

skolast

MAHLZEIT!



MENÜ

01 APERITIF – KLIMA

Mava Seggo – Janin Höllrigl & Alexander Schönafinger	10.-
Dumpster Diving – Damian Eberhöfer	16.-
Essen für den Klimaschutz – Michaela Bachmann	17.-

02 VORSPEISE – NAHRUNGSVERSORGUNG

Nahrungsversorgung und Ernährung 2021 – Christian Fischer	20.-
Bio vs. Gentechnik – Philipp Mühlegger	30.-

03 ZWISCHENGANG – GESUNDHEIT

Es geht immer ums Essen – Michaela Vanzetta	34.-
Eating less to live longer – Stefan Prugger	36.-
Una spesa sostenibile – Greta Lampis	38.-

04 HAUPTSPESIE – LANDWIRTSCHAFT UND POLITIK

Politik geht durch den Magen – Günther Pallaver	41.-
Das Kapital im Stall – Julian Nikolaus Rensi	44.-
Regionale Produkte stehen für Regionalität – Südtiroler Bauernjugend	52.-
Die Epidemie der Pflanzen – Matthias Fleischmann	54.-
Die Speckfrage – Luis Durnwalder	58.-

05 DESSERT – ZUM NACHDENKEN

Ein Menschliches Barbecue – Clara Schöntaler	61.-
Veganismus – Maximilian Gurschler	64.-
Südtiroler Markensau – Simon Kienzl	68.-

06 DIGESTIF – GENUSS

In Vino Veritas – Alessa Felicitas Hess	75.-
Kaffee Kann – Jakob Häusle	80.-
Gedichte aus dem Zyklus „Kontemplationen“ – Nadia Rungg	82.-

ABSCHIED DER KÜCHENBRIGADE

Kotzkübel	92.-
Der Suhlgang danach	94.-

DIE RECHNUNG



Foto: Pexels/Katherine Holmes



NAHRUNGSVERSORGUNG UND ERNÄHRUNG 2021: EIN ÜBER- UND AUSBLICK

Eine Mahlzeit im Jahre 2050. Thomasinu spricht mit seinem im Unterarm implantieren personellen USA (UltraSmartAssistant): "What's for dinner heute Abend?" USA checkt die 1.527 Körpersensoren und meldet: "165 ml Vitamincocktail A-367, 95,6 gr. Proteinration Insekt-5, 189 gr. biologischer Carb-Ersatz und zum Abschluss 17 gr. Stevia-Gel." "Okay, lecker! Kann ich meine Arbeit-Mates einladen?" "Um dein seelisch-geistiges Gleichgewicht nicht zu belasten, du weißt, du hast morgen deinen Workout-Abend, ist es dringlichst erforderlich, dass du heute um 21:17 Uhr einschläfst. Die emotionelle Belastung einer Direktkonversation würde dich ungebührlich belasten. Außerdem ist unser 3D-Kochroboter heute Abend ausgelastet." "Na gut, dann halt ein anderes Mal! Aber funke KoRob, dass ich mein Stevia-Gel genau 21,2 °C warm verabreicht haben möchte!"

Wie steht es um die Zukunft der Ernährung und der Nahrungsvorsorgung? Haben wir genug zu essen, auch zukünftig? Wie nachhaltig sind unsere derzeitigen Nahrungsvorsorgungssysteme und Essgewohnheiten? Wie gesund ernährt sich die Welt? Und woher kommt unser Essen morgen? Das alles soll im Folgenden beantwortet werden. Und um die Antwort gleich in einem Satz zu liefern: es bleibt alles anders. Bewahrung und Veränderung gehen Hand in Hand, so wie immer schon.

Globale Nahrungsvorsorgung

Ganz allgemein hängt der Nahrungsbedarf von mehreren Faktoren ab. Die wichtigsten davon sind:

- **BEVÖLKERUNGSWACHSTUM**
- **DEMOGRAPHIE ¹**
- **ART DER ERNÄHRUNG ²**
- **EINKOMMENSÄNDERUNGEN**
- **URBANISIERUNG ³**

¹ Bevölkerungszusammensetzung, z.B. wie der Bevölkerungsanteil von Kindern oder älteren Menschen ist, weil diese im Vergleich zum mittelalten Erwachsenen einen anderen Nahrungsbedarf aufweisen;

² also z.B. ob mehr pflanzliche oder tierische Produkte konsumiert werden);

³ weil Menschen in der Stadt ein anderes Konsumverhalten zeigen als Menschen auf dem Land

Schon im 18. Jahrhundert sprach der Brite Thomas Malthus von der „Bevölkerungsfalle“: „Es ist ein ewiges Naturgesetz, dass ein Teil der Menschen Not leiden muss“. Laut Malthus seien Hungersnöte vorprogrammiert, weil sich die Menschheit in exponentiellen Schritten vermehrt (wie: 1, 2, 4, 8, 16) wogegen die Nahrungsproduktion nur arithmetisch ansteigt (also: 1, 2, 3, 4, 5). Diese hier prominent zum Ausdruck gebrachte Urangeist der Menschen beflügelt auch heute noch die Diskussionen über die Ernährungssicherheit.

Doch schauen wir auf die Fakten der Bevölkerungsentwicklung. Obwohl sich das globale Bevölkerungswachstum inzwischen abschwächt, wird die Anzahl der Menschen auf der Erde weiter zunehmen: von heute knapp 8 Milliarden Menschen auf knapp 10 Milliarden im Jahr 2050 und über 11 Milliarden im Jahr 2100. Das heißt 2 Milliarden oder 25% mehr Menschen im Jahr 2050 als heute. Zu diesem Zeitpunkt wird 55% der Weltbevölkerung in Asien und 25% in Afrika leben, zusammen also 80% aller Menschen. Es

02

VORSPEISE

NAHRUNGSVERSORGUNG

Foto: Pixels Anna Tarazevich

folgt der amerikanische Kontinent mit 12% der Weltbevölkerung und Europa mit nur noch 8%. Zudem werden im Jahr 2050 fast 70% aller Menschen in Städten leben. Gleichzeitig wird die Weltbevölkerung älter: bis zum Ende dieses Jahrhunderts könnte der Anteil von Kindern unter 5 Jahren nur noch gut 5% betragen, wogegen der Anteil an älteren Menschen (älter als 65 Jahren) dann mehr als 20% ausmacht. Kurzum: in gut 30 Jahren wird ein Viertel mehr Menschen als heute den Globus bewohnen und der typische Erdbewohner ist ein älterer, in der Stadt lebender Asiate.

