

Das jüngste Gericht

Computerköche und Investoren nehmen sich unser Essen vor: Gemüse, Fleisch und Eier kommen bald aus dem Labor. Was gruselig klingt, kann den Hunger besiegen **VON KERSTIN BUND, MARCUS ROHWETTER UND FRITZ SCHAAP**



Analogkäse im digitalen Zeitalter – eine fotografisch inszenierte Vision

Josh Tetrick hat das Huhn erlöst. Die Legehennen zumindest, die wie Tausende ihrer Artgenossinnen eingepfercht in einem winzigen Käfig hockt und sich so lange Eier aus dem Leib presst, bis sie auf ihrem Drahtgitter tot zusammenbricht. Tetrick hat die Legehennen von ihrem Leid befreit, indem er das hühnerlose Ei erfand.

Der 34-Jährige steht in der Eingangshalle eines alten Lagerhauses in der 10. Straße in San Francisco, Kaffeebecher in der Hand, Headset im Ohr. Der Raum wirkt wie eine Mischung aus Schullabor und Mensaküche, Backöfen und Macbooks stehen herum, an der Wand hängt ein Foto von Bill Gates, einem Freund des Hauses. Der Jungunternehmer mit den Oberarmen eines Footballspielers ist kein Legehennen-Messias. Er ist ein Businessman, der sich am Rand des Silicon Valley niedergelassen hat – wo sich schon viele clevere Ideen in große Geschäfte verwandelt haben.

Genau genommen hat Tetrick nicht das hühnerlose Ei erfunden, er hat das Huhn nur ersetzt – durch ein Protein aus der kanadischen gelben Erbse. Als Zusatz lässt es sich überall dort verwenden, wo bislang Eier nötig waren. Bei Mayonnaise zum Beispiel. Dort bindet es Wasser und Öl gleich gut wie herkömmliches Ei, schmeckt mit Essig und Gewürzen wie der Originalpud und ist auch noch gesund. Das Zeug aus der Erbse kommt nämlich ganz ohne Cholesterin aus.

Weit wichtiger aber ist: Der Pflanzensatz kostet nur halb so viel wie das Ei aus der Legebatterie. »Just Mayo« heißt die neuartige Mayonnaise, die Tetricks Firma Hampton Creek bereits in allen großen Supermarktketten der USA vertreibt. Mehr als zwei Millionen Gläser wurden im ersten Jahr gekauft.

Nicht menschliche Güte befreit die Legehennen aus ihrem Elend, sondern eine Erbse aus Kanada. Weil sie billiger ist.

»Den großen Lebensmittelherstellern geht doch keiner dabei ab, wenn sie Millionen von Eiern kaufen, die an widerwärtigen Orten gelegt worden sind. Denen geht einer ab, wenn sie ihre Firmen profitabler machen können«, sagt Tetrick. Nach sieben Jahren, in denen er in Afrika gelebt und dort mit Kindern gearbeitet hat, glaubt er nicht mehr, dass allein moralische Appelle die Welt verbessern können. Das gelinge nur durch neue wirtschaftliche Anreize. Und er hat recht: Fast alle großen Nahrungsmittelkonzerne wollen mit ihm ins Geschäft kommen. In Südkorea erstrahlt McDonald's die Eier in seinen Frühstückssandwiches gerade durch das Kunst-Ei aus San Francisco. Das Ei in den Fleischbällchen bei Ikea; demnach von Tetrick. Mit Burger King, Subway, Starbuck und Kraft verhandelt der junge Unternehmer derzeit. Mit Nahrungsmitteln passiert gerade das Gleiche, was zuvor schon mit Fernsehern und Telefonen pas-

siert ist und derzeit mit Autos und Wohnungen geschieht: Sie werden zu Hightech-Produkten. Labore ersetzen Legebatterien und Schlachthöfe, und auf den Äckern hält die Algotratie Einzug – die Herrschaft der Algorithmen. Computerprogramme untersuchen Hunderttausende von Pflanzenarten auf der Suche nach Proteinen und Enzymen, die herausgefiltert und so zusammengestellt werden, dass daraus ganz neue Lebensmittel entstehen. An die Stelle von Köchen, die neue Rezepturen entwickeln, indem sie ausprobieren, verwerfen und verfeinern, treten Maschinen. Die Weltausstellung Expo, die am 1. Mai in Mailand beginnt, hat die Ernährung des Planeten mithilfe von Technologie zu ihrem Motto erklärt.

