

## SDG 2 Alternativen für die Landwirtschaft

Die Landwirtschaft hat in den letzten zwei Jahrhunderten eine rasante Entwicklung gemacht. Im Jahre 1900 hat ein Landwirt 4 Menschen ernährt, 50 Jahre später konnte er 10 Menschen ernähren und 2016 sogar 135!

Eine solche Effizienzsteigerung ohne oder mit wenig Rücksicht auf Umweltaspekte bleibt nicht ohne Folgen, wie wir bei der Besprechung dieses SDG gesehen haben.

Es müssen also Verfahren entwickelt werden, die den Ressourceneinsatz und die Umweltbelastung erheblich reduzieren und gleichzeitig ausreichend Nahrungsmittel hoher Qualität produzieren können. Dabei sind auch hohe Sozialstandards einzuhalten. Dies kann nur gelingen, wenn sich der Verbraucher auf eine neue Situation einstellt, wie z.B. eine Reduktion des Fleischkonsums.

Wandel der Landwirtschaft.

Link: <https://www.bauernverband.de/situationsbericht/1-landwirtschaft-und-gesamtwirtschaft/12-jahrhundertvergleich>

Fleischkonsum und Fläche. Link: [https://www.wwf.de/fileadmin/user\\_upload/WWF\\_Fleischkonsum\\_web.pdf](https://www.wwf.de/fileadmin/user_upload/WWF_Fleischkonsum_web.pdf)

Nach einem einfachen Schema kann man die bekanntesten alternativen Verfahren einordnen. Die erste Gruppe hat den Boden als Grundlage für die Pflanzenproduktion. Und hier kann man wiederum zwei Untergruppe unterscheiden. Die erste zielt auf die gezielte präzise Anbringung von Samen, Dünger und Pestiziden auf den Boden oder auf die Pflanze. Es werden computergesteuerte Spezialmaschinen eingesetzt. Bei diesen Verfahren geht es vor allem um die Steigerung der Effizienz. Die Reduktion der Umweltbelastungen resultiert vor allem aus dem verringerten Einsatz von Pestiziden und Düngern.

Die zweite verzichtet weitgehend auf den Einsatz von chemischen Düngemitteln und Pestiziden. Als Düngemittel kommen vor allem tierische Exkremente in Frage. Die Nährstoffe werden so weit wie möglich im Kreislauf gehalten.

Die andere große Gruppe besteht aus Verfahren, die ohne Boden auskommen. Die Pflanzen wachsen auf einem mineralischen Substrat oder die Wurzeln sind direkt in der Nährlösung. Sie haben Ähnlichkeiten mit dem Anbau von Gemüse in Gewächshäusern. Diese Verfahren sind vor allem für die Produktion von hochwertigem Gemüse geeignet. Ehemalige Industrieanlagen und Lagerhallen können für den Anbau von Gemüse in Etagen dienen. Das Licht kommt aus LED-Leuchten, eingebaut in den Zwischenböden.

### **Bodengebundene Produktionsverfahren**

#### **Öko-Landwirtschaft/Öko-Gartenbau/Bio-Landwirtschaft/Bio-Gartenbau**

Bei dieser Bewirtschaftungsform werden keine (oder kaum) mineralische Düngemittel und chemische Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Hohe soziale Standards werden eingehalten. Die Tiere werden artgerecht gehalten. Die Nährstoffe werden soweit es geht im Kreislauf gehalten.

LandData. Link: <https://www.landdata.de/magazin/oekologische-landwirtschaft-oeko-landbau>

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Link:

<https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/DE/Broschueren/OekolandbauDeutschland.pdf;jsessionid=10C380B26263F14843DCEC721>

[4D870E7.live831?\\_blob=publicationFile&v=12](https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Zahlen_und_Fakten/Broschüre_2021/BÖLW_Branchenreport_2021_web.pdf)

Bund ökologische Lebensmittelwirtschaft (BÖLW). Link: [https://www.boelw.de/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/Zahlen\\_und\\_Fakten/Broschüre\\_2021/BÖLW\\_Branchenreport\\_2021\\_web.pdf](https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Zahlen_und_Fakten/Broschüre_2021/BÖLW_Branchenreport_2021_web.pdf)

### **Bio-vegane Landwirtschaft**

Bei dieser Bewirtschaftungsform wird das Land gemäß den Kriterien des Ökolandbaues bewirtschaftet, aber hinzu kommt noch der Verzicht auf Tierhaltung. So auch auf den Einsatz von Düngemitteln tierischer Herkunft.

