser, man kann Nährstoffe, Wärme und Strom gleich doppelt nutzen. Mit den Erträgen sind die Forscher zufrieden. So haben ihre etwa acht Kubikmeter fassenden Fischtanks in einem Dreivierteljahr üppige 600 Kilogramm afrikanische Buntbarsche geliefert, gleichzeitig wuchsen an den Tomatenpflanzen rund 1000 Kilogramm Früchte. Durch weiteres Tüfteln an den Bedingungen haben die Forscher noch höhere Erträge von bis zu 3000 Kilogramm erzielt. Und die können mit denen von Gewächshäusern mithalten, die allein auf Tomatenanbau spezialisiert sind.

Gute Erfahrungen haben die IGB-Forscher auch mit der kombinierten Zucht

Die Pyramidenfarm könnte jährlich 50 000 Menschen ernähren

Süßwasserfische und Tomaten werden gemeinsam gezüchtet

von Tomaten und afrikanischen Raubwelsen gemacht. In diesem Fall kann man beides zusammen genauso effizient produzieren wie in unabhängigen Anlagen, spart dabei aber jede Menge Dünger – und damit auch Treibhausgasemissionen, die bei dessen Herstellung

anfallen würden. In Zukunft wollen Werner Kloas und seine Kollegen noch einen Schritt weiter gehen. Im März haben sie ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Projekt namens „Cubes Circle“ begonnen, das Fischzucht und Tomatenanbau mit der Produktion von Insekten verbindet. Die als besonders robust und anspruchslos geltenden Soldatenfliegen aus dem tropischen Afrika sollen die Pflanzenabfälle und Fischsedimente der Anlage fressen. „Wenn man die Larven dieser Insekten trocknet und entfettet, kann man sie zu Fischfutter verarbeiten“, erklärt Werner Kloas.

Erste Versuche haben gute Ergebnisse geliefert. „Bei allesfressenden Süßwasserfischen wie Karpfen kann man das konventionelle Futter komplett durch Mehl aus diesen Fliegenmaden ersetzen“, sagt er. Dies sei ein großer Schritt in Richtung einer nachhaltigeren Aquakultur, weil sich die Insekten ohne größere Umweltfolgen produzieren lassen. Dazu müssen die Forscher allerdings an der Steuer- und Regeltechnik ihrer Tomatenfisch-Gewächshäuser arbeiten, damit diese die Bedürfnisse der Fliegen erfüllen können.