

# Vertical farming : Salat vom Hochhaus?

Autor(en): **Rawer, Claudia**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Gesundheitsnachrichten / A. Vogel**

Band (Jahr): **80 (2023)**

Heft 7-8

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1050030>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Vertical farming – Salat vom Hochhaus?

Beim «senkrechten Anbau» werden Nutzpflanzen in Hochhäusern produziert. Die Zukunftstechnologie soll eine tragfähige Massenproduktion in städtischen Ballungsgebieten ermöglichen.

Text: Claudia Rawer

Der New Yorker Dickson Despommier, Professor für Umweltgesundheit und Mikrobiologie, entwickelte zusammen mit seinen Studenten 1999 Ideen, um die Bewohner Manhattans mit einem Pflanzenanbau in Dachgärten zu versorgen. Doch dafür war viel zu wenig Platz vorhanden. Despommier schlug also vor, die Kulturen in vertikaler Anordnung anzubauen. Heute arbeiten Wissenschaftler weltweit an der Weiterentwicklung dieser Ideen.

Unter Vertical farming versteht man ein Konzept, bei dem die landwirtschaftliche Produktion in Hochhäusern stattfindet, um das geringe Platzangebot in den Ballungsräumen effektiv zu nutzen. Meist handelt es sich dabei um hydroponische Anlagen, in denen Pflanzen ohne Erde wachsen, und stattdessen in künstlichen Nährlösungen gehalten werden. Das Sickerwasser wird in der Regel aufgefangen und wiederverwendet. Früher nannte man das in der Schweiz «hors-sol-Produktion», auch die Niederlande waren bekannt für ihren effizienten Gemüseanbau in hydroponischen Gewächshäusern. Salopp formuliert, ist Vertical farming übereinandergestapelte Landwirtschaft im städtischen Umfeld.

In der Schweiz wurde zwar ein Pilotprojekt der Migros 2021 nach eineinhalb Jahren eingestellt, doch steht schon ein neues Unternehmen in den Startlöchern: Gemeinsam mit der Schweizer Agrarwissenschaft Fenaco nahm das Start-up Yasai 2021 eine

Pilotanlage in der Nähe von Zürich in Betrieb. Angebaut wird dort momentan ausschliesslich Basilikum, die Erweiterung des Sortiments ist in Planung. In Deutschland ist das Konzept der «In-Store-Farms», etwa kühlschrankgrossen Gewächshäusern mit mehreren Ebenen in den Lebensmittelläden, schon recht weit verbreitet. Dort wachsen hauptsächlich Kräuter, Salate und andere Blattgemüse.

## Hoher Anspruch

Despommier gab seinem 2010 erschienenen Buch den Titel: «The Vertical Farm: Feeding the World in the 21st Century» (Deutsch etwa: Die Welt im 21. Jahrhundert ernähren). Er versprach nichts weniger als eine ganzjährige Produktion von Früchten, Gemüse, Speisepilzen, Algen und sogar Medizinalpflanzen, eine nachhaltige Landwirtschaft ohne Dünger und Pflanzenschutzmittel sowie Einsparungen und Schutz vor Verderb durch kurze Lieferwege. Unabhängig vom Wetter und von fossilen Brennstoffen sollten die Farmen sein, betrieben von Windkraft, Solar- oder Gezeitenenergie sowie Geothermie. Sogar jede Menge neue Arbeitsplätze, auch für Ungelernte, sollten die Gemüsetürme bringen und dort eingesetzt werden, wo kein bearbeitbares Ackerland vorhanden ist. Ähnlich vollmundig klingen die Argumente, die heute pro Vertical farming vorgebracht werden. Den Hinweis auf den Hunger in der Welt, eine wachsende