Peta. Link: <https://www.peta.de/themen/bio-vegane-landwirtschaft/>

Ökolandbau. Link: <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/biozyklisch-veganer-anbau/>

Utopia. Link: [https://utopia.de/ratgeber/bio-vegane-landwirtschaftdas-sind-die-vor-und-nachteile/#google\\_vignette](https://utopia.de/ratgeber/bio-vegane-landwirtschaftdas-sind-die-vor-und-nachteile/#google_vignette)

### **Digitale Landwirtschaft (oder Landwirtschaft 4.0)**

Digitale Landwirtschaft ist der Oberbegriff für die Integration von Aufgaben bei der Tier- und Pflanzenproduktion. Basierend auf einer kleinteiligen Bodenanalyse werden die Produktionsmittel (z.B. Dünger, Pestizide, Saatgut) gezielt und sparsam eingesetzt. Die (Smart)Maschinen sind in der Lage viele Funktionen automatisch, computergesteuert und z.B. dirigiert durch GPS, auszuführen. Die Wetterdaten werden automatisch geladen und bei den Entscheidungen berücksichtigt.

Bei der Tierproduktion wird vor allem die Fütterung nach Leistung/Bedarf der Tiere verabreicht. Die Gesundheit wird mit besonderen Sensoren bzw. Leistungsparametern überwacht.

Das Ziel ist ein optimaler Einsatz aller Produktionsmittel, um eine hohe/höhere Produktion mit einer geringeren Umweltbelastung zu erreichen.

### **Precision Farming (Präzisionslandwirtschaft)**

Precision Farming ist eine Teilmenge der digitalen Landwirtschaft.

Bei dieser Form der Bewirtschaftung erfolgt der Einsatz von Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln nach vorheriger Analyse präzise und selektiv an den Stellen auf Boden oder Pflanze, wo diese benötigt werden. Damit wird der Einsatz von diesen Stoffen stark reduziert.

### **Permakultur**

Permakultur ist eher eine Form des Gartenbaus. Der Boden bleibt nie unbedeckt, so wird die Bodenfruchtbarkeit erhalten bzw. gesteigert.

Permakultur ist aber nicht nur ein Produktionsverfahren, sondern auch eine Einstellung zur Natur und zu den Menschen. Permakultur folgt mit drei Prinzipien: Sorge für die Erde, Sorge für die Menschen und Begrenzung des Konsums und des Wachstums und teile die Überschüsse.

Permakultur. Link: <https://www.permakultur.de/was-ist-permakultur/>

### **Solidarische Landwirtschaft (SoLaWi)**

In der solidarischen Landwirtschaft werden die unternehmerischen Risiken von Bauern und Bäuerinnen mit den Kunden geteilt. So ist der Betrieb nicht den Preisfluktuationen des Marktes ausgesetzt. Der Kunde, der auch Mitglied der solidarischen Gemeinschaft ist, hat die Möglichkeit zur Mitarbeit im Betrieb. Die Preise werden jährlich/halbjährlich festgesetzt und die Kunden bekommen eine festgelegte Menge an Produkten geliefert.