Um den Bedarf einer wachsenden Weltbevölkerung zu decken, schätzen die aktuellen Vorhersagen, dass die globale Landwirtschaft im Jahr 2050 50% mehr Kalorien für Nahrung, Futtermittel und Biotreibstoffe produzieren muss als im Jahr 2012. Der Mehrbedarf ist dabei regional unterschiedlich, je nach Bevölkerungswachstum. So müsste sich in Afrika und Asien die landwirtschaftliche Produktion mehr als verdoppeln, wogegen in den anderen Erdteilen ein Produktionszuwachs von 30% genügen würde.

Die durch die weltweite Landwirtschaft verwendbar gemachte Sonnenenergie kann direkt genutzt werden für menschliche Nahrung und durch die Verbrennung von Biotreibstoffen. Sie kann indirekt genutzt werden für Futtermittel, welche für die Erzeugung von tierischen Nahrungsmitteln benötigt werden. Gegenwärtig wird ein Drittel des Weltgetreides als Tierfutter verwendet, und 10 bis 15% für die Produktion von Bioethanol und Biodiesel. Damit werden heutzutage fast 50% der Weltgetreidemenge nicht direkt für die menschliche Ernährung genutzt!

Trotzdem sollte es eigentlich kein Problem sein, den Mehrbedarf an Kalorien im Jahr 2050 zu decken. Denn im Laufe der Geschichte wurden viel größere Zuwächse der landwirtschaftlichen Produktion in vergleichbaren Zeiträumen erzielt. So hat sich beispielsweise zwischen 1961 und 2011 die globale landwirtschaftliche Produktion mehr als verdreifacht. In den ärmeren Ländern hat sich seit den frühen 1970er Jahren der Pro-Kopf-Verbrauch von Milch, Milchprodukten und Pflanzenöl fast verdoppelt, während der Fleischverbrauch sich fast verdreifacht hat. Auch hat sich der globale Pro-Kopf-Verbrauch von Fisch in den letzten 50 Jahren mehr als verdoppelt.

Gegenwärtig produziert die Welt mehr als genug Nahrung, um die Ernährungsanforderungen der Weltbevölkerung sicherzustellen. Die durchschnittliche Kalorienverfügbarkeit pro Person und Tag liegt bei etwa 2.750 Kalorien in den Ländern mit geringen und mittleren Einkommen und bei ungefähr 3.350 Kalorien in den Ländern mit hohem Einkommen. Das deckt in beiden Fällen den empfohlenen Minimalbedarf von 1.950 Kalorien. Das gleiche gilt für den Proteinbedarf. Das heißt, die Eiweißversorgung ist derzeit im Schnitt gedeckt, hauptsächlich aus pflanzlichen Quellen.

Gerade aber der Proteinverbrauch wird in Zukunft überproportional ansteigen. Der Konsum von Eiweiß aus tierischen Produkten wird voraussichtlich in den Ländern mit geringen und mittleren Einkommen bis zum Jahr 2025 um 25% wachsen. Und das sind die Länder mit den größten Bevölkerungszuwächsen, was zu einem überproportionalen Gesamtbedarf an tierischen Eiweißträgern führen wird. Wenn Nahrungskalorien und Proteine aus Tieren produziert werden, sind im Schnitt 50 Mal mehr Ressourcen nötig, als wenn die beiden Nährstoffe direkt aus dem Getreide kommen. Im Jahr 2050 wird voraussichtlich 50% des weltweit produzierten Getreides als Tierfutter verwendet werden. Steigt gleichzeitig die Verwendung von Nahrungskalorien für die Produktion von Biotreibstoffen an, wird es sehr schnell klar, dass der Gesamtkalorienbedarf der Welt deutlich schneller wächst als die Bevölkerung.

NACHHALTIGKEIT DER GLOBALEN NAHRUNGSPRODUKTION

Global ist heute etwa ein Drittel der landwirtschaftlichen Fläche bedeutend degradiert, das heißt von Bodenerosion oder Bodenverschmutzung und -kontamination betroffen. Und es sind nur noch wenige Landreserven für eine mögliche Produktionsausweitung übrig. Von der gesamten weltweiten eisfreien Landfläche werden heute schon knapp 40% für die Landwirt-



Foto: Pixels Usa

schaft verwendet, der größte Teil davon als Weideflächen. Über die letzten 20 Jahre hat sich die landwirtschaftliche Flächennutzung bei etwa 4,9 Milliarden Hektar stabilisiert. Die Umwandlung von Wald in landwirtschaftliche Nutzfläche sinkt kontinuierlich seit den letzten 15 Jahren und liegt nun bei etwa 9 Millionen Hektar pro Jahr. Das sind etwa 0,2% der gesamten Landwirtschaftsfläche.

So wird also kein Weg daran vorbeiführen, bestehendes Land intensiver und gleichzeitig umweltschonender zu nutzen. Diese Intensivierung wird vor allem in den ärmeren Ländern stattfinden müssen. Hier liegen die Durchschnittserträge heute (zum Beispiel bei Weizen und Reis) immer noch bei nur etwa der Hälfte der Erträge von Ländern mit hohem Einkommen. Bei Mais liegt der Durchschnittsertrag sogar nur bei weniger als 20% des Durchschnittsertrags reicher Länder. Eine Steigerung der Erträge in ärmeren Ländern ist möglich durch die Verwendung von verbessertem Saatgut, eine effektivere Bewässerung, eine Steigerung des Maschineneinsatzes und durch den Einsatz von Düngemitteln. Gleichzeitig liegt noch bedeutendes Potential für die Effizienzsteigerung des gesamten Produktionsprozesses im Einsatz besser ausgebildeter Menschen.

