

Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde

Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz

*Innovative Lehr- und Lernform Bio-vegane Landwirtschaft*

# **Ausgewählte Merkmale bio-vegane Landwirtschaft**

Autoren:

Mo Brüdern, 13208505 - Ökolandbau und Vermarktung  
Allan Dietz, 14209190 - Landschaftsnutzung und Naturschutz  
Lotte Frölich, 14209242 - Ökolandbau und Vermarktung  
Melanie Gutschker, 16110308 - Öko-Agrarmanagement  
Stanislav Kamenev, 13208904 - Ökolandbau und Vermarktung

Betreuer:

Dr. Ralf Bloch  
Dr. Henrike Rieken

Abgabedatum: 17.02.2017

## Danksagung

Wir möchten uns ganz herzlich bei unserer Tutorin Esther Brojdo und unserem Tutor Marlon Böhler dafür bedanken, dass sie uns durch das Semester begleitet, die Veranstaltungen organisiert haben und uns immer mit Rat und Tat zur Seite standen.

Ein großer Dank geht auch an Daniel Mettke und Anja Bonzheim, die uns einen theoretischen Einstieg in die bio-vegane Landwirtschaft gaben und so bei der Wahl unserer einzelnen Themen halfen.

Danke auch an die Personen bzw. Betriebe Dr. Jürgen Reckin, Gärtnerhof Bienenbüttel sowie Allmende Waldgarten e. V., die uns ihre Hoftüren öffneten und praktische Aspekte ihrer Landwirtschaft näherbrachten.

## Gender-Klausel

In der vorliegenden Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit ausschließlich die männliche Form (z. B. "Landwirte") benutzt. Es werden dabei aber sowohl männliche, weibliche als auch diejenigen Menschen angesprochen, die sich keinem eindeutigen Geschlecht zuordnen wollen oder können.

# Zusammenfassung

*(Melanie Gutschker)*

Der vorliegende Beleg ist im Rahmen der Innovativen Lehr- und Lernform „Bio-vegane Landwirtschaft“ an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde entstanden. Er beinhaltet eine kritische Auseinandersetzung mit der landwirtschaftlichen Tierproduktion und Tiernutzung und zeigt Alternativen, die durch eine bio-vegane Landwirtschaft gegeben sind. Damit sollen interessierte (vor allem bereits viehlos wirtschaftende) Landwirte von den Möglichkeiten dieser Wirtschaftsweise überzeugt sowie auch über Herausforderungen informiert werden.

Zu jedem der ausgearbeiteten Teilthemen führten die Autoren zunächst eine grundlegende Literaturrecherche durch. Anschließend wurden Fachvorträge angehört, gemeinsam diskutiert und Exkursionen durchgeführt, um praktische Aspekte der bio-vegane Landwirtschaft kennenzulernen.

Im Ergebnisteil dieser Arbeit werden Aussagen aus der Literatur mit der bio-vegane Landwirtschaft verknüpft und ihre Potentiale sowie Schwierigkeiten herausgearbeitet. So sind die ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen einer nutztierfreien Landwirtschaft durchweg als positiv zu betrachten. Ohne den Futtermittelanbau würden viele Flächen für die Nahrungsmittelproduktion frei, die Abkehr von dem aktuellen Ausmaß der Wiederkäuerhaltung und des Düngemanagements täten dem Klima gut und ohne den derzeit hohen Fleischkonsum verschwinden einige Zivilisationskrankheiten. Die ethische Komponente spielt freilich bei der bio-vegane Landwirtschaft eine bedeutende Rolle und ist für viele Landwirte der ausschlaggebende Grund, gänzlich auf tierische Produkte im Anbau zu verzichten. Die Pflanzenproduktion bedarf besonderer Hingabe, da nicht nur tierischen Düngern „nachgeholfen“ werden kann. Mischkulturen bieten pflanzenphysiologische Vorteile, erfordern aber meist mehr Zeit und Arbeitskraft auf dem Feld, denn großen Maschinen sind hier Grenzen gesetzt. In der Fruchtfolge muss auf ausreichende Stickstoffversorgung durch Leguminosenanbau geachtet werden; auch Ernterückstände und das Mulchen spielen hier eine Rolle. Um die Frage zu klären, ob sich bio-vegan wirtschaftende Betriebe ökonomisch gesehen rentieren, wurden Telefoninterviews durchgeführt. Diese ergaben, dass es möglich, aber noch schwierig ist, bio-vegan zu wirtschaften. Das liegt vor allem an der Vermarktung, da diese Wirtschaftsweise noch nicht sehr bekannt ist und daher die Produkte oft nicht entsprechend ihres eigentlichen Wertes verkauft werden können.

Hier besteht also noch Handlungsbedarf! Die vom Bio-vegane Netzwerk geplante Verbandsgründung und einheitliche Zertifizierung bio-vegan erzeugter Produkte wären gute Schritte, diese nachhaltige Landwirtschaft anzukurbeln.

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	1
2. Methodik.....	2
3. Ergebnisse.....	4
3.1 Ökologie .....	4
3.2 Gesundheitsaspekte .....	9
3.3 Ethik .....	13
3.4 Fruchtfolgen.....	15
3.5 Mischkulturen .....	21
3.6 Wirtschaftlichkeit.....	25
4. Diskussion .....	31
5. Fazit.....	33
6. Literatur .....	34
7. Anhang.....	40