Finanziert wird die Zukunft des Essens durch gewaltige Mengen Geld. Mehr als 30 Millionen Dollar haben Microsoft-Milliardär Bill Gates und Yahoo-Gründer Jerry Yang in den vergangenen zwei Jahren allein in Tetricks Firma Hampton Creek gesteckt. Und das war erst der Anfang.

Jeden Monat strömen neunstellige Dollar-Beträge in neue Ideen rund ums Essen, hat das New Yorker Fachblog *Food + Tech Connect* ausgerechnet. Allein im Jahr 2013 wurden mehr als zwei Dutzend neue Investmentfonds aufgelegt, die unter anderem alternative Formen der Herstellung und Verarbeitung von Lebensmitteln finanzieren. Im vergangenen Jahr hat sich ihre Zahl verdoppelt, und das geht so weiter. Ob Google-Gründer Sergey Brin, Twitter-Erfinder Biz Stone oder Facebook-Milliardär Peter Thiel – ihre Millionen sind die Zutaten für das Essen von morgen.

In urkapitalistischer Manier entsteht gerade eine ganz neue Industrie, die nicht nur gesündere, billigere und ethisch vertretbare Lebensmittel verspricht. Die Firmen wollen eines der großen globalen Probleme lösen: die Ernährung von mehr als sieben Milliarden Menschen. Trotz aller Fortschritte werden auch heute noch mehr als 800 Millionen Erdbevölkerter nicht satt (siehe Grafik S. 24). Wie viele werden erst hungern, wenn bald neun oder zehn Milliarden Menschen den Planeten bewohnen?

Den westlichen Lebensstil zu exportieren ist jedenfalls keine Lösung. Der ruiniert den Planeten schon heute. Zwar ist die Landwirtschaft viel leistungsfähiger geworden – die für die Nahrungserzeugung genutzte Fläche ist in den vergangenen Jahren nur um zwölf Prozent gewachsen, während die weltweite Agrarproduktion um die Hälfte zu- gelegt hat. Doch Effizienz allein wird nicht ausreichen. Um den Lebensstil aller Bürger der Europäischen Union aufrechtzuerhalten, bräuchten wir der Heinrich-Böll-Stiftung zufolge eine landwirtschaftliche Nutzfläche, die eineinhalbmal größer ist als die Fläche aller EU-Mitgliedsstaaten zusam-

men. Würden alle Menschen so leben wie die Europäer, kämen wir mit einer Erde nicht aus.

Für die Lösung dieses Problems fühlen sich lange Zeit ausschließlich zwei Gruppen verantwortlich: zum einen die Agrarkonzerne, die das Heil in hocheffizienten Monokulturen und in der Massentierhaltung sehen. Auf der anderen Seite stehen die sendungsbewussten Biolandwirte, die umweltschonende und kleinbäuerliche Strukturen propagieren.

Nun stößt eine dritte Gruppe dazu – Start-up-Unternehmen, die Lebensmittel im Labor studieren, ihre Ideen von Computern durchrechnen lassen und beim Anbau und bei der Herstellung von Nahrung neue Wege gehen. Überall auf der Welt wird plötzlich mit der Zukunft des Essens experimentiert.

In Berlin hat Anfang März die größte Innenstadtfarm Europas eröffnet. Auf dem Gelände einer alten Malzfabrik will das Unternehmen ECF auf 1800 Quadratmetern jährlich 25 Tonnen Gurken, Radieschen, Tomaten und Paprika produzieren.

In London baut die Firma Growing Underground in stillgelegten Tunneln und Bunkeranlagen Petersilie, Brunnenkresse und Rucola an – 33 Meter unter der Erde.

In der Nähe von Tokio hat man eine alte Chipfabrik zum Hightech-Gewächshaus umgerüstet. Wo früher elektronische Bauteile vom Band liefen, gedeihen nun Mangold und Blattspinat im Reiraum. Abgeschottet von Umwelteinflüssen, muss das Gemüse vor dem Verzehr nicht mal mehr gewaschen werden.

Auch Algen- und Insektenfarmen spriefen überall auf der Welt. Beliebter vor allem: Heuschrecken. Das texanische Unternehmen Aspire schickt die Tierchen bereits per Post an experimentierfreudige Genießer – pulverisiert oder am Stück. 100 Gramm für zehn Dollar.