Natürlich darf die Intensivierung der Landwirtschaft in den armen Ländern nicht zu Lasten der Umwelt geschehen. Nachhaltige Produktionssysteme, welche speziell auf die natürlichen Bedingungen dieser Länder abgestimmt sind, wurden und werden entwickelt. Das sind Techniken wie die Konservierende Bodenbearbeitung („Conservation Agriculture“), die Agrarökologie („Agroecology“), die Agrarforstwirtschaft („Agroforestry“), oder die Permakultur („Permaculture“). Alle diese stellen nachhaltige Produktionssystemalternativen zur organisch-biologischen oder biodynamischen Landwirtschaft dar, welche heute hauptsächlich in den Ländern mit hohem Einkommen praktiziert werden. In diesen Ländern ist eine weitere Intensivierung der Landnutzung weder erforderlich noch wünschenswert. Hier ist dem Umwelt- und Klimaschutz Vorrang zu geben. Und trotz dieser geographisch begrenzten Extensivierung würde es für die Welt insgesamt dennoch eine nachhaltige Intensivierung der Landnutzung bedeuten.

In Zukunft müssen insbesondere die Klimaauswirkungen der Landwirtschaft reduziert werden. Diese tragen etwa 30% zur Emission von Treibhausgasen bei. Die größten Quellen und Verursacher sind dabei:

- die CO₂-Emissionen aus der Abholzung tropischer Regenwälder, hauptsächlich in Brasilien und Indonesien;
- der Methan (CH₄)-Ausstoß von der Viehhaltung und dem Reisanbau, hauptsächlich in den USA und Indien;
- die Lachgas-(N₂O)-Abgase aus der Stickstoffüberdüngung im Ackerbau, insbesondere bei Weizen, Mais und Reis in China, Indien und den USA.

Daneben muss dringend der Wasserfußabdruck der Landwirtschaft verringert werden. Die Bewässerung von Pflanzen und die Wasserbereitstellung für Nutztiere verbrauchen heutzutage etwa 90% der weltweiten Trinkwasserbestände.

Um die Nahrungsmittelproduktion aber darüber hinaus weiter nachhaltig zu steigern, müssen gleichzeitig neue Produktionsorte

gefunden werden. Solche neuen Produktionsorte könnten beispielsweise die Ozeane sein oder die Nutzung der 3. Dimension von Landflächen, also Produktion in der Höhe oder in der Tiefe, z.B. unter Einbezug von Gebäuden oder anderen Strukturen wie Höhlen oder Keller. Ebenso müssen Nahrungsmittelverluste und -abfälle verringert werden.

Bisher können wir festhalten, dass der Nahrungsbedarf der Welt bis zum Jahr 2050 um etwa 50% ansteigen wird, obwohl die Bevölkerung nur um etwa 25% wächst. Der Grund hierfür ist die vermehrte Verwendung von produzierten Nahrungskalorien für die Erzeugung von tierischem Eiweiß und für die Herstellung von Biotreibstoffen. Gleichzeitig muss das Nahrungsversorgungssystem umwelt- und klimafreundlicher werden. Trotz dieser immensen Herausforderung ist das Problem lösbar. Dieses bedingt, dass produzierte Nahrungskalorien primär direkt für die menschliche Ernährung verwendet werden, also dass pflanzlicher Kost Vorrang vor tierischer Kost gegeben wird.

Der Ernährungspessimist Thomas Malthus irrte bisher. Die Bevölkerungsfälle ist noch nicht zugeschnappt. In einer wachsenden Bevölkerung werden eben nicht nur Verbraucher geboren, sondern auch Nahrungsproduzenten und Erfinder, welche das Versorgungssystem kontinuierlich verbessern. Inzwischen ernährt ein Landwirt in den westlichen Ländern etwa 150 Personen. Es ist wenig realistisch anzunehmen, dass die Menschheit nicht auch in Zukunft bessere und neue Wege finden wird, die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln sicher zu stellen.

STAND DER WELTERNÄHRUNGSSITUATION

Es existieren drei Formen von Fehlernährung, mit der die Menschheit heutzutage zu kämpfen hat:

1 Hunger und Unterernährung. Aktuell leiden knapp 700 Millionen Menschen, oder fast 9% der Weltbevölkerung, unter unzureichender Kalorienzufuhr. Ein Viertel davon sind Kleinkinder: etwa 150 Millionen Kinder unter fünf Jahren sind von Wachstumsstörungen betroffen und weitere 50 Millionen von gesundheitsgefährdendem Untergewicht – kurzum eine menschliche Tragödie.

2 Mangelernährung. Das heißt, es stehen ausreichend Nahrungskalorien zur Verfügung aber es fehlen wichtige Nährstoffe. Weltweit sind etwa zwei Milliarden Menschen betroffen. Zum Beispiel leiden etwa eine halbe Milliarde Frauen an Eisenmangel und Blutarmut. Mangel an Vitamin A ist in mehr als 100 Ländern ein akutes Problem für die Volksgesundheit, welches im Extremfall gar zur Erblindung führt. Weitere 38 Millionen Kleinkinder leiden an Jodmangel, welcher Gehirnschäden verursachen kann.

3 Übergewicht und Dickleibigkeit. Inzwischen sind etwa 40% der erwachsenen Weltbevölkerung übergewichtig und von dieser etwa 13% dickleibig. Das kann zu Erkrankungen wie Diabetes, Herzbeschwerden und Krebs führen.

Somit leidet etwa die Hälfte der Weltbevölkerung entweder an Unter- oder Überernährung und noch viel mehr Menschen leiden zusätzlich oder ausschließlich an Mangelernährung. Damit bleibt die Ernährung der Menschheit auch im Jahr 2021 eine gigantische Baustelle. Nahrungsaufnahme dient dem Lebenserhalt und der Gesundheit. Gesundheit bedeutet, dass der Mensch im Normalfall nach einem langen, beschwerdearmen Leben und einem schnellen, möglichst leidensfreien Tod strebt.