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wasserverbrauch (Fleischatlas 2014) .....	5
Abbildung 2: Flächenverbrauch für Futteranbau in Europa (Lesschen et al. 2011) .....	7
Abbildung 3: Anzahl der Vegetarier und Veganer in Deutschland (VEBU 2016) .....	11
Abbildung 4: Vegane Ernährungspyramide (VEBU 2016) .....	12
Abbildung 5: Vorteile veganer Ernährung (Sunwarrior 2016) .....	12
Abbildung 6: Weltweite Schlachtungen (Fleischatlas 2014) .....	14
Abbildung 7: Geschlachtete Tiere in Deutschland (Fleischatlas 2014) .....	15
Abbildung 8: Viergliedrige Fruchtfolge (Urban Farming - FH Joanneum Graz o. J.) .....	16
Abbildung 9: Triticale mit Klee gras-Untersaat (Brandmair 2009) .....	17
Abbildung 10: Eine beispielhafte Mischkultur (Brüdern 2016) .....	24
Abbildung 11: Entwicklung veganer Gastrobetriebe 2014-2016 (VEBU 2016) .....	26
Abbildung 12: Stockfree Organic Logo (Stockfree Organic o. J.) .....	29
Abbildung 13: Stickstoff-Quellen viehloser Öko-Landwirtschaft (Schmidt 2003) .....	30

# 1. Einleitung

*(Melanie Gutschker)*

In Europa werden ca. 72 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche zum Anbau von Futtermitteln für Nutztiere benötigt (LESSCHEN et al. 2011). Derweil wächst die Bevölkerung und es wird davon geredet, dass die Nahrungsmittel nicht für alle Menschen reichen werden. Ist die Veredlung von Ackerpflanzen über das Tier zu Fleisch und anderen tierischen Produkten effizient?

Zudem gibt es Erdteile, an denen Wassermangel und Dürre herrschen, während für die Landwirtschaft 70 % des verfügbaren Süßwassers verbraucht werden. Ein Drittel davon benötigt die Nutztierhaltung (FLEISCHATLAS 2013) – etwa für Trinkwasser oder zur Stallreinigung. Ist das eine gerechte Wasserverteilung?

Und was ist mit Arzneimittelrückständen in Gülle, die sich durch das Gemüse den Weg in den menschlichen Körper bahnen? Müssen Monokulturen für Futteranbau weiterhin die Böden degradieren?

Das sind Fragen, die sich diejenigen Menschen stellen, die sich vegan ernähren oder sogar vegan leben. Doch wohl die wenigsten denken darüber nach, wie die Nahrungsmittel von Veganern produziert werden. Ist eine Kartoffel vegan, weil sie eine Pflanze und somit frei von tierischen Inhaltsstoffen ist? Wenn für den Anbau von Kartoffeln Tierdung genutzt wird, sind die Kartoffeln dann noch vegan? Es ist üblich, dass für den Anbau von Lebensmitteln tierische Dünger verwendet werden, z. B. Mist, Gülle oder Hornspäne. Aber geht es denn auch anders? Kann man vegane Nahrung auch vegan anbauen und dann auch noch in Bio-Qualität? Funktioniert das auch in größerem Maßstab, als im Hobby-Bereich? Die Antwort liefert die bio-vegane Landwirtschaft! Diese ist in Deutschland wahrlich noch nicht „in aller Munde“. Es gibt hier auch nur wenige Betriebe, die bio-vegan wirtschaften. Umso spannender ist es, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen und zu versuchen, es publik zu machen.

Im Rahmen der Innovativen Lehr- und Lernform „Bio-vegane Landwirtschaft“ an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde wurden von einer Studierendengruppe Merkmale der bio-vegane Landwirtschaft erarbeitet und zusammengestellt. Zur Vorbereitung wurde eine Literaturrecherche durchgeführt und mit Fachleuten diskutiert. Zudem gaben mehrere Exkursionen Einblicke in praktische Bereiche der bio-vegane Landwirtschaft.

Ziel dieser Arbeit ist es, durch das Bündeln relevanter Informationen eine Lektüre für interessierte Landwirte zu geben und so dieser noch „jungen“ Wirtschaftsweise zum Aufschwung zu verhelfen. Die Bearbeitung der Themen Ökologie, Gesundheitsaspekte, Ethik,

Fruchtfolgen, Mischkulturen sowie Wirtschaftlichkeit verschafft potentiell bio-vegan wirtschaftenden Personen und auch interessierten Verbrauchern einen ausführlichen Überblick und regt eventuell zum Umdenken an. Der ebenfalls sehr spannende Komplex der Düngung – durch den sich bio-vegane Landwirtschaft grundsätzlich von anderen Formen der Landwirtschaft unterscheidet – wird in der vorliegenden Arbeit aufgrund der wenigen Projektteilnehmer nicht gesondert behandelt.

Zusätzlich zu diesem Bericht wurde ein Film mit der Bildlege-Technik gedreht. Dieser soll in anschaulicher Weise gebündelte Informationen für interessierte viehlos wirtschaftende Betriebe liefern, die nicht davon abgeneigt sind, ihre Landwirtschaft auf bio-vegan umzustellen.

## 2. Methodik

*(Lotte Frölich)*

### Allgemein

Das Vorgehen der Studierenden wurde stets in der Gruppe bei den wöchentlichen Treffen besprochen. Es wurden verschiedene Themenkomplexe zu Beginn gesammelt, um die Frage „Was möchten wir erreichen?“ zu beantworten. Das Thema Aufklärung in der Gesellschaft wurde für sehr wichtig empfunden. Dies wurde den Studierenden von dem betreuenden Professor Ralf Bloch bestätigt. Er beobachtete Wissenslücken vor allem bei den Landwirten. So beschloss die Gruppe, wichtige Merkmale zum Thema „Bio-vegane Landwirtschaft“ zu sammeln und für interessierte Erzeuger aufzuzeigen. Zur Auswahl des Mediums standen eine Broschüre, ein Flyer oder ein Film. Letzteres wurde als Ziel beschlossen, um möglichst viele Menschen zu erreichen. Zudem konnten die Studierenden so eine neue Methode für die Informationsdarbietung kennenlernen.