Netzwerk Solidarische Landwirtschaft e.V. Link: <https://www.solidarische-landwirtschaft.org/das-konzept/was-ist-solawi>

### **Urban Gardening/Gärtnern in der Stadt/Die essbare Stadt**

Bei Urban Gardening wird vor allem Gemüse produziert. Es werden Brachflächen alter Industrieanlagen oder unbebaute Grundstücke genutzt. Auch auf Terrassen und Balkonen kann Urban

Gardening stattfinden. Die Produktion findet häufig gemeinschaftlich statt und dient in den meisten Fällen der Selbstversorgung. Die Nährstoffe werden soweit es geht im Kreislauf gehalten. Die urbane Landwirtschaft erfüllt auch soziale Funktionen wie z.B. Zusammenhalt der Nachbarschaft, Einbindung von Kindern und Jugendlichen, Reduktion der Konflikte im Viertel. Allgemeine Angaben dazu. Link: <https://www.oekolandbau.de/landwirtschaft/pflanze/grundlagen-pflanzenbau/biozyklisch-veganer-anbau/>

Und nun zu den Produktionsverfahren, die auf den Boden verzichten.

### **Vertikal Farming/Indoor Farming**

Vertikal Farming ist eine Sonderform der urbanen Landwirtschaft und findet typischer Weise in relativ hohen Gebäuden bzw. in alten Industrieanlagen statt. Es wird vor allem Gemüse angebaut. Die Pflanzen wachsen in Wannen mit einer Nährlösung ohne Boden (Hydroponik). Die Nährstoffzufuhr erfolgt computergesteuert. Das Licht kommt aus LED-Leuchten über jeder Wanne. Die Temperatur wird ebenfalls computergesteuert, angepasst an die Bedürfnisse der verschiedenen Pflanzenarten.

Hydroponik. Link: <https://www.hydroponik-urban-gardening.de/hydroponik-leitfaden/uebersicht-hydroponik-hydrokultur-leitfaden/?L=0>

### **Hydroponik-Systeme**

Link: <https://www.pflanzenfabrik.de/hydroponic-hydroponics/>

### **Vertikal farming**

Link: <https://www.landwirtschaft.de/landwirtschaft-erleben/landwirtschaft-hautnah/in-der-stadt/vertical-farming-landwirtschaft-in-der-senkrechten>

Es gibt auch besondere Verfahren, die Tier- und Pflanzenproduktion kombinieren

### **Aquaponik (kombinierter Gemüseanbau und Fischzucht)**

Aquaponik ist eine kombinierte Produktion von Gemüse (Hydroponik) und Fischen (Aquakultur). In Tanks oder Becken unter Dach werden Pflanzen auf mineralischem Substrat – bodenfrei - angebaut. Die Exkremate der Fische dienen als Dünger. Wichtig ist, dass das Ammonium aus den Exkrementen in Nitrat von nitrifizierenden Bakterien umgewandelt wird. Die Pflanzen können kein Ammonium aufnehmen.

Link: <https://www.plantura.garden/gruenes-leben/aquaponik-gemuese-trifft-fisch>

Link: <https://www.aquakulturinfo.de/aquaponik>

Stadt Düsseldorf. Link: <https://www.swd-ag.de/magazin/was-ist-aquaponik/>

Leibniz Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB). Link: <https://www.igb-berlin.de/news/das-prinzip-aquaponik-klar-definiert>

### **Insektenzucht als Proteinquelle**

Die konventionelle Erzeugung von Eiweiß mittels Schweinen, Rindern und Geflügel verglichen mit dem Einsatz von Insekten ist sehr ineffizient. Insekten sind Kaltblüter und brauchen keine Energie für die Regulierung der Körpertemperatur. Insekten enthalten mehr Eiweiß als Wirbeltiere. Insekten können als Futter für Schweine, Rinder und Geflügel aber auch als Ernährung von Menschen genutzt werden.

Insektenzucht. Link: <https://www.capital.de/wirtschaft-politik/wie-insekten-start-ups-eine-protein-revolution-starten#>

Insekten als Fleischersatz. Link: <https://www.verbraucherzentrale.de/wissen/lebensmittel/auswaehlen-zubereiten-aufbewahren/insekten-essen-eine-alternative-zu-herkoemmlischem-fleisch->

[33101](#)

Siehe besonderes Beiblatt

### **Produktion von Eiweiß mit Fischen**

Die schlechten Preise für Milch haben dazu geführt, dass Bauern und Bäuerinnen nach Alternativen für die Proteinproduktion für Mensch und Tier suchen.