Ernährung und Gesundheit hängen unmittelbar miteinander zusammen. Und doch ist Gesundheit sehr viel mehr als Ernährung. Im Prinzip hängt die Gesundheit primär vom Lebenswandel (oder dem Lebensstil) ab. Hierzu gehören vor allem die Ernährung, aber auch andere Verhaltenselemente wie regelmäßige Bewegung, Gewohnheiten oder deren Unterlassung wie das Rauchen, der Drogen(nicht-)konsum, oder die Wahrnehmung von medizinischen Vorsorgeuntersuchungen. Ein weiterer zentraler Einflussfaktor auf die menschliche Gesundheit ist die genetische Veranlagung. Manche Menschen erkranken oder sterben früh, trotz eines vorbildlichen Lebenswandels. Noch eine wichtige Gesundheitsgröße ist die Umwelt, in der wir leben: Luftverschmutzung, Lärm und verschiedene Arten von Strahlung können erhebliche gesundheitliche Schäden anrichten. Schließlich hängt die Gesundheit auch vom Zufall ab: Unfälle geschehen mit potenziell verheerenden Gesundheitskonsequenzen. Internationale medizinische Studien zeigen, dass nur etwa 20% aller Todesursachen beim Menschen direkt mit der Ernährung zusammenhängen.

Die Ernährung hat jedoch auch weitreichende Konsequenzen für die Umwelt. Die Nahrungsnachfrage bestimmt, was produziert wird, und die Produktion von Nahrungsmitteln beeinflusst direkt und indirekt die Umwelt. Ein durchschnittlicher Mensch verbraucht im Jahr eine knappe Tonne Nahrung. Das entspricht mehr als dem Zehnfachen des eigenen Körpergewichts. Über eine Lebenszeit sind das mehr als 50 Tonnen Nahrung pro Person, darunter Tausende von Tieren und Fischen. Und gerade die Produktion von tierischen Nahrungsmitteln wirkt sich stark auf Umwelt und Klima aus. Kurzum, was wir essen beeinflusst ganz zentral, was mit unserem Planeten passiert.

Ernährung ist damit auch eine Frage der Solidarität und der Ethik. Solidarität mit der Umwelt, den Tieren und den Bauern. Für viele Verbraucher wird Ernährung damit zu einer Frage des Gewissens. Allerdings lässt sich das Streben nach dem „guten Gewissen“ auch als ein Aspekt des geistigen Wohlbefindens betrachten. Und damit wird es wieder zu einer Frage der Gesundheit.

Häufig hat man den Eindruck, dass die Definition einer „gesunden Ernährung“ eine subjektive, regionale und sich über die Zeit ständig wandelnde ist. Das soll heißen, dass es ein Bereich zu sein scheint, der von Modeerscheinungen und Ideologien geprägt ist. Fest steht, dass Menschen in vielen, sehr unterschiedlichen Lebensbedingungen existieren können und müssen und dass „richtige Ernährung“ deshalb in vielen verschiedenen Umständen funktionieren muss. Die Weltgesundheitsorganisation ist in ihren Ernährungsempfehlungen deshalb recht allgemein und diese lassen sich in zwei zentralen Regeln zusammenfassen:

Wie die Ernährung sein sollte: möglichst vielfältig, pflanzlich, natürlich und frisch, also unverarbeitet. Sie sollte basieren auf Ge-

müse, Obst, Hülsenfrüchten, Nüssen, Samen und Vollkorngetreiden. Erwachsene sollten pro Tag mindestens 400 Gramm (oder fünf Portionen) Obst und Gemüse konsumieren.

Wie die Ernährung nicht sein sollte: Fette sollten nicht mehr als 30% der Gesamtenergieaufnahme darstellen, (freie) Zucker nicht mehr als 10%. Die Aufnahme von (jodiertem) Kochsalz sollte nicht mehr als 5 Gramm pro Tag bei Erwachsenen betragen. Die Weltgesundheitsorganisation gibt keine expliziten Empfehlungen zum Proteinverzehr. Laut ihren wissenschaftlichen Untersuchungen ist der gegenwärtige Kenntnisstand über die Beziehung zwischen Eiweißaufnahme und Gesundheit ungenügend, um klare Empfehlungen zur optimalen Aufnahme für die langfristige Gesundheit oder sichere Maximalmengen geben zu können. Dennoch deutet die derzeitige wissenschaftliche Kenntnis darauf hin, dass weltweit die Eiweißaufnahme von Erwachsenen 10% höher sein sollte und dass insbesondere ältere, körperlich wenig aktive Frauen einem relativ hohen Risiko eines Proteinmangels ausgesetzt sind.

Eiweiß ist für den menschlichen Körper besonders wichtig. Eiweiße bestehen aus einem oder mehreren Polypeptiden, welche wiederum Ketten von Aminosäuren darstellen. Proteine sind biochemisch im Körper höchst aktiv. Sie sind z.B. Enzyme und katalysieren wichtige physiologische Reaktionen. Eiweiße dienen als Transport- und Lagereinheiten, sie übernehmen als Hormone Kommunikationsfunktionen, sie sind Baustoffe, Antikörper für die Immunabwehr und Energieträger. Der durch die Nahrung über den Eiweißverzehr zugeführte Stickstoff wird für die körpereigene Proteinsynthese zur Gewebereparatur benötigt, zum Gewebewachstum und Gewebersatz, und für die Energieproduktion. Eiweiß ist im Vergleich zu den Fetten und Kohlenhydraten der Makronährstoff mit dem höchsten Sättigungswert und erlaubt so eine einfachere Körpergewichtskontrolle.

Obwohl viele Nahrungsmittel Protein enthalten, ist nicht alles Eiweiß für die menschliche Ernährung gleich gut geeignet. Von den Eiweißbausteinen, den Aminosäuren, können nicht alle im menschlichen Körper synthetisiert werden und einige von ihnen müssen regelmäßig durch die Nahrung zugeführt werden. Die wichtigste dieser essentiellen Aminosäuren ist das Lysin. Dieses kommt hauptsächlich in tierischen Nahrungsmitteln vor, insbesondere in Fleisch und Fisch. Zudem sind tierische Eiweiße im Allgemeinen leichter verdaulich und haben so für den menschlichen Körper eine höhere Wertigkeit.