Um Erfahrungen im Bereich der Erzeugung zu sammeln, erfolgten Exkursionen zu drei verschiedenen Praktikern: zu der seit 1978 bio-vegan wirtschaftenden Gärtnerei „Bienenbüttel“ bei Bremen, dem „Allmende“ Waldgartenprojekt bei Hannover und dem Experten für Permakultur Dr. Jürgen Reckin bei Eberswalde. Des Weiteren waren Daniel Mettke, Organisator für die Gründung eines bio-vegane Anbauverbandes und Mitwirkender bei dem Bio-veganem Netzwerk in Berlin, und Anja Bonzheim, die sich sowohl in der Bachelor- als auch Masterarbeit mit dem Thema der bio-vegane Landwirtschaft befasst hat, zu Gastvorträgen an der Hochschule eingeladen. Beide berichteten an unterschiedlichen Terminen über die aktuellen Entwicklungen im Netzwerk. Anschließend wurde sich Zeit für eine Diskussion genommen. Speziell Daniel Mettke berichtete über eine erfolgreiche Etablierung und Entwicklung des bio-vegane Anbauverbandes „biocyclic-network“ in Griechenland.

Das Thema der gesundheitlichen Aspekte bio-veganer Landwirtschaft ist bisher kaum erforscht. Es gibt Bücher zu veganer Ernährung oder zur ökologischen Landwirtschaft, doch ob die spezielle Form der Landbewirtschaftung ohne tierischen Düng und in ökologischer Form Vorteile für die menschliche Gesundheit bringt, konnte von den Studierenden in der Literatur nicht erfasst werden. Daher werden verschiedene wissenschaftliche Zusammenhänge der Ausbringung tierischen Düngers auf die Äcker und der hiermit verbundenen Belastung der Umwelt genannt. Dies wiederum hat einen Einfluss auf die menschliche Gesundheit. Dabei beziehen sich die Studierenden auf die Quelle des Professors für Nutztierhaltung an der HNE Eberswalde, Bernhard Hörning. Zudem erschienen erstmalig im „kritischen Agrarbericht 2015“ einige Seiten zum Thema der bio-veganen Landwirtschaft und ihre Beweggründe und Folgen für die Gesellschaft. Die positiven Aspekte veganer Ernährung auf die Gesundheit wurden in verschiedensten Literaturquellen mehrfach behandelt und zusammengefasst. Bei diesem Themenabschnitt wird sich vorwiegend auf die Ergebnisse von T. COLIN CAMPBELL, Professor für Biochemie, bezogen. Er veröffentlichte 2004 eine Studie mit dem deutschen Übersetzungstitel „Die wissenschaftliche Begründung für eine vegane Ernährung“. Es gibt zudem Studien auf dem Internetauftritt des Bio-veganen Netzwerks in Berlin, welche auf gesundheitliche Folgen schließen lassen.

Diese Arbeit konzentriert sich auf die landwirtschaftliche Ebene. Da jedoch die gesundheitlichen Chancen einer rein pflanzlichen Kost und die Risiken einer omnivoren Ernährungsweise ebenfalls einen bedeutenden Faktor für die Motivation eines solchen Anbaus darstellen, sollen auch diese nicht außer Acht gelassen werden.

#### Methodisches Vorgehen für den Film

Für den Ablauf des Filmes wurde in der Gesamtgruppe der grobe Rahmen festgelegt: die Länge, die Form und wer für welchen thematischen Inhalt verantwortlich ist. Die Themenpunkte Bodenleben, Fruchtfolge, Kompostierung, Dünger sowie die ökologischen, die gesundheitlichen und die ethischen Aspekte bio-veganer Landwirtschaft wurden benannt und in dieser Reihenfolge aufgestellt. Für den Ablauf des Filmes ist ein Storyboard entstanden (s. Anhang). Auf diesem sind die Texte für die Sprecher sowie die jeweiligen Bilder für den Zeichner zusammengetragen worden. Um parallel an diesem arbeiten zu können, wurden die Dienste einer interaktiven Plattform im Internet genutzt (Piratenpad). Als Hauptcharaktere wurden zwei fiktive Charaktere „Ruth“ und „Frank“ ernannt – eine bio-vegan wirtschaftende Landwirtin und ein viehloser Ökolandwirt. Für den Dreh des Films wurden den Studierenden die Räumlichkeiten der HNE Eberswalde zur Verfügung gestellt. Die Lichttechnik (zwei Warmlichtscheinwerfer) konnten beim zuständigen Asta ausgeliehen werden. Für die Videoaufnahmen wurde eine private Systemkamera verwendet. Die Tonaufnahmen erfolgten über das interne Mikrofon eines privaten Notebooks. Für die Zeichnungen erklärte sich ein Student bereit, welcher bereits während eines Studiums Erfahrungen in diesem Bereich



sammeln durfte. Die Musik wurde ebenfalls durch die Studierenden eingespielt. Es handelt sich um einen irischen Folk-Song mit dem Titel „Stars of county down“. Die Handlege-Technik wurde zuvor im Internet recherchiert und verschiedene ähnliche Filme als beispielhaften Ablauf angesehen, da es für die Studierenden – wie bereits erwähnt – eine neue Arbeitsweise war.

Die inhaltliche Recherche erfolgte jeweils in Einzelarbeit. Es wurden Literatur- und Internetrecherchen betrieben sowie Telefoninterviews durchgeführt. Die Eindrücke aus der Praxis und die Aussagen von Vortragenden, aber auch Quellen aus den Vorlesungen eines Professors an der HNE Eberswalde konnten verwendet werden.