#### ***Fischzucht im Kuhstall***

In Becken mit temperiertem Wasser lassen sich verschieden Art von Meeres- oder Süßwasserfischen züchten. Das Meereswasser wird vor Ort aus Leitungswasser mit exakt dosierten Salzen, die dem Meereswasser entsprechen, hergestellt.

Welse im Kuhstall. Link: <https://www.derstandard.at/story/2000069043840/landwirte-setzen-auf-welse-im-container-statt-auf-kuehe-im>

Zander aus dem Kuhstall. Link:

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahU-KEwjN9\\_ykz9T1AhVG7rsIHTdLDv8QFnoECBsQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.zeglingerzander.ch%2F.cm4all%2Fu-proc.php%2F0%2FBAZ%2520Bericht%2520vom%2520050518.pdf%3Fcdp%3Da%26\\_%3D1635f0b4460&usg=AOvVaw0OQLEvXgvykTgNjD3Zgf0I](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahU-KEwjN9_ykz9T1AhVG7rsIHTdLDv8QFnoECBsQAQ&url=http%3A%2F%2Fwww.zeglingerzander.ch%2F.cm4all%2Fu-proc.php%2F0%2FBAZ%2520Bericht%2520vom%2520050518.pdf%3Fcdp%3Da%26_%3D1635f0b4460&usg=AOvVaw0OQLEvXgvykTgNjD3Zgf0I)

Salzwasserfische aus dem Kuhstall. Link: <https://seawatercubes.de/cube/>

Lachs aus Aquakultur. Link: <https://www.sueddeutsche.de/wissen/ernaehrung-fisch-aus-dem-stall-1.593756-3>

EU Aquakultur. Link: [https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/pdf/guidance\\_on\\_aquaculture\\_and\\_natura\\_2000\\_de.pdf](https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/pdf/guidance_on_aquaculture_and_natura_2000_de.pdf)

### **Ein etwas anspruchsvolleres Projekt für engagierte SchülerInnen**

Die Rolle von nicht konventionellen Proteinquellen in der Landwirtschaft der Zukunft

Die Landwirtschaft beansprucht etwa 50% der Landfläche Deutschlands.

Die Landwirtschaft in der heutigen Form trägt in einem hohen Anteil zur Reduktion der Insekten- und Vogelfauna bei. Darüber hinaus ist die Anreicherung von Nitrat im Grundwasser eine Folge der intensiven Landwirtschaft. Das Umbrechen von Grünland ist auch eine der Gründe für die Reduktion von blühenden Pflanzen in der Landschaft. Darüber hinaus sind die Sojaimporte problematisch, weil für den Anbau von Soja tropischer Wald abgeholzt wird.

Diese sind nur einige der gravierenden Folgen der heutigen intensiven Landwirtschaft.

Wie kommen wir aus dieser Situation raus. Gibt es Wege aus der Krise?

Ja, es gibt verschiedene Alternativen. Wir wollen nun nicht konventionelle Wege beschreiten. In Deutschland ziemlich neu aber in anderen Ländern schon lange bekannt. Und in einigen sogar im Einsatz.

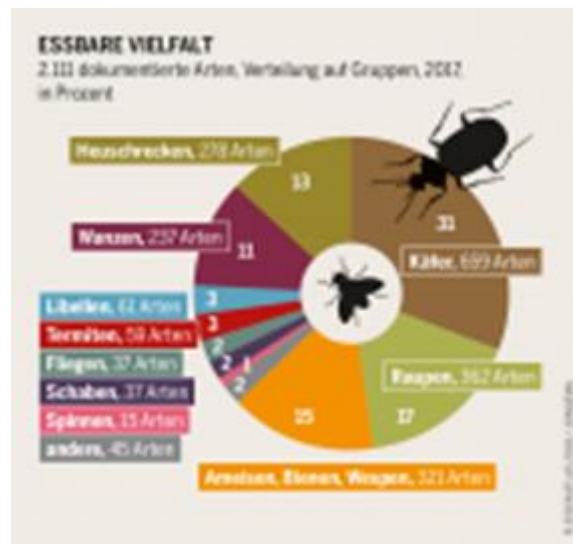
Es geht um den Einsatz von Insekten bei der Ernährung von Tieren wie Hühner und Schweine.