Aufgrund des hohen Gesundheitswerts von insbesondere tierischem Protein und vor dem Hintergrund einer tendenziell alternenden Weltbevölkerung, sagen alle ernstzunehmenden Prognosen einen zukünftig steigenden Proteinbedarf voraus. Die Welternährungsorganisation FAO prognostiziert, dass in den Ländern mit hohem Einkommen der tägliche Pro-Kopf Proteinverzehr von derzeit etwa 52 Gramm pro Tag auf 57 Gramm im Jahr 2050 steigen wird, also ein Plus von 10%. Für die Länder mit niedrigem und mittlerem Einkommen wird eine Erhöhung von derzeit 20 Gramm pro Kopf und Tag auf 25 Gramm im Jahr 2050 erwartet, ein Plus von 25%.

Ein Großteil des zusätzlichen Proteinverzehrs wird aus tierischen Quellen kommen, also von Fleisch, Milch, Eiern und Fisch.



Foto: Pixels Karolina Grabowska

Der Anteil der tierischen Eiweißträger am gesamten verzehrten Protein ist in der Vergangenheit kontinuierlich gestiegen. 1960 betrug er im weltweiten Durchschnitt gut 30%. Heute liegt dieser Anteil bei 40% und er wird weiter steigen. Absolut prognostiziert die FAO sogar eine Verdopplung des tierischen Eiweißverbrauchs bis zum Jahr 2050.

Die Ernährung der Zukunft wird so aussehen, wie sie heute schon propagiert aber leider noch viel zu wenig praktiziert wird. Es wird eine vielfältige, vorwiegend aber nicht ausschließlich pflanzliche und idealerweise auf wenig verarbeiteten Produkten basierende Ernährungsweise sein. Der Konsum von Obst und Gemüse wird hoch sein, ebenso wie der Eiweißanteil.

Allerdings werden Fleisch und Milchprodukte zunehmend ersetzt durch Fisch und Meeresfrüchte aus nachhaltiger Aufzucht, sprich Aquakultur. Im Jahr 2013 wurde zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit mehr gezüchteter Fisch als Rindfleisch konsumiert. Insgesamt trägt heute Fisch etwa zu 8% der gesamten Proteinversorgung der Menschheit bei und bis zum Jahr 2030 werden mehr als 60% des gesamten Fischverbrauchs aus der Fischzucht stammen. Neben dem hochwertigen Eiweiß enthalten Fisch und Meeresfrüchte weitere wichtige Nährstoffe wie Jod und Omega-3-Fettsäuren. Außerdem sind die negativen Umwelt- und Klimaauswirkungen bei ihrer Produktion im Vergleich zur Wiederkäuherhaltung geringer.

Eine weitere wichtige und hochwertige Alternativeweißquelle sind Hülsenfrüchte. Getrocknete Bohnen, Linsen, Erbsen, Kichererbsen, etc. sind pflanzliche Lysin-Quellen und wertvolle und kostengünstige Alternativen zu Fleisch und Milchprodukten. Zudem hat der Anbau von Leguminosen viele Umwelt- und Klimavorteile. Durch die Symbiose mit stickstoffbindenden Bakterien benötigen diese Pflanzen wenig bis keinen zusätzlichen Dünger, sie kommen mit wenig Wasser aus, entnehmen überdurchschnittlich viel CO₂ aus der Atmosphäre und verbessern die Bodenqualität fundamental. Wegen ihrem immensen Potenzial zur Verbesserung der Welt-ernährung sowie der Weltlandwirtschaft hatten die Vereinten Nationen das Jahr 2016 zum Internationalen Jahr der Hülsenfrüchte ausgerufen.

TRENDS, WELCHE DIE NAHRUNGSPRODUKTION BEEINFLUSSEN

Einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Nahrungsproduktion ist die zunehmende Urbanisierung des Planeten. Im Jahr 2011 haben zum ersten Mal in der Geschichte der Menschheit mehr Personen in der Stadt als auf dem Land gelebt. Im Jahr 2050 werden zwei von drei Menschen in Städten wohnen. Vor diesem Hintergrund werden laut Schätzungen schon im Jahr 2030 80% der weltweiten Konsumausgaben in den Städten getätigt.

Gleichzeitig verlangen die Menschen immer mehr nach regionalen, lokalen oder gar hyperlokalen („0 km“) Produkten. Oft liegt dies auch an Umweltschutzgründen, denn ein Transport über weite Strecken von Lebensmitteln, welche auch vor Ort produziert werden können, wird zunehmend von der Bevölkerung als kritisch betrachtet.

Die Folge davon ist, dass Nahrung zunehmend in oder nahe von Städten produziert werden muss und wird. Wir sprechen hier von „urbaner Landwirtschaft“. Doch wie wichtig ist diese überhaupt und wie sieht sie aus?

BEDEUTUNG UND FORMEN DER URBANEN LANDWIRTSCHAFT

Die Weltlandwirtschaftsorganisation FAO schätzt, dass schon heutzutage 15 bis 20% aller Nahrungsmittel in und um Städte herum angebaut werden. Der Trend ist steigend. Doch urbane Landwirtschaft ist nicht gleich urbane Landwirtschaft, denn es existieren unterschiedliche Formen.

Eine Möglichkeit, diese zu kategorisieren, ist eine Einordnung anhand zweier Merkmale. Zum einen, ob die Produktion mithilfe von Gebäuden stattfindet oder nicht, also ob sie in einer kontrollierten Umwelt oder in der freien Natur ausgeführt wird. Zum anderen, ob sich die Produktion eher in die Höhe oder in die Fläche erstreckt, also ob sie horizontal oder vertikal ausgerichtet ist. Wenn man beide Merkmale kombiniert, ergeben sich vier Fälle:



Foto: Pixels Karolina Grabowska

1 Die Produktion findet in der freien Natur statt und erstreckt sich in die Fläche. Das ist der Fall der urbanen oder periurbanen Landwirtschaft, wie sie typischerweise in den Ländern mit geringen und mittleren Einkommen betrieben wird. Es handelt sich hier um klassischen Ackerbau, Gemüseproduktion und Tierhaltung auf Grünflächen, aber in und um die Städte. Diese dient primär der Eigenversorgung armer Stadtbewohner.