## 3. Ergebnisse

### 3.1 Ökologie

*(Allan Dietz)*

Aus dem Brundtland-Bericht von 1987 der UN Weltkommission für Umwelt und Entwicklung geht hervor, dass Nachhaltige Entwicklung „...eine Entwicklung [ist], welche die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass zukünftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können“ (HAUFF 1987, S. 46). Dies umfasst weltweites nachhaltiges Handeln in den Bereichen Ökologie, Ökonomie und Soziales. Die Zielsetzung ist hierbei, die drei Bereiche nicht als getrennt voneinander zu betrachten, sondern als Ganzes (KRAATZ 2009, S. 1). Mit der Prognose über eine kommende Weltbevölkerungszahl von geschätzten 9,6 Milliarden Menschen ab 2050, der Ressourcenverknappung auf der Erde und den daraus resultierenden wachsenden Herausforderungen, sollten wir uns dieses Handeln auch in Hinblick auf eine nachhaltige Landwirtschaft stets vor Augen führen (GERBER et al. 2013 S. 24 ff., KRAATZ 2009, S. 1 f.).

Der Verbrauch von limitierten Rohstoffen und fossiler Energie ist aufgrund der Intensivierung und Mechanisierung der landwirtschaftlichen Produktion konstant gewachsen (KRAATZ 2009, S. 23). Der Verbrauch fossiler Brennstoffe entlang der sektoralen Wertschöpfungskette beläuft sich auf ca. 20% der Emissionen, die auf die Viehhaltung zurückzuführen ist (GERBER et al. 2013, S. 40). Führen wir uns die energieintensiven Bereiche dieser Industrie vor Augen: Auf dem Acker werden gewaltige Mengen an Mais, Getreide oder Soja produziert. Auf diesen Flächen werden mit großen landwirtschaftlichen Maschinen die Produktionsverfahren Bodenbearbeitung, Saatbettbereitung, Aussaat, Düngung (und Bewässerung) durchgeführt. Dann folgen Ernte und Transport. Vor allem Soja, das nach einer Studie von KRAATZ (2009, S. 30) beim Anbau einen kumulierten Energieaufwand von ca. 2 MJ/kg aufweist, wird aus

Übersee nach Deutschland oder Europa verfrachtet. Auch der Transport zur Verarbeitungsstelle sollte berücksichtigt werden. So wird beispielsweise Mais in Silos gefahren und zu Maissilage verarbeitet. Der Beförderung des verarbeiteten Produktes zu den Tierhaltungsbetrieben geht hinterher von statten. Dann startet die LWK-Fahrt mit den Tieren zum Schlachthof. Nach der Schlachtung kommt die weitere Verarbeitung und Verpackung des Fleisches in den Fleischverarbeitungsanlagen. Auch im nächsten Schritt treten Energieaufwendungen durch den Transport zu Supermärkten und Bioläden auf. Dort wird das Fleisch gekühlt oder eingefroren, damit es bis zum Verkauf haltbar bleibt. Hierbei sei zu beachten, dass alle genannten Anlagen und Betriebe unterhalten werden müssen. Jeder einzelne dieser genannten Schritte verbraucht Unmengen an Energie.

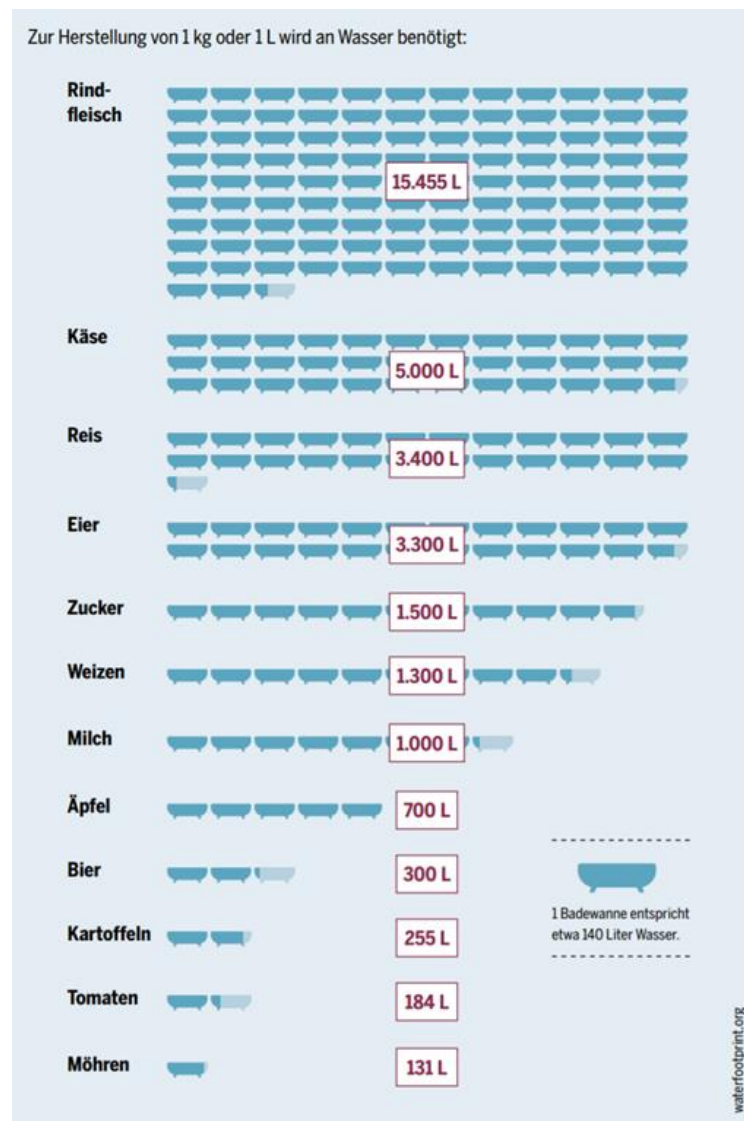


Abbildung 1: Wasserverbrauch (Fleischatlas 2014)