## Vordenker der Idee

Die Idee des Vertical farming ist schon über 100 Jahre alt. Der amerikanische Geologe Gilbert Ellis Bailey propagierte das Konzept bereits 1915, wobei er dabei wohl eher an eine Art Landwirtschaft auf dem Dach der Hochhäuser seiner Heimat dachte. Die erste echte vertikale Farm erfand der Wiener Maschinenbauingenieur Othmar Ruthner. 1964 wurde sein Turmgewächshaus für die Internationale Gartenschau in Wien gebaut, 1965 ein weiteres im Forschungsgarten der Bayer-Werke im deutschen Leverkusen errichtet. Ebenfalls 1965 nahm der Schweizer Gärtner Ernst Haller ein Gewächshochhaus in Rüfenach AG in Betrieb. Diese Projekte beeindruckten im In- und Ausland. All diese Turmbauten existieren nicht mehr, auch der Ruthner-Turm in Wien nicht, der noch bis 2017 funktionstüchtig war.

Weltbevölkerung und knapper werdende Ressourcen kann sich kaum einer der Befürworter verkneifen. Basierend auf Kreislaufwirtschaft soll in den Gebäudekomplexen zehnmal mehr Ertrag als im Freiland erwirtschaftet, durch Rezyklieren bis zu 95 Prozent weniger Wasser verbraucht, und der Austoss von Kohlendioxid minimiert werden. Da die Pflanzen in kontrollierter Umgebung angebaut werden, sollen sie weniger anfällig für Schädlinge und Krankheiten sein, wodurch Pflanzenschutz- und Düngemittel überflüssig seien. Die Pflanzen sollen eine hohe Nährstoffdichte aufweisen, da die Einflussfaktoren auf die Qualität sorgfältig angepasst und kontrolliert sind. Nicht zuletzt würden der Verbrauch kostbarer Fläche eingeschränkt und durch die Nähe zum Verbraucher Transportzeit und -kosten gespart.

### Die Realität: Vor allem teuer

Wer sich die momentane Entwicklung genauer anschaut, merkt schnell, dass das Konzept des Vertical farming bei Weitem noch nicht ausgereift ist. Die notwendige Technologie ist noch keineswegs vorhanden, an vielem wird noch getüftelt. So benennt beispielsweise Prof. Thomas Hamacher, dessen Team an der Technischen Universität München das Konzept

untersucht, den Ersatz der natürlichen Sonnenstrahlung durch den energieintensiven Einsatz von Leuchtdioden, die mangelnde Effizienz selbst der LEDs sowie die Wirkungsgradverluste bei den Lampen als problematisch. Die Wärme, die durch die Beleuchtung in den Anlagen entsteht, muss «weggekühlt» werden, die Regulierung der Temperatur und der CO<sub>2</sub>-Mengen ist aufwendig.

Deutlich wird auch, wie viel Geld investiert werden muss, um eine profitable Anlage aufzubauen. So machte 2020 das Berliner Unternehmen Infarm Schlagzeilen, als es 170 Millionen Euro Kapital von internationalen Investoren einsammeln konnte – damit aber noch lange nicht in den schwarzen Zahlen ist (Gesamtinvestitionssumme bislang wohl über eine Milliarde US-Dollar). Die amerikanische Firma Plenty, in Kalifornien tätig, hat kürzlich etwa 400 Millionen Dollar Investmentgelder eingeworben, u.a. von Amazon-Chef Jeff Bezos. Viel Geld für ein noch keineswegs garantiertes Ergebnis.

### Technik und Energie

Neben den hohen Investmentkosten laufen noch eine Reihe anderer Faktoren bei der vertikalen Landwirtschaft ins Geld, beispielsweise die Kosten für Wartung, Ersatz von Verschleissteilen und sachkundiges Personal. Ein wesentlicher und seit dem Beginn der weltweiten Energiekrise besonders bedeutender Faktor ist der Stromverbrauch. Nicht nur für den Bau, auch für den laufenden Dauerbetrieb ist immens viel Energie nötig: Beleuchtung, Bewässerung, Heizung bzw. Klimatisierung, Be- und Entlüftung brauchen Strom.