2 Die Produktion findet in der freien Natur statt, erstreckt sich aber zumindest teilweise in die Höhe. Das ist der Fall des „Urban Gardening“ oder des städtischen Gärtnerns in den Ländern mit hohem Einkommen. Nach dem Motto „Die Stadt ist das bessere Land“ werden individuell oder in Gruppen (sogenannte „Communities“) z.B. Honig oder Gemüse auf Dächern produziert, oder städtische Kleinflächen begrünt und für die Nahrungsmittelproduktion umfunktioniert. Die Umsetzung eines gewissen Lebensstils oder das Erreichen sozialer oder didaktischer Ziele hat dabei häufig eine größere Priorität als die professionelle Nahrungserzeugung. Dadurch bleibt der tatsächliche Beitrag zur Ernährungssicherung einer Stadtbevölkerung gering.

3 Die Produktion findet innerhalb von Gebäuden statt, erstreckt sich aber in die Fläche. Das ist der Fall von sogenannten „Agro-Parks“ oder städtischen Glashauszonen. Hierbei handelt es sich um integrierte und lokal konzentrierte Produktionszentren für Lebensmittel in und um die Metropolen. Agro-Parks sind vergleichbar mit Industrie- oder Gewerbezone, nur findet hier anstelle von industrieller Produktion oder Handel Nahrungsanbau statt. Allerdings geschieht dies hier auf modernste Art und Weise. Das heißt, es handelt sich um eine Kombination von Produktion, Verarbeitung, Logistik (Distribution), aber auch von Abfallverarbeitung und -entsorgung und von Forschung und Entwicklung. Teilweise kann auch eine Erholungsfunktion integriert sein und der Agro-Park als Tourismusattraktion dienen. Dadurch, dass es sich um Produktion in Gebäuden handelt, und sie deshalb in kontrollierter Umwelt stattfindet, besteht die Möglichkeit zur geschlossenen Kreislaufwirtschaft. Das heißt, es kann eine nachhaltige Produktion stattfinden, bei der Stoffverluste in die Umwelt wie etwa Nährstoffe, Wasser oder Abgase nicht oder kaum vorkommen. Solche Agro-Parks sind keine Utopie. Ursprünglich in den Niederlanden entwickelt, finden sich heute schon zahlreiche kommerzielle Anlagen in den Niederlanden, in China, Indien, Singapur und Jamaika.

4 Die Produktion findet innerhalb oder an der Oberfläche von Gebäuden statt und erstreckt sich in die Höhe. Das ist der Fall von sogenannter „vertikaler Landwirtschaft“ oder dem „Skyfarming“.

TECHNISCHE ASPEKTE DER VERTIKALEN LANDWIRTSCHAFT

Das Produktionssystem vertikale Landwirtschaft besteht typischerweise aus einem Gewächshaus in der Stadt, welches mit hohen Regalen ausgestattet ist, in dessen Fächern Pflanzen wachsen. Die Pflanzen wachsen hydroponisch, also sie stecken nicht in der Erde, sondern in einem Stabilisierungssubstrat (z.B. Steinwolle), welches

mit Nährstofflösung getränkt ist. Da das Wachstum innerhalb eines geschlossenen Gebäudes stattfindet, wird häufig künstliches Licht, meist von LEDs, also lichtausstrahlenden Dioden, verwendet. In vielen Fällen bewegen sich die einzelnen Regalfächer mit den Pflanzen langsam auf und ab, um eine gleichmäßige Lichtbestrahlung sicherzustellen.

Weil es sich bei der vertikalen Landwirtschaft um ein geschlossenes Produktionssystem handelt, können und müssen Umweltparameter genau gesteuert werden. Das verwendete Wasser kann wiederverwendet werden. Ein Wasserverlust, z.B. durch Verdunstung, ist minimal. Ebenso kann der Einsatz von Pestiziden, Herbiziden und Düngemitteln minimal gehalten oder ganz darauf verzichtet werden, da Schadorganismen aus der natürlichen Umwelt von außerhalb des Produktionsgebäudes keinen Zugang zu diesem haben. Die Wachstumsbedingungen wie Temperatur, Lichthelligkeit und Luftfeuchtigkeit können so reguliert werden, dass das Pflanzenwachstum und der Ernteertrag maximal sind. Die benötigte elektrische Energie stammt häufig aus Photovoltaikanlagen, welche an der Außenseite der Gebäude installiert sind.

Die genau gesteuerte 24-Stunden LED-Beleuchtung verwendet ein Lichtstrahlenspektrum, das für die Photosynthese der angebauten Pflanzenart optimiert ist. Im Gebäude installierte Klimaanlagen liefern eine kontinuierliche Luftzufuhr, welche mit Kohlendioxid (CO₂) angereichert werden kann. Zusammen mit der genau eingestellten Temperatur und Luftfeuchtigkeit kann rein saisonales Wachstum minimiert oder ganz eliminiert werden. Zudem sind durch die kontrollierte, künstliche Umwelt negative Auswirkungen auf das Pflanzenwachstum, welche in der natürlichen Umwelt vorkommen können, wie z.B. extreme Hitze, Kälte, Überschwemmung, Dürre oder Schädlingsbefall ausgeschlossen. Kurzum, die genau kontrollierten Produktionsbedingungen erlauben eine planbare Ganzjahresproduktion nach Bedarf und sind nicht das Zufallsergebnis von Launen der Natur.

So wie keine das Pflanzenwachstum gefährdenden Umwelteinflüsse das Produktionssystem stören können, so gelangen auch keine potenziell die Umwelt schädigenden Stoffe aus dem Produktionsgebäude. Wasser und Abgase können abgefiltert und wiederverwendet werden. Aus Pflanzenabfällen kann Methan für die Biogasproduktion und so zur Energieerzeugung gewonnen werden.