Nähern wir uns dem Thema Wasserverbrauch. Süßwasser ist eine limitierte Ressource und in vielen Teilen der Welt sinkt der Grundwasserspiegel (FLEISCHATLAS 2013, S. 28). Zurückzuführen ist dies auf die Tatsache, dass Menschen im Vergleich zu 1960 heute dreimal

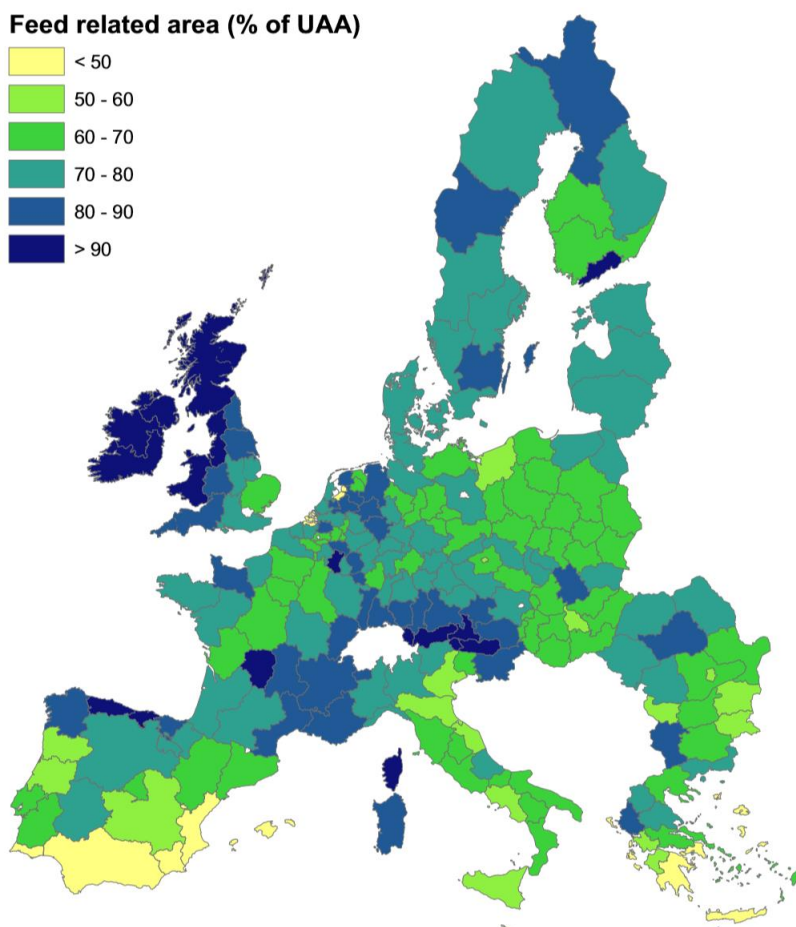
so viel Wasser nutzen (HENNING 2011, S. 69). Der größte Wasserverbraucher ist hierbei die Landwirtschaft mit ca. 70 % des weltweit verfügbaren Süßwassers. Ein Drittel davon wird speziell für die Nutztierhaltung verbraucht. So werden, wie der Abbildung 1 zu entnehmen ist, ca. 15.500 Liter Wasser für die Produktion von einem Kilogramm Rindfleisch benötigt (FLEISCHATLAS 2013, S. 28). Dem gegenüber stehen 255 Liter Wasser für ein Kilogramm Kartoffeln. Das ist eine Rechnung, die unter Berücksichtigung des Futters der domestizierten Paarhufer aufgeht, da Tiernahrung ebenfalls viel Wasser benötigt. So werden im Leben eines Rindes, neben 24 m<sup>3</sup> Trinkwasser sowie 7 m<sup>3</sup> Wasser zur Stallreinigung, durchschnittlich 1.300 kg Getreide und 7.200 kg Raufutter wie etwa Mais gefressen (ebd.).

Ein weiteres großes Problem ist die Wasserverschmutzung durch den Viehbestand in der Landwirtschaft. Die Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) spricht davon, dass der Nutztiersektor wahrscheinlich der größte sektorale Ursprung für Wasserverschmutzung auf der Welt ist (HENNING 2011, S. 70). Nach KINGSTON-SMITH et al. (2010, S. 614) werden durch die tierischen Abfallprodukte 30 % der Gewässer mit Stickstoff und Phosphor belastet. Die Konsequenz ist Eutrophierung und Nitratvergiftung von Wasserlebewesen.

Ein weiteres Thema ist der Flächenverbrauch, den der Nutztiersektor nach sich zieht. So wurden in einer Studie zu den Emissionen im europäischen Nutztiersektor von LESSCHEN et al. (2011) die Agrarflächen aller EU-Mitgliedsstaaten, mit Ausnahme von Kroatien, ermittelt (siehe Abbildung 2). Das Ergebnis ist ein Durchschnittswert von 72 % der terrestrischen Fläche und somit 188 Millionen Hektar, die als Futterfläche für die landwirtschaftliche Tierproduktion genutzt werden. Davon sind ungefähr 60 Millionen Hektar für den Getreideanbau für Nutztiere vorgesehen. Obendrein werden große Mengen an Mais- und Sojaerzeugnissen importiert (ebd., S. 21). Speziell Soja gilt durch seine vielen essentiellen Aminosäuren global betrachtet als eine der wichtigsten Eiweißquellen für Schweine, Rinder und Geflügel (ROMLEWSKI 2015). Da es in Europa und auch Deutschland faktisch noch zu wenige Sojabohnen-Anbauer gibt, stammt auch im Ökolandbau beispielsweise Sojaschrot zur Tierfütterung überwiegend aus Übersee. Importiertes Soja muss dabei nach den Biofutter-Richtlinien lediglich den EU-Ökostandards entsprechen (ebd.).