Auch an Fleisch trauen sich die jungen Unternehmen inzwischen heran. Impossible Foods im Herzen des Silicon Valley hat 75 Millionen Dollar eingesammelt, um Fleisch- und Käseimitate auf pflanzlicher Basis zu entwickeln. Der Pflanzen-Burger sieht einer echten Bulette nicht nur zum Verwechseln ähnlich, er brät sich auch so.

Die Zeit von faden Tofu-Schnitzeln und trockenen Soja-Burgern scheint vorbei zu sein. Als die Hühnerstreifenimitate der südkalifornischen Firma Beyond Meat in einigen Biosupermärkten falsch etikettiert und als echte Geflügelsalate verkauft wurden, hat niemand den Unterschied geschmeckt. Das neueste Beyond-Meat-Produkt, der Beast Burger, enthält mehr Proteine, mehr Eisen und ist außerdem nahrhafter als ein echter Burger.

Viele Ideen sind gar nicht so neu. Schon zu Großmutterzeiten gab es Tricks, um beispielsweise Eier durch pflanzliche Zutaten zu ersetzen. Neu ist der technologische und systematische Ansatz, der eine großindustrielle Nutzung erlaubt. Bevor Josh Tetrick das Erbsen-Ei erfunden hat, hat er den Pflanzenreichtum der Erde analysiert: 400 000 Pflanzenarten gibt es, in jeder schlummern 40 000 bis 50 000 Proteine. Mit speziellen Algorithmen versuchte er wie in einem gigantischen Puzzle verschiedene Bestandteile herauszufinden und neu zusammenzusetzen. 4000 Pflanzen hat seine Firma bisher untersucht. Geleitet wird die Analyseabteilung von Dan Zigmund, ehemals der oberste Datenwissenschaftler bei Google Maps. Über das Essen der Zukunft entscheiden keine Gourmets mehr, sondern Geeks.

Das Ende der Legehennen wäre ein großer Sieg für den Tierschutz, doch den Planeten retten würde es nicht. Denn noch viel belastender für die Umwelt ist die Zucht von Rindern und Schweinen. Um so schnell fett zu werden, wie die Fleischindustrie es ihnen abverlangt, benötigen die Tiere riesige Mengen Weizen, Soja und Mais. Dieses Futter muss irgendwo wachsen. »Alles in allem benötigt die Nutztierhaltung etwa 30 Prozent der gesamten Landoberfläche der Erde«, hat die Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) herausgefunden. Ein Gebiet von der Größe Asiens dient also heute ausschließlich der Produktion von Steaks, Schnitzeln, Käse und Milch. Die Viehzucht verursacht zudem ein Siebtel aller Treibhausgase. Die Produktion eines Kilos Rindfleisch setzt so viel klimaschädliches Kohlendioxid frei wie eine 1600 Kilometer lange Autofahrt.

Weniger Tiere essen die Menschen trotzdem nicht. Der Fleischkonsum wächst zwar nicht unbedingt in den Industrieländern, doch umso stärker dort, wo die Menschen in den vergangenen Jahren zu ein wenig Wohlstand gekommen sind und nun etwas anderes auf dem Teller verlangen als jeden Tag nur Reis und Gemüse. Laut FAO wird sich die jährliche globale Fleischproduktion bis zum Jahr 2050 auf 455 Millionen Tonnen fast verdoppeln, tierische Produkte wie Eier oder Milch nicht einmal gerechnet.

»Es wäre das Beste, wir würden alle Vegetarier werden«, sagt Mark Post. »aber machen wir uns nichts vor, das wird nicht geschehen.« Post, ein Mann mit kurzen grauen Haaren, randloser Brille und vielen Lachfalten, ist Mediziner an der Universität Maastricht. Im Restaurant bestellt er sich gern mal ein Steak. Der Wissenschaftler ist überzeugt davon, dass Menschen auf ewig Fleischliebhaber bleiben. Das seien sie immer schon gewesen. Ohne den gewaltigen Energiegehalt von Fleisch hätten unsere Vorfahren niemals so leistungsfähige Gehirne entwickelt, sagt Post. Und doch könne man heute kaum

Diese Woche



Volkswagen: Nach einem beispiellosen Machtkampf muss Aufsichtsratschef Ferdinand Piech gehen. Wer bei der Nachfolge die Fäden zieht, steht auf **Seite 27**