Auf durchschnittlich 40 bis 50 Prozent, in Einzelfällen sogar bis zu 70 Prozent der gesamten Produktionskosten schätzen Experten den Energieverbrauch. Zur Illustration: Rund 0,3 Kilowattstunden Strom verbraucht ein traditioneller Landwirt für die Produktion eines Kilogramms Nahrungsmittel vom Feld, die weitaus meiste Energie liefert die Sonne kostenlos. Beim Vertical farming sind es im Durchschnitt über zehn Kilowattstunden. Und die Kosten für Strom sind auch in der Schweiz gewaltig angestiegen.

Da wirkt es doch etwas befremdlich, in einem hermetisch abgeriegelten System nachzubauen, was die Natur ganz ohne CO<sub>2</sub>-Fussabdruck verschenkt. Halbwegs ökologisch ist die Gewächsturm-Technologie nur dann, wenn sie sich aus regenerativer Energie speist oder zusätzlich zur künstlichen Beleuchtung auch das Sonnenlicht einbezieht. Einzig der Wasserverbrauch lässt sich im Vergleich zur Feldwirtschaft deutlich reduzieren.

### Abhängigkeit und fehlende Infrastruktur

Die Technologie ist, wie gesagt, noch nicht ausgereift. Ausfälle könnten zu grösseren Problemen führen. Fehlt die Bewässerung oder das Licht, ist schnell eine ganze Ernte verdorben. Die schöne Vision, die urbane Bevölkerung – in der Schweiz wie in Deutschland leben etwa drei Viertel der Menschen in Städten oder deren direktem Einzugsgebiet – täglich mit knackfrischem Salat und Kräutern zu versorgen, wäre schnell dahin.

Das Argument der eingesparten Transportwege ist ebenfalls nicht immer stichhaltig. Denn auch wenn

die Vertical Farm in Zürich oder Berlin steht, ist die Infrastruktur zur Weiterverarbeitung, z.B. der Verpackung der Ware, nicht unbedingt in nächster Nachbarschaft lokalisiert.

### Viel Aufwand für ein bisschen Salat

Die Technik ist eins. Die tatsächliche Produktion ist ein zweites Problem. Pflanzen, die für die Nahrungsversorgung wichtig sind, wie Mais, Weizen, Reis oder Kartoffeln, haben einen starken Energiebedarf und benötigen viel Platz. Das gleiche gilt für Baumfrüchte wie Avocados oder Mangos. So sehen Experten momentan bestenfalls Paprikas, Chilis oder Erdbeeren in Indoor-Farmen, und auch das erst in ferner Zukunft, aber keine Lebensmittel, die den Hunger der Welt stillen könnten.

Da ist der momentane Schweizer Ansatz schon ein wenig realistischer: Bereits die Zusammenarbeit des Start-up-Unternehmens mit der Agrargenossenschaft und Agroscope, dem Kompetenzzentrum des Bundes für landwirtschaftliche Forschung, zeigt, dass hier etwas anders gedacht wird. Als Konkurrenz zur Landwirtschaft sieht man sich hier nicht, und die Ziele sind durchaus machbar: «Wir wollen vor allem Produkte wie beispielsweise Kräuter oder asiatisches Gemüse produzieren, das sonst importiert wird», sagte der Yasai-CEO Marc Zahran dem Gartenbauportal «gabt.de». So liessen sich ökologisch problematische Transporte vermeiden. Zahran und Co. setzen auch darauf, dass sich die Frage des hohen Energieverbrauchs bald lösen lässt, nämlich mithilfe von Solarenergie. Dennoch: Bislang steht der Aufwand in keinem guten Verhältnis zum Ergebnis. Zumal es auch in Grossstädten viele, viele Balkone gibt, auf denen sich Kräuter und Pflücksalat mit sehr wenig Aufwand in Kästen ziehen und tagesfrisch ernten lassen.