Eine US-Studie über die Produktion von Bio-Sojabohnen zeigt durchaus beachtliche globale Dimensionen (HARTMAN et al. 2016). Demnach wurden im Jahr 2013 ca. 230 Millionen Tonnen Soja in etwa 70 Ländern produziert. Hiervon werden jedoch nur 2 % als Lebensmittel für den Menschen und weniger als 0,1 % für die Produktion von Bio-Lebensmitteln verwendet. Die restlichen ca. 98 % werden an Nutztiere verfüttert (ebd., S. 1). Eine Diskussion über Importe von Futtermitteln führt zweifelsohne auch zu einer Auseinandersetzung mit dem Problem der Rodung von Regenwäldern, die einen wichtigen Beitrag zur O<sub>2</sub>-Versorgung, CO<sub>2</sub>-Speicherung und Regulierung des Klimas leisten (STEINFELD et al. 2006, S. 64 ff.).

Ein Blick auf das Einzugsgebiet des Amazonas in Lateinamerika verdeutlicht die ernstzunehmende Problematik. Zu Gunsten von Weideflächen und dem hauptsächlichen Futterpflanzenanbau sind Regenwaldeinbußen von 70 % zu verzeichnen (HENNING 2011, S. 72).



Land area utilized for animal feed production as percentage of total utilized agricultural area (UAA) within EU-27.

Abbildung 2: Flächenverbrauch für Futteranbau in Europa (Lesschen et al. 2011)

Um den Zugang zu neuen Flächen zu ermöglichen werden dabei jedes Jahr mehr als 13 Millionen Hektar entwaldet – mit signifikanten Folgen für die Biodiversität und den regionalen Wasserkreislauf (FEARNSIDE 2008, S. 2). Weitere negative Aspekte der Nutztierhaltung, die auch bei der Umwandlung von natürlichen Graslandschaften in landwirtschaftliche Nutzflächen entstehen, sind die Verschlechterung des Bodens mit partieller Wüstenbildung in einigen Regionen der Welt und der Ausstoß von klimarelevanten Treibhausgasen in die Atmosphäre (FAO 2010 S. 9 ff., HENNING 2011, S. 72 ff.). Das Ergebnis ist die Begünstigung des Klimawandels. Der Umschwung des Klimas verändert die Ökosysteme unserer Erde und bedroht nicht nur jetziges Leben auf der Erde, sondern auch das unserer künftigen Generationen. In Anbetracht des ökologischen Fußabdrucks und der eng damit verknüpften globalen Erderwärmung durch die Treibhausgase hat der globale Nutztiersektor eine gewichtige Rolle inne (GERBER et al. 2013 S. 1 ff.). Während nach MEIER und CHRISTEN (2012, S. 877) Landwirtschaft als Faktor für die Entstehung von 25 % aller Treibhausgase

verantwortlich ist, spricht STEINFELD et al. (2006, S. 112) von ungefähr 18 % der weltweiten anthropogenen Treibhausgasemissionen, die alleine der Viehhaltung zuzurechnen sind. Schlussendlich entstammen nahezu 80 % der Abgase aus dem Agrarsektor der Tierproduktion. Der Großteil der Emissionen geht von vier Prozessen im Sektor aus: Darmfermentation von Nutztieren, Düngewirtschaft, Futterproduktion und Energieverbrauch (GERBER et al. 2013 S. 17). Zu den strahlungsbeeinflussten gasförmigen Stoffen, die direkt und indirekt in der Nutztierhaltung entstehen, gehören Distickstoffmonoxid ( $N_2O$ ), Methan ( $CH_4$ ) und Kohlenstoffdioxid ( $CO_2$ ).

Von den von Menschen weltweit verursachten  $CO_2$ -Emissionen werden 9% der Nutztierhaltung zugeschrieben (KINGSTON-SMITH et al. 2010, S. 614, STEINFELD et al. 2006, S. 112). Diese entstehen meist durch die Expansion von Futterflächen und Weideland in natürliche Habitate, aber auch durch den immensen Energieverbrauch der bereits ausführlich betrachteten Produktions- und Transportkette von Futter, tierischen Produkten und Nutztieren (GERBER et al. 2013, S. 7).

Ein 25-mal wirksames Treibhausgas als  $CO_2$  ist Methan. Es entsteht durch den anaeroben Abbau von organischem Material und wird im Nutztiersektor durch Abfallbehandlung des Tierdüngers und durch die Stoffwechsel-Nebenprodukte bei der Rinderverdauung hervorgerufen (HENNING 2011, S. 74). Speziell den Wiederkäuern im Agrarsektor wird der größte Anteil des mit 37 % bezifferten anthropogenen Methanausstoßes zugerechnet (KINGSTON-SMITH et al. 2010, S. 614). Geschätzte 89 Millionen Tonnen Methan werden pro Jahr in die Atmosphäre ausgestoßen. Beim Düngermanagement auf landwirtschaftlichen Nutzflächen kann neben  $CH_4$  während der Lagerung und Verarbeitung die weitere chemische Komponente  $N_2O$ , ein nahezu 300-mal klimaschädlicheres Gas als  $CO_2$ , den Treibhauseffekt begünstigen (GERBER et al. 2013, S. 15 ff.). Organisches Material wird beim Düngen in Methan und Stickstoff umgewandelt. Das ist ein Effekt, bei dem Lachgas-Emissionen entstehen, die zur Auszehrung der stratosphärischen Ozonschicht beitragen (GALLOWAY et al. 2010, S. 83). Auch die Zersetzung von Ernterückständen führt zu einer Erhöhung des  $N_2O$ -Austritts in die Atmosphäre. 75 - 80 % der landwirtschaftlich bedingten Emissionen entfallen auf Lachgas – sowohl in Deutschland, als auch global betrachtet (STEINFELD et al. 2006 S. 114, UBA 2014a). Insbesondere die Tier- und Futterproduktion hat einen Anteil von 65 % an dem vom Menschen verursachten Lachgas-Ausstoß (KINGSTON-SMITH et al. 2010, S. 614).