Einwanderung: Ausländer können sich in einigen europäischen Ländern die Staatsbürgerschaft kaufen. Wer wie viel dafür verlangt, beschreiben wir auf **Seite 28**



Deutsche Bank: Der Konzern trennt sich von der Postbank und Teilen des Filialgeschäfts. Warum der Privatkunde beim Geldscheffeln stört: **Seite 29**

QUENGL-ZONE

Vergoldete Kunden

MARCUS ROHWETTERS
wöchentliche Einkaufshilfe

Für Gold haben sich Menschen schon immer die Köpfe eingeschlagen. Auch heute streiten sie um die Frage, ob man in Gold investieren sollte. Meiner Meinung nach ist das eine pure Glaubenssache. Wenn man aber davon ausgeht, dass Werbeprofis neue Trends früh erkennen und vorwegnehmen, kann man nur sagen: Finger weg vom Gold!

In der Konsumwelt hat Gold nämlich mittlerweile bloß noch den Rang von splitterigen Bauholz-Resten. Man erkennt das an Kreditkarten oder an den Vielfliegerprogrammen der Fluggesellschaften. Die haben ihre Kunden immer schon klassifiziert, um besonders eifrigen Geldausgaben einzureden, sie seien besser und/oder wichtiger als andere. Als Ausweise dienen zahlreiche Bronze-, Silber- und Gold-Karten. Irgendwann jedoch hatten sich sehr viele Kunden zum Gold-Status hochgekauft oder -geglon. Dann brauchten die Unternehmen ein neues Ziel, das sie den Kunden vor die Nase halten konnten wie dem Esel die Möhre. Das war der Platin-Status. Und dann wurde es schwierig.

Ich kenne einen Konferenzveranstalter, der Tickets in diversen Kategorien anbietet, wobei Gold die billigste ist. Auch goldene Kreditkarten dort die Kundenklassen. Clever, aber das Problem bleibt: Irgendwann wird man den Diamant-Status einführen müssen. Und danach könnten allenfalls Edelgase weiterhelfen. Wer kann seinen Kunden schon einen Argon-, Helium- oder gar Krypton-Status bieten?

Von Verkäufern genötigt? Generiert von Werbe-Holsprech und Pseudo-Innovationen? Melden Sie sich: quenglzone@zeit.de – oder folgen Sie dem Autor auf Twitter unter @MRohwetter



Rinderhaltung im brasilianischen Água Boa (oben), Kunstfleisch aus einem Labor in Maastricht



Gewächshäuser im spanischen Almería (oben), Forscher im britischen Cawood bauen Pflanzen übereinander an



Fortsetzung von S. 23

Das jüngste Gericht

noch guten Gewissens in ein Stück Fleisch beißen: »Es ist schwer zu rechtfertigen, wie wir Tiere auf diesem Planeten behandeln.«

Deswegen stellt Mark Post Fleisch her, ohne ein Tier zu töten.

Im weißen Kittel führt der Forscher durch sein Labor. Auf den Tischen stehen Petrischalen, Plastikwannen und Mikroskope, Nährlösung schwapp in Glasbehältern. Es riecht nach Kühlgeräten und abgestandener Luft. Dann öffnet Post einen Gefrierschrank und holt zwei Dutzend Röhren mit tiefgefrorenem, hellgelbem Inhalt heraus. Es sind Muskelzellen einer Kuh, die später einmal einen Fleischklops formen sollen.

Mark Post züchtet Rinderhack ohne Rind. Dafür entnimmt der Forscher einer Kuh in einem harmlosen Eingriff ein wenig Nackenmuskulatur; aus dem Gewebe gewinnt er Stammzellen, die sich auf einer Nährlösung bei 37 Grad und feuchter Luft in einem beschrankten Inkubator milliardenfach vermehren. Binnen Wochen wachsen die Stammzellen zu millimeterdicken und zweieinhalb Zentimeter langen Muskelfasern heran. Die Stränge in den Röhren, die Post jetzt auf dem Plastikblech präsentiert, werden schließlich zusammengepresst: 20 000 Stränge für einen Burger.