Der Einsatz von Insekten als Futtermittel und sogar als Nahrungsmittel ist alt und in manchen Regionen der Welt weitverbreitet.

Die weltweite Liste der essbaren Insekten ist enorm lang. Ein holländischer Wissenschaftler hat im Jahre 2017 eine Liste mit 2111 Insekten identifiziert. Allerdings hat er auch Spinnen – die ja keine Insekten sind – in die Liste aufgenommen.

Liste der Insekten. Link: [https://www.wur.nl/upload\\_mm/8/a/6/0fdcf700-3929-4a74-8b69-f02fd35a1696\\_Worldwide%20list%20of%20edible%20insects%202017.pdf](https://www.wur.nl/upload_mm/8/a/6/0fdcf700-3929-4a74-8b69-f02fd35a1696_Worldwide%20list%20of%20edible%20insects%202017.pdf)

Hier ein Überblick über die Bandbreite hinsichtlich Gattungen und Arten der verwertbaren Insekten.



Die typischen Kontinente/Regionen, in denen Insekten gegessen werden, sind Australien, Süd- und Mittelamerika, Afrika und Südostasien. Insekten zählen zu den traditionellen Proteinquellen. Und alle Insekten, die als Nahrungsmittel geeignet sind, können auch an Tiere verfüttert werden.

In Europa und so auch in Deutschland müssen für eine wirtschaftliche Verwertung eine Reihe von hygienischen und juristischen Aspekten berücksichtigt werden.

Insekten sind Kaltblüter, das heißt, dass sie keine Energie für die Regulierung der Körpertemperatur benötigen. So kann die gesamte Energiemenge für den Körperbau eingesetzt werden und darüber hinaus sind sie in der Lage, mit recht widrigen Verhältnisse zurecht zu kommen.

Futtermittelverwertung und Zucht. FAO. Link: <https://www.fao.org/3/i3264g/i3264g.pdf>

Insekten, alte und neue Nützlinge. Heinrich Böll Stiftung. Link: <https://www.boell.de/de/2018/01/10/insekten-alte-und-neue-nuetzlinge>

Besonders vorteilhaft ist der Einsatz von Insekten in der Proteinproduktion, weil sie aus 2 Kg Futter 1 Kg Insektenmasse liefern können. Insekten können bis 60% Protein enthalten.

Besonders gut geeignet für die Produktion von Proteinen ist die Schwarze Soldatenfliege (*Hermetia ilucens*). Diese fliegenähnliche Art ist mit der Hausfliege nicht verwandt. Sie stammt aus den tropischen und subtropischen Regionen Süd- und Mittelamerika und lebt von halbverrottetem Pflanzenmaterial. So ist sie in der Lage minderwertige Pflanzenabfälle in hochwertiges Protein umzuwandeln.

Inzwischen ist diese Art fast in der ganzen Welt präsent. In Europa hat sie bereits die Schweiz und Nordfrankreich erreicht. Der Klimawandel begünstigt ihre Verbreitung.

### **Und nun eine Aufgabe:**

Diese Aufgabe sollte als Projekt über eine längere Zeit aufgesetzt werden.

Gruppen von 4 bis 6 SchülerInnen sollen sich die Aufgaben teilen.

Versuche eine Hühnerzucht mit dem Einsatz von Insekten aufzubauen.

Einige Fragen, die zu klären sind:

Was fressen Hühner normalerweise?

Welche Bestandteile des Futters könnten durch Insekten ersetzt werden?

Wie viel frisst ein Huhn (ein Masthuhn am Tag)?

Wie groß soll die Zucht sein? (Anzahl der Tiere und Fläche)

Wie soll die Insektenzucht gestaltet werden? (Art, Futter, Ernte, Lebenszyklus der Insekten)

Nach 2 Stunden kommen die Gruppen zusammen und präsentieren die Ergebnisse im Plenum.

Es folgt eine allgemeine Diskussion über die Akzeptanz des Einsatzes von Insekten in der Tierproduktion.