Weitere  $N_2O$ -Emissionen entstehen durch reaktive Stickstoffverbindungen wie Ammoniak ( $NH_3$ ). Sowohl in Land- als auch Wasserökosystemen werden dadurch Versauerungen und Eutrophierungen hervorgerufen (UBA 2014a). Gelangt  $NH_3$  erst einmal in die Umwelt, kann es sich über die Stickstoffkaskade in weitere umweltwirksame Kombinationen umwandeln, mit teils nachteiligen Effekten hinsichtlich der Atemluft, der Wasserqualität und des bereits erwähnten Klimawandels (STEINFELD et al. 2006, S. 103, UBA 2014a). In Deutschland lassen sich allein 95 % der Ammoniak-Emissionen der Nahrungsmittelproduktion zuordnen (UBA

2014b). Hauptverursacher ist hierbei die Rinderhaltung mit 52 %, gefolgt von der Schweinehaltung mit 20 % und der Geflügelproduktion mit 9 %. Die gasförmige Verbindung kann z. B. zu photochemischem Smog führen, der bei austauscharmen Wetterlagen mit ungehinderten Strahlungsflüssen vorkommt und eine photochemische Reaktion von Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen mit der Atmosphäre fördert (MARTIN et al. 2001, GALLOWAY et al. 2010, S. 83 f.).

Letztlich bleibt festzuhalten, dass die Produktionskette von Fleisch und anderen tierischen Produkten eine der treibenden Kräfte für die Reduzierung der Biodiversität, Bodendegradation, Umweltverschmutzung und den Klimawandel ist. Darüber hinaus sollten auch Themenschwerpunkte wie die Überfischung der Meere, Sedimentation von Küstengebieten und die Förderung von invasiven Arten bei detaillierter Betrachtung berücksichtigt werden (STEINFELD et al. 2006, S.186 und S. 216).

### **3.2 Gesundheitsaspekte**

*(Lotte Frölich)*

Die wohl bekannteste Definition von Gesundheit wurde durch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) beschrieben: „Gesundheit ist ein Zustand vollkommenen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht allein das Fehlen von Krankheit und Gebrechen“ (MEIFERT, KESTING 2004).

Im Folgendem werden einige Probleme und deren Ursachen aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung und die daraus resultierenden möglichen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zusammengefasst. Hauptsächlich werden Studienergebnisse und Aussagen von Fachleuten zu Nitrateinträgen in das Grundwasser, die Emissionen in die Luft sowie die Einträge von Schadstoffen, Medikamenten und Schwermetallen in den Boden zusammengetragen.

#### Nitratbelastung im Grundwasser

Die Düngung mit Stickstoff ist ein prägendes Element der Landwirtschaft. Ohne sie wäre es nicht möglich, solch einen intensiven Anbau zu betreiben, wie es heute der Fall ist. „Die Menge der Stickstoffgabe hat sich in den letzten 30 Jahren vervierfacht“ heißt es in einem Text, welcher 1998 im Springer Verlag erschienen ist (LAMMEL, FLESSA 1998).

In den letzten zwanzig Jahren ist es nicht gelungen, eine erwähnenswerte Reduktion dieser Ursachen herbeizuführen. Die Ursachen dieser Probleme liegen vor allem darin, dass zu wenige Emissionsminderungsmaßnahmen getroffen werden (HÖRNING 2016, F. 13).

Ein Stickstoffüberfluss kann in der sogenannten „Stickstoffkaskade“ (s. o.) zu vielfachen Störungen des Ökosystems führen. Neben der Eutrophierung der Gewässer kann auch ein

Risiko für das Trinkwasser entstehen. Die Folgen eines erhöhten Nitratgehaltes im Trinkwasser machen sich erst sekundär bemerkbar. Das bedeutet, sie haben keine direkte Einwirkung auf einen ausgewachsenen menschlichen Körper. Sekundär bedeutet dies jedoch eine bakterielle Umwandlung von Nitrat zu Nitrit und kann zu Schwierigkeiten im Magen-Darmbereich führen. Zudem ist Nitrat dazu fähig, den roten Blutfarbstoff (Hämoglobin) zu oxidieren und damit eine Hemmung der Sauerstoffbindung im Blut hervorzurufen. Ein erwachsener Organismus kann dem mit einer natürlichen Abwehr entgegenreten. Für Säuglinge ist Nitrat jedoch gefährlicher und kann zu einer Blausucht führen. Dies führte 1986 zu der Einführung eines Grenzwertes von 90 mg/l Nitrat im Trinkwasser (QUENTIN 1998, S. 1). Heute liegt der Grenzwert von Nitrat im Grundwasser bereits bei 50 mg/l Wasser. Im Jahr 2008 wurde dazu eine Statistik erstellt, welche besagt, dass ca. 25 % des Grundwassers über dem Grenzwert von 50 mg/l lagen (Statista 2008).

#### Feinstaub durch Emissionen

Wie bereits erwähnt, kommen laut Umweltbundesamt deutschlandweit 95 % der Ammoniak-Emission aus der Landwirtschaft. Dabei macht die Rinderhaltung mit 52 % den höchsten Anteil aus (UBA 2016). HÖRNING (2016) berichtet ebenfalls über eine Belastung der Umwelt durch Emissionen aus dem Stall und weiterer Quellen aus der Landwirtschaft. Deutschlands größter Ammoniakproduzent ist die landwirtschaftliche Nutztierhaltung. In die Luft werden Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ), Lachgas ( $\text{N}_2\text{O}$ ), Methan ( $\text{CH}_4$ ) und Gerüche sowie Staub eingetragen (HÖRNING 2016, F. 90 ff.).