Das Ganze dauert bloß drei Monate. Die Bulette wächst im Labor also schneller als an der Kuh, die selbst im Maststall zwei Jahre bis zur Schlachtreife braucht. »Aus einer einzelnen Zelle«, sagt Post, »kann man theoretisch 10 000 Kilo Fleisch herstellen.«

Die Niederlande sind das Silicon Valley der Klonefleischindustrie. Schon Ende der neunziger Jahre versuchten Wissenschaftler hier, Fleisch außerhalb von Tieren zu züchten. Von einer Massenproduktion sind sie aber bis heute weit entfernt. Selbst Pionier Post erreicht nur winzige Mengen. Bevor man Kunstfleisch im großen Stil produzieren könne, müsse erst noch der Geschmack verfeinert werden, erklärt der Forscher. Außerdem experimentiere man gerade mit einer pflanzlichen Nährlösung, in der sich die Zellen vermehren. Bislang tun das in Serum, das aus Kälbren gewonnen wird. »Wir wollen Kunstfleisch ganz ohne tierische Produkte herstellen«, sagt Post. Davon zu probieren ist allerdings streng verboten. »Auf keinen Fall«, sagt er, »zu gefährlich.« Gerade am Anfang würden die Laborzellen mit Antibiotika vollgepumpt, damit sie bei Bruchstrank nicht von Bakterien befallen werden. Beim späteren Verzehr sei das aber ungefährlich, versichert er.

Tatsächlich leben die beiden Freiwilligen noch, die Posts ersten geklebten Labor-Burger im Sommer 2013 vor den Augen der Weltöffentlichkeit verspeisten. Richtig lecker fanden sie ihn aber nicht: Der Kunstklops, der mit Salz, Brotkrumen, Ei-Pulver und einem Schuss Rote-Bete-Saft angereichert worden war, habe zwar wie echtes Fleisch geschmeckt – allerdings nicht so saftig und ziemlich fad. Es fehlte das Fett. Post will es nun in eigenen Zellkulturen herstellen und nachträglich ins Fleisch mischen.

Gegen den zähen Klon-Burger ist die Delikatesse vom Kobe-Rind ein Schnäppchen. 250 000 Euro kostete die wohl teuerste Frikadelle der Welt – ein Viertelpfund für eine Viertelmillion. Bezahlt hat sie der Google-Gründer Sergey Brin, der bis heute Posts größter Unterstützer ist. Ursprünglich wollte der Forscher ja eine Schweinswurst nachbauen, doch der Internetmilliardär habe auf einem Burger bestanden. Der sei amerikanischer als Würst.

»In fünf bis sieben Jahren könnten wir das Kilo für 65 Dollar herstellen«, prophezeit Post den bevorstehenden Preisverfall, wenn erst einmal in großen Mengen produziert würde. Noch größere Optimisten rechnen in zehn bis 15 Jahren sogar mit einem supermarktauglichen Kilopreis von acht Dollar. Und Burger seien erst der Anfang. Post träumt bereits von geklonten Schnitzeln und Steaks: »Theoretisch ist das alles schon möglich.«

Was Kunstfleisch geschmacklich noch fehlt, macht seine Umweltbilanz wieder wett: Gegenüber der herkömmlichen Fleischproduktion sind 45 Prozent weniger Energie nötig, 96 Prozent weniger Wasser und 99 Prozent weniger Landfläche, haben Forscher der Universität Oxford herausgefunden. Eine Herde von 35 000 Kühen, denen man hin und wieder ein wenig Muskelgewebe entnimmt, würde ausreichen, um den Fleischbedarf der Weltbevölkerung zu sichern.

Massentierhaltung könnte dann ebenso Geschichte sein wie viele Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Denn im Labor ließe sich das Fleisch nachträglich mit Vitaminen und gesunden Fettsäuren anreichern.

Am Ende aber, glaubt Mark Post, werde etwas ganz anderes darüber entscheiden, ob wir Kunstfleisch essen oder nicht: die Moral. Wenn es im Supermarkt eines Tages zwei Sorten von Fleisch zur Auswahl gäbe – konventionelles und künstliches –, würde Ersteres vielleicht mit einer Warnung versehen sein: »Für dieses Produkt musste ein Tier sterben.« Fleisch aus dem Stall könnte dann eine ähnliche Ächtung erfahren wie heute schon Zigaretten.