Die beschriebene Produktionstechnologie kann und wird auch schon an anderen Stellen und nicht nur in Großstädten eingesetzt, das heißt überall dort, wo die Produktion von Nahrungsmitteln aufgrund von harschen natürlichen Bedingungen schwierig oder nicht möglich ist. Beispiele sind Gewächshäuser in Wüsten, Wachstumscontainer am Nord- oder Südpol, Unterglasbananenproduktion in Island, Unterwasserproduktion im Mittelmeer, oder Pflanzenzucht in Raumfahrzeugen. Schließlich existieren auch schon für Privatpersonen kleine geschlossene Produktionssysteme zum Salat- oder Gemüseanbau, beispielsweise in Kellern oder Garagen.

Typische angebaute Erzeugnisse in vertikaler Landwirtschaft sind derzeit verschiedene Arten von Blattsalaten, Blattgemüse, Kräuter, Tomaten oder Erdbeeren. Der Anbau von anderen pflanzlichen Erzeugnissen wie Getreide, Kartoffeln, Gemüse, Trauben, Obst oder Soja sind agronomisch möglich aber noch nicht wirtschaftlich lohnend.

WIRTSCHAFTLICHE UND ÖKOLOGISCHE ASPEKTE DER VERTIKALEN LANDWIRTSCHAFT

Produktionssysteme mit kontrollierter Umwelt erlauben eine steuerbare Ganzjahresproduktion mit vielfach höheren Erträgen, Wassercycling, Verzicht auf Agrarchemikalien, und einer möglichen Energieproduktion aus dem entstehenden Kompost. Zudem können solche Produktionsanlagen ortsungebunden betrieben werden, also in der Nähe von Verbraucherzentren, und dadurch können weite Transportwege vermieden werden. Auch werden keine Traktoren, Erntemaschinen, oder Ähnliches für die Produktionstätigkeit benötigt.

Wirtschaftlichkeitsherausforderungen entstehen jedoch durch die hohen notwendigen Startinvestitionen. Diese fallen insbesondere an, wenn die Produktionsgebäude in teuren Innenstadtlagen betrieben werden sollen. Hier können die Quadratmeterpreise für die Produktionsfläche bis zu 1.000-mal teurer sein als auf dem Land. Hinzu kommen die Kosten für die Produktionsgebäude selbst, welche nach Schätzungen derzeit bei 70 US-Dollar pro Quadratmeter Produktionsfläche liegen. Diese Schätzungen zeigen auch, dass es derzeit sechs bis sieben Jahre dauert, bis sich Startinvestitionen amortisiert haben und ein Gewinn erzielt werden kann. Deshalb werden derzeit in erster Linie Blattgemüse und -salate erzeugt, welche die größten Gewinnspannen aufweisen.

Ein weiterer Faktor sind die hohen Energiekosten. Ursprüngliche Produktionsanlagen hätten Solarflächen für die Stromproduktion benötigt, welche bis zu zwanzigfach größer waren als die Produktionsfläche einer vertikalen Farm. Durch verbesserte Photozellen und effizientere LED-Leuchten sind die neuesten Produktionsanlagen allerdings schon fast energieautark. Das heißt, die Oberfläche der Produktionsgebäude genügt inzwischen, um durch Photovoltaik den benötigten Strom für die Pflanzenproduktion zu erzeugen.

KONKRETE BEISPIELE FÜR DIE VERTIKALE LANDWIRTSCHAFT

Zu diesen zählen zahllose erfolgreiche Pilotprojekte und Prototypenanlagen. Außerdem bestehen auch schon seit Jahren voll in Produktion stehende, kommerzielle, privatwirtschaftliche Unternehmen. Beispiele hierfür sind „Sky Greens“ in Singapur, „Valcent Products“ in Kanada, oder „Mirai“ in Japan.

„Sky Greens“ in Singapur besteht aus 120 sechs Meter hohen Wachstumstürmen, welche mit bis zu 26 Wachstumsstufen pro Turm versehen sind. Diese Stufen bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von einem Millimeter pro Sekunde auf und ab, um eine gleichmäßige Lichtbestrahlung des angebauten Blattgemüses zu gewährleisten. Ein Wachstumsturm benötigt sechs Quadratmeter Stellfläche. Mit weiteren geplanten 300 Wachstumstürmen soll eine tägliche Produktion von zwei Tonnen Gemüse realisiert werden. Ein Wachstumsturm wird für etwa 10.000 US-Dollar verkauft. Die Produktion von Gemüse durch Sky Greens ist derzeit 10% teurer als importiertes Gemüse. Dabei werden schon etwa 10% des städtischen Gemüsemarkts mit „High-Tech-Gemüse“ versorgt.

Das Unternehmen „Valcent Products“ in Vancouver produziert

Gemüse in übereinandergestapelten Kunststoffregalen in einem klimakontrollierten Gewächshaus. Diese Kunststoffregale rotieren vertikal zwecks gleichmäßiger Lichtbestrahlung. Eine hocheffiziente LED-Beleuchtung verstärkt das natürliche Licht des Glashauses. Auf Herbizide und Pestizide wird vollkommen verzichtet. Das Unternehmen gibt an, auf einer Grundstücksfläche eines Standardfamilienhauses von 15 x 23 Metern so viel Gemüse zu produzieren wie auf 6 Hektar herkömmlicher Landwirtschaftsfläche. Das heißt, bei gleicher Produktionsmenge werden nur 5% der Fläche und 8% des Wassers benötigt. Drei Angestellte versorgen 370 Quadratmeter Pflanzenfläche und 185 Quadratmeter Zusatzfläche für die Keimlinge, die Ernte und das Verpacken. Es können alle drei Tage bis zu 10.000 Pflanzen geerntet und verkauft werden.