### Unerwünscht: Insekten und Keime

Neben dem hohen Energieaufwand und den Kosten geben noch einige weitere Prinzipien des Anbaus in einem geschlossenen System Kritikern zu denken. Da ist das Problem Bestäubung: Wo keine Insekten sind (ob diese nun vom Menschen als nützlich oder schädlich betrachtet werden), da findet auch keine

Bestäubung statt. Das müsste von Hand oder mithilfe von Robotern geschehen – wiederum teuer und aufwendig. Wind gibt es ebenfalls nicht.

Obwohl darüber kaum gesprochen wird, ist auch dies wohl ein Grund, warum es bislang kaum etwas anderes zu kaufen gibt als einige Kräuterarten und Salate. Basilikum und Co. werden ja lange vor der Blüte geerntet, Salat ist ein Selbstbefruchter. Erdbeeren oder Tomaten dagegen entwickeln Früchte nur aus bestäubten Blüten. Ausserdem sind die genannten Sorten Schwachzehrer, brauchen also wenig Nährstoffe, sind robust und vergleichsweise «wartungsarm».

Ob die Keimfreiheit, also das völlige Abschotten vor Erregern und Parasiten sich tatsächlich verwirklichen lässt, steht noch dahin. Schon die Enge in den mehrstöckigen Regalen macht die Pflanzen anfällig gegenüber Krankheiten. Erreger von Grauschimmel und Mehltau, beides Pilzsporen, können über die Lüftung oder an Kleidung bzw. Schuhen der Mitarbeiterinnen hineingetragen werden. Schädlinge wie Milben sind mit bloßem Auge kaum zu erkennen und können sich unter bestimmten Bedingungen explosionsartig vermehren.

Zudem führen Kritiker an, dass das natürliche Mikrobiom der Pflanzen verloren geht, das in der Natur der Mobilisierung von Nährstoffen, aber auch der Krankheits- und Schädlingsabwehr dient. Dazu gehören Algen, Bakterien, Pilze, Fadenwürmer und Viren.

Für eine gesunde menschliche Ernährung sind die sekundären Pflanzenstoffe von Bedeutung. Größere Mengen Bitter-, Gerb- und Farbstoffe bilden Pflanzen aber nur in einer Umgebung, in der sie sich auch gegen Stress und Schädlinge zur Wehr setzen müssen. Daher enthält Obst und Gemüse aus biologischem Anbau oft mehr dieser gesunden Inhaltsstoffe als jenes aus konventioneller Produktion – Pflanzen aus dem Etagenbau aber wohl kaum.

### Eine Zukunftsvision?

Die hehren Argumente für das Vertical farming müssen also mit Vorsicht genossen werden. Stockwerksanbau in Städten, wo wenig Platz herrscht sowie Grund und Boden teuer sind, oder in Klimata, die ei-



Zukunftsvision: Salat und Gemüse wachsen an den Fassaden urbaner Wolkenkratzer.

nen Gemüseanbau z.B. wegen Wassermangels erschweren, ist Vertical farming vielleicht eine gangbare Möglichkeit. Vorausgesetzt, die Methode lässt sich mit alternativen Energien betreiben und auf eine tragbare Ökobilanz einrichten.

Viel wichtiger wäre es jedoch, die biologische Landwirtschaft voranzutreiben, endlich auf Monokulturen und den Einsatz von Giften zu verzichten und Düngermengen zu reduzieren. Wussten Sie, dass für den Einsatz von Pflanzengiften in der konventionellen Landwirtschaft nicht etwa der Verursacher, also die Pestizidindustrie, bezahlt, sondern dass die Folgekosten zum großen Teil an die Bioproduzenten durchgereicht werden? Allein das Testen der Ware auf Pestizid-Rückstände, zu dem die Biobauern verpflichtet sind, verschlingt jedes Jahr Beträge in Millionenhöhe. Dies endlich zu ändern und Bioware auch für weniger gut Betuchte erschwinglich zu machen, wäre die bessere Zukunftsvision. ●