Aber will man Posts »Freakadellen« wirklich essen, bizarres »Frankenfood« aus dem Bruchstrank? An Kunstlederriefel oder Kunstpelzmantel haben wir uns gewöhnt, aber die steckt sich auch niemand in den Mund. Kaum etwas ist emotionaler als Essen. Zwar sagen mehr als die Hälfte der Niederländer in einer repräsentativen Umfrage, dass sie sich vorstellen könnten, Kunstfleisch zu kaufen. Doch ob es sie tatsächlich tun würden, ist eine ganz andere Frage.

Gemeinsames Essen schafft Nähe, pflegt Freundschaften, befriedet Konflikte. Der Essstich ist der letzte verbliebene Ort, der Familien zusammenbringt. Wir feiern Hochzeiten mit einem Festmahl und treffen uns bei Beerdigungen zum Leichenschmaus. Würde man bei solchen Anlässen Fleisch essen, das in einer Petrischale gezüchtet wurde und mit einem lebenden Tier nichts gemein hat außer einer einzelnen Stammzelle?

Wenn Forscher schon aus einer Kultzelle Tausende Tonnen Rindfleisch herstellen können, wozu sind sie dann sonst noch imstande? Zahlreiche dystopische Romane haben sich an solchen Horrorstörungen abgearbeitet. Etwa *Oryx* und *Cake* von Margaret Atwood. Die kanadische Autorin beschrieb 2003, wie die Menschheit in naher Zukunft gegen ihr Ver-

derben anforst – und dabei vor keiner Perversion zurückschreckt. Am Ende entwickeln Neo-Agrarwissenschaftler eine Art Huhn, das ausschließlich aus Hühnerbrust besteht und von dem niemand mehr mit Bestimmtheit sagen kann, ob es sich noch um ein Lebewesen handelt. Es ist eine pulsierende Fleischkugel, die dort, wo sonst der Kopf ist, ein Loch hat: »Das ist die Mundöffnung, dort werden Nährstoffe eingefüllt«, erklärt eine Wissenschaftlerin im Roman.

Noch weiter treibt es der Kinoklassiker *Soylent Green* mit Charlton Heston aus den Siebzigern. Der Film zeigt das New York des Jahres 2022 als Moloch mit 40 Millionen hungernden Einwohnern. Klimawandel und Treibhauseffekt haben klassische Landwirtschaft nahezu unmöglich gemacht. Auf dem Schwarzmarkt kostet eine Handvoll Erdbeeren 150 Dollar, und die Alten, die sich noch an früher erinnern können, brechen beim Anblick eines Stückes Rindfleisch in Tränen aus.

Die Masse der Bevölkerung wird mit der Kunsternährung Soylent Green abgespist, die angeblich aus Plankton hergestellt wird. Bis der aufrichtige Filmheld dahinterkommt, dass die Ozeane längst leer gefischt sind und der alles dominierende Nahrungsmittelkonzern Soylent jeden gestorbenen New Yorker zu kleinen grünen Kexen verarbeitet: »Soylent Green ist Menschenfleisch.«

Die Kernthesen des Films sind keineswegs absurd und heute aktueller denn je: Haben wir genug zu essen? Wie lange noch? Können wir uns den Luxus von »echtem« Essen auch künftig leisten, oder müssen wir bald notgedrungen alles schlucken, was da ist? Wo verläuft die Grenze zwischen Gemüse und Überleben? Zwischen Kultur und Künstlichkeit?

Mit dem Wachstum der Megacities sind diese Fragen drängender denn je. Allein im Großraum Tokio leben heute 36 Millionen Einwohner, in Mumbai, Manila und Mexiko-Stadt sind es mehr als 20 Millionen. Und die Menschheit wandert weiter: Lebten 1950 noch 70 Prozent der Weltbevölkerung auf dem Land, werden 2050 etwa 70 Prozent in der Stadt wohnen.

Nicht nur, dass jeder versiegelte Quadratmeter für den Anbau von Lebensmitteln nicht mehr zur Verfügung steht: Die Frage ist auch, wie das Essen künftig zu den Menschen gelangen soll, wenn der Weg vom Acker bis zum Teller immer weiter wird.

Martin McPherson hat eine Antwort auf diese Frage ausgerechnet an einem Ort gefunden, der kaum weniger mit einer globalen Megametropole zu tun haben könnte.

Eiskalt streicht der Wind über die Felder bei Cawood, unweit von York im Nordosten Englands. McPherson zieht den Reißverschluss seiner schwarzen Outdoorjacke hoch und stapft los. Sein Weg führt über das Gelände des Stockbridge Technology Centre, wo er den Obst- und Gemüseanbau der Zukunft erforscht. 30 Menschen arbeiten hier daran, urbane Betonwäuser künftig mit Grünzeug versorgen zu können.