Das Unternehmen „Mirai“ in Japan ist auf schnellwachsende Blattgemüse spezialisiert. In einem mehrstöckigen Produktionsgebäude mit 25.000 Quadratmetern Produktionsfläche können bis zu 10.000 Salatköpfe pro Tag produziert werden. Das ist hundertfach mehr als mit herkömmlichen Produktionsmethoden mit nur 60% der Energie, 1% des Wassers, und 80% weniger Produktverlust als auf Freiluftfeldern. Spezielle LED-Beleuchtung, optimierte Temperatur und Luftfeuchtigkeit erlauben es den Pflanzen, zweieinhalb Mal schneller zu wachsen. Neue Produktionsstätten des Unternehmens entstehen derzeit in Hong Kong, der Mongolei, Russland und in China.

SOZIALE KONSEQUENZEN DER NEUEN FORMEN DER NAHRUNGSMITTELPRODUKTION

Nahrungsmittelproduktion in Hochhäusern und anderen Produktionsgebäuden schafft neue Berufsbilder und Arbeitsplätze, beispielsweise für Ingenieure und Techniker für die Nahrungsmittelproduktion und die Wartung der Produktionsanlagen, aber auch Forscher, Qualitäts- und Projektmanager, und Spezialisten für das Marketing und den Verkauf. Es sind moderne, technologiebasierte Arbeitsplätze in Städten, in denen vor allem junge Leute gerne leben. In Anbetracht der kontinuierlichen Ganzjahresproduktion entstehen Arbeitsplätze mit geregelten Arbeitszeiten und Urlaubsmöglichkeiten – etwas, was man bei der traditionellen Landwirtschaft nicht in jedem Fall kennt. Gleichzeitig sind es „grüne Berufe“, also Tätigkeiten mit Pflanzen und eventuell auch mit Tieren oder Fischen, welche nach wie vor für viele Menschen attraktiv sind. Da diese neuen Tätigkeiten technologiebasiert sind und hohe Fachqualifikationen voraussetzen, ist die typische Arbeitskleidung eher der weiße Kittel als das herkömmliche Gewand der traditionellen Landwirtschaft.

Für manche Menschen sind solche Realitäten und Visionen der zukünftigen Nahrungsmittelproduktion mehr Horrorvorstellungen als Lösungen für einen Planeten mit wachsender Bevölkerung und schwindenden Ressourcen. Begriffe wie „Frankenstein-Lebensmittel“ oder „Industrienahrung“ machen die Runde. Aber so wie wir nicht mehr die Pferdekutsche als Transportmittel verwenden, sondern in Zukunft Elektrofahrzeuge, so wie ein Teil unserer Schuhe nicht mehr aus Leder, sondern aus recyceltem Meeresplastik gefertigt werden, so werden zukünftige klima- und umweltfreundliche und zugleich gesunde Lebensmittel zunehmend in innovativen Produktionssystemen heranwachsen.

FAZIT

Wo stehen wir also im Jahr 2021 in Bezug auf die Welternährung? Erstens, eine ausreichende Versorgung mit Nahrungsmitteln für alle sollte auch im Jahr 2050 sichergestellt sein, wenn die Menschheit mit den vorhandenen natürlichen und sozialen Ressourcen der Erde vernünftig umgeht. Das heißt aber nicht, dass sich nichts an unserem derzeitigen Lebensstil ändern muss. Insbesondere sind, zweitens, Anpassungen in unserem Konsumverhalten notwendig. Vor allem muss der Verbrauch von Wiederkäuerprodukten reduziert werden, das heißt wir sollten weniger rotes Fleisch und Milcherzeugnisse konsumieren und dafür mehr Gemüse, Obst, Getreide, Nüsse, Samen und Hülsenfrüchte. Drittens, es müssen moderne Technologien und Produktionsverfahren für Nahrungsmittel weiterentwickelt, umgesetzt und verbreitet werden. Und diese müssen auf soziale Akzeptanz stoßen. Der Mensch hat seine Geschichte nicht als sesshafter Landwirt begonnen und er wird diese so auch nicht beenden.

DIE RECHNUNG IMPRESSUM



Impressum

Skolast Nummer / numero 1 66. Jahrgang 2021
Zeitschrift der Südtiroler Hochschülerschaft VFG /
Rivista dell'Associazione universitaria Sudtirolese (aps)
mit Sitz in I-39100 Bozen (BZ), Kapuzinergasse 2A /
con sede legale a 39100 Bolzano (BZ), Via dei Cappuccini 2A,
0471 974814
www.asus.sh, bz@asus.sh

eingetragen beim Landesgericht Bozen mit Erlass vom 18.06.1956 /
registrato presso il tribunale di Bolzano con decreto del 18/06/1956

Auflage / tiratura: 1.000

Verantwortlich im Sinne des Pressegesetzes /
direttore responsabile: Prof. Günther Pallaver

Redaktion / redazione: Matthias Fleischmann,
Simon Kienzl, Julian Nikolaus Rensi

Autor*innen / autori: Janin Höllrigl, Alexander
Schönafinger, Damian Eberhöfer, Michaela Bachmann,
Christian Fischer, Philipp Mühlegger, Michaela Vanzetta,
Stefan Prugger, Greta Sofia Lampis, Günther Pallaver,
Julian Nikolaus Rensi, Matthias Fleischmann, Clara
Schöntaler, Maximilian Gurschler, Simon Kienzl, Alessa
Felicita Hess, Jakob Häusler, Naida Rungg

Layout / grafica: Julia von Wenzl

Illustration / illustrazione: Julia von Wenzl

Technische Unterstützung / supporto tecnico:
Matthias von Wenzl

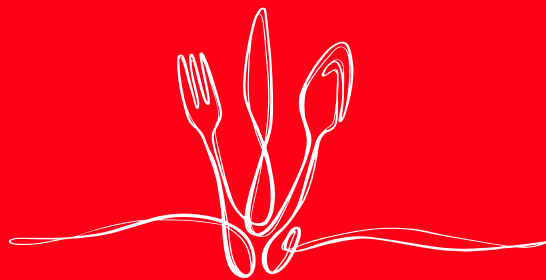
Druck / stampa: Fotolito Varesco Alfred GmbH, Auer

Vielen Danke fürs Lesen!

Umtausch von nicht gelesenen Artikeln leider nicht möglich.

Sie haben Fragen?
Antworten gibt es unter www.asus.sh





www.asus.sh