»Das ist der Weg zum City-Farming«, sagt McPherson und führt zu einer fensterlosen, videoüberwachten Halle, kaum größer als ein Einfamilienhaus. Eine Viertelmillion Pfund hat die Anlage gekostet, deswegen die ganzen Sicherheitsvorkehrungen. Die erste Tür öffnet ein Schlüssel, die zweite ein Zahlencode. Dahinter: feuchtwarme Luft und Dunkelheit, die nur durch Reihen kleiner roter und blauer Lichtpunkte durchbrochen wird.

Wannen aus Stahl füllen den Raum, jeweils fünf übereinander, wie in einem Hochregallager. Im Innern der Wannen wachsen Basilikum, Erdbeeren, Salat und sogar ein paar Blumen. »Wenn wir eines Tages zehn Milliarden Menschen ernähren wollen, müssen wir uns etwas einfallen lassen«, sagt McPherson. »Verglichen mit konventionellen Erträgen vom Feld, können wir hier die Ernte vervielfachen.«

McPherson experimentiert mit dem stapelbaren Acker. Statt Salat nebeneinander anzubauen, pflanzt er ihn einfach übereinander. In beliebig vielen Etagen. So passt die Salatmenge eines ganzen Felds in einen Kellerraum – oder in die Etag eines Wolkenkratzers in einer Millionenmetropole. Gemüse lässt sich dort anbauen, wo es später auch gegessen wird.

Fehlendes Sonnenlicht ist kein Problem mehr. Denn auf der Unterseite jeder Metallwanne glimmen LEDs, die die Pflanzen eine Etage tiefer beleuchten. Die meisten funkeln rot, manche auch blau, einzelne weiß. In der Ecke des Raumes hängt ein Werbeplakat von Philips. Der niederländische Technologiekonzern hat LEDs in der Landwirtschaft als Geschäftsfeld ausgemacht.

LEDs liefern zuverlässig Licht, sodass der Salat rund um die Uhr wachsen kann und auf den Tag genau erntefert ist. Die Ernte unter freiem Himmel hingegen hängt stets vom Wetter ab. Durch die Farbmischung des Lichts lasse sich die Pflanze komplett kontrollieren, sagt McPherson. »Wir können Gemüse schneller oder langsamer wachsen lassen, die Pflanzen kleiner oder größer machen, ihre Farbe beeinflussen und den Nährstoffgehalt verändern.«

Vor allem aber produzieren LEDs – anders als herkömmliche Gewächshauslampen – kaum Wärme. Man kann sie ganz nah an die Pflanzen heranbringen, weshalb sich das Gemüse überhaupt erst stapeln lässt und ganze Äcker in die enge Großstadt umziehen können. »Die Technologie war eigentlich schon bekannt«, sagt McPherson, »aber manchmal muss man die Dinge neu zusammenbringen.« Ein paar Jahre Forschung seien trotzdem nötig, gesteht er ein. Erwa um herauszufinden, wie man Pflanzenschädlinge von den Hochregalen fernhält oder Gemüsekrankheiten in den Griff bekommt, die unter dem Einfluss des LED-Lichts ebenfalls gedeihen. Viel hängt davon ab, ob LEDs eines Tages so billig werden, dass sich der Anbau finanziell lohnt.

In den automatisierten Gemüsefabriken, die auch schon in Finnland, den Niederlanden, den USA, in Japan und Singapur stehen, spielt der Mensch kaum noch eine Rolle. Künftig tritt er nur als Konsument auf, kaum noch als Erzeuger. Der Hobbygärtner mit

Harke und schwarzen Fingernägeln taugt allenfalls noch als Fotomotiv für die Gartenzeitschrift.

Welche von diesen Ideen zur Zukunft des Essens sich letztlich durchsetzen wird? Wer weiß das schon. Denn trotz der bestechenden Logik, trotz des vielen Geldes und trotz der unumstrittenen Notwendigkeit, die Lebensmittelproduktion zu verbessern: Pläne für die Ernährung der wachsenden Weltbevölkerung gab es schon viele. Die allermeisten sind gescheitert.

So wie der Deltapark.

Vor 15 Jahren begannen niederländische Agrarvisionäre, ein Hochhaus für Schweine, Hühner, Fische und Gemüse zu planen. Zwischen den Raffinerien und Frachterminals des Rotterdamer Hafens wollten sie einen Industriepark errichten, der mehr als hunderttausend Menschen ernähren sollte: 400 Meter breit, einen Kilometer lang, sechs Stockwerke hoch. Auf jeweils einer Etage sollte der Deltapark 300 000 Schweine, 250 000 Legehennen und eine Million Masthähnchen beherbergen. Im Stockwerk darüber sollten Champignons gedeihen und ganz oben Salatköpfe, Paprika und Radieschen. Im Keller waren Bassins für die Lachs- und Forellenzucht vorgesehen, und Maden sollten als Proteinfutter für das Mastvieh dienen. Der integrierte Schlachthof sollte sicherstellen, dass jedes Tier die Nahrungsfabrik nur in einer Form verlässt: in supermarketgerechte Stücke zerteilt, eingeschweißt und tiefgefroren.

Die Planer wollten ein Food-Futurama errichten. Sie hatten alles genau durchdacht. Doch gebaut wurde der Deltapark nie.

»Es scheiterte am Widerstand der Bevölkerung«, sagt Jan de Wilt, einer der damals beteiligten Agraringenieure. Die Medien hätten vom »Frankenstein-Gebäude« geschrieben, die Leute hätten gefragt: »Was macht ihr, wenn eine Krankheit ausbricht? Tötet ihr dann 300 000 Schweine?« Den Niederländern war die Schweinegrippe im Gedächtnis, die Ende der neunziger Jahre acht Millionen Tiere dahingerafft hatte – zwei Drittel des inländischen Bestandes.

Noch heute kann de Wilt überzeugend die Vorteile des Deltaparks schildern: Die Ställe waren so geplant, dass jedes einzelne Tier mehr Platz gehabt hätte als in der heutigen Massentierhaltung. Es sollte Spielzeug für die Schweine geben und sogar Balkone, damit sie zwischendurch ins Freie konnten. Auch war die Industrieanlage als geschlossenes Ökosystem angelegt: Der Kot der Hühner war als Dünger für den Salat gedacht, mit der Körperwärme der Schweine sollten die Tomaten beheizt werden. »Die Anlage war gleichzeitig als Recyclinghof geplant«, sagt de Wilt.

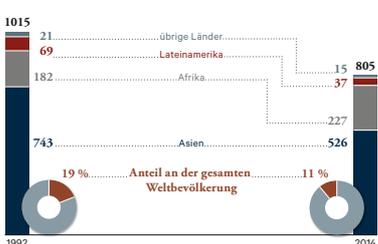
Vielleicht sei die Zeit für den Deltapark einfach nicht reif gewesen und die Fabrik viel zu groß gedacht worden, räumt der Ingenieur ein. Doch de Wilt ist immer noch überzeugt davon, dass sich die große Ernährungskatastrophe nur mithilfe von Technologie abwenden lasse. Offen sei lediglich, mit welcher.

Wie also wird sich die Menschheit künftig ernähren? Von Mayonnaise ohne Ei, Rindfleisch ohne Rind oder von Salatköpfen, die nie das Tageslicht gesehen haben? Die Frage ist nicht so sehr, was technisch möglich ist. Entscheidend ist, was die Menschheit im Jahr 2050 aus bereit ist. Und ob sie dann überhaupt noch eine Wahl hat.

www.zeit.de/audio

Immer noch hungrig

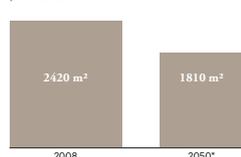
Zahl der unterernährten Menschen auf der Welt, Angaben in Millionen



ZEIT-GRAFIK/Quelle: FAO

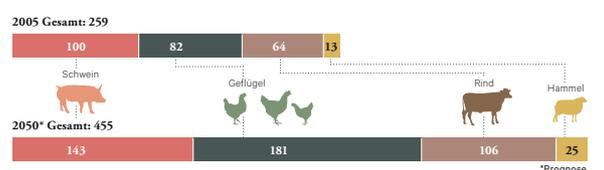
Weniger Boden

Entwicklung der globalen landwirtschaftlichen Nutzfläche pro Person



Mehr Tiere

Entwicklung der globalen Fleischproduktion, Angaben in Mio. Tonnen



*Prognose