Die Gase treten als Stickstoffverbindung im Stall, bei der Dunglagerung sowie bei dessen Ausbringung auf. In der Atmosphäre reagiert beispielsweise Ammoniak zu gesundheitsgefährdenden Feinstaub-Partikeln. Es gibt laut der TA-Luft (technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft) einen Grenzwert, um gesundheitliche Schäden durch Schwebstaub ( $\text{PM}_{10}$ ) bzw. Feinstaub vorzubeugen. Dieser liegt bei  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahresmittel und  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im 24-Stundenmittel bei maximal 35 Überschreitungen im Jahr (ebd.).

Auf dem Internetauftritt des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz in Nordrhein-Westfalen werden regelmäßige Überschreitungen dieser Grenzwerte bemerkt und dokumentiert (LANUV NRW 2017).

#### Hormone, Medikamente, Schwermetalle und Krankheitserreger

In der industriellen Tierhaltung werden vor allem im konventionellen aber auch im ökologischen Bereich Antibiotika eingesetzt. Die Ausscheidungen der Tiere sind belastet durch die Wirkstoffe. Es findet teilweise eine Kontamination des Bodens durch Medikamentenrückstände statt. 85 % hormoneller Wirkstoffe aus Medikamenten werden von den Tieren wieder ausgeschieden. Diese können nicht durch Kläranlagen gefiltert werden (FLEISCHATLAS 2014, S. 25). Wie bereits erwähnt, kommt es durch eine zu hohe Emission zu

saurem Regen. Ein dadurch bedingtes Problem sind freigesetzte Schwermetalle. Eine zusätzliche Belastung des Grundwassers und des mikrobiellen Bodenlebens werden hierbei prognostiziert (HÖRNING 2016, F. 63).

### Vorteile Bio-veganer Ernährung

Die vegane Ernährungsweise und der Landbau wurden, wie bereits erwähnt, wiederholt im jährlich erscheinenden „kritischen Agrarbericht“ zum Thema gemacht. So wurden beispielsweise 2015 und 2016 der nun schon einige Jahre wachsende Trend zur veganen Ernährung erläutert (siehe Abbildung 3).

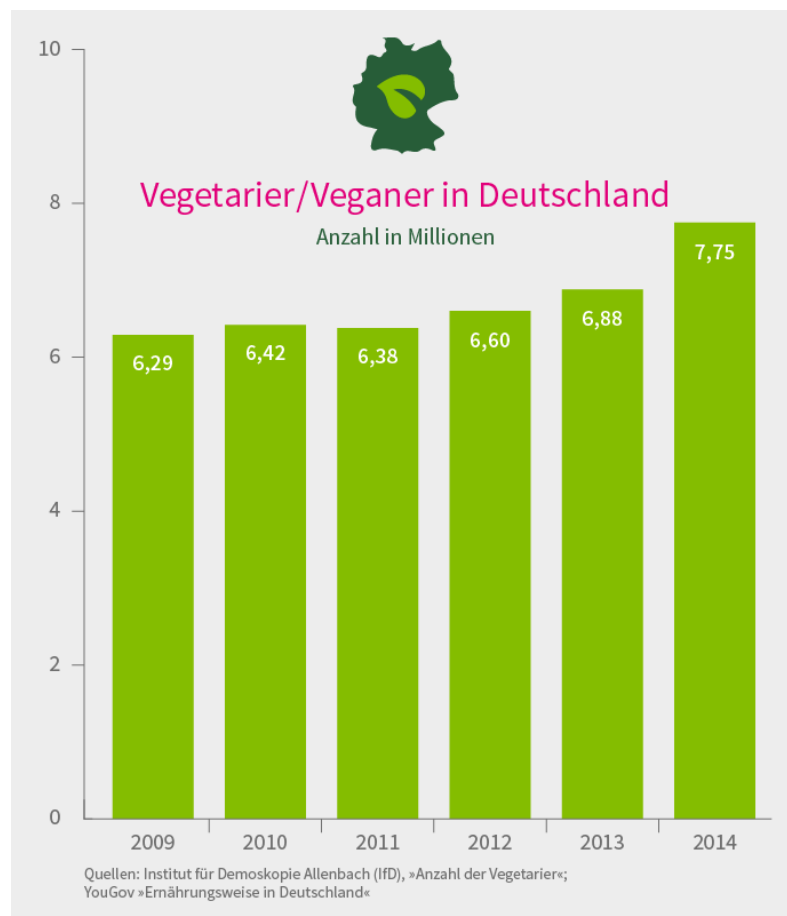


Abbildung 3: Anzahl der Vegetarier und Veganer in Deutschland (VEBU 2016)

So wird eine vegane Ernährungsweise nicht per se abgelehnt, sondern es ist die Rede von einer notwendigen Supplementierung. Die Versorgung durch Vitamin B12 ist als einziges Element zu ergänzen, um langfristig bei guter Gesundheit zu bleiben (Kritischer Agrarbericht 2015). Alle weiteren Vitamine, Nährstoffe und Mineralien können nach unterschiedlichen Meinungen bereits auf natürlichem Wege eingenommen werden.



Hier dient als Beispiel die „vegane Ernährungspyramide“ (siehe Abbildung 4). Darauf abgebildet sieht der Betrachter außerdem, dass dem Verzehr von Obst und Gemüse neben einer ausreichenden Flüssigkeitszufuhr und einem ausgewogenen Lebensstil mit genügend Bewegung die größte Bedeutung für ein gesundes Leben beigemessen wird.



Abbildung 4: Vegane Ernährungspyramide (VEBU 2016)

Die bereits erwähnte Studie von setzte sich ausführlich mit den Vorteilen einer veganen Kost auseinander. Erhoben wurden die Daten in China von 1970 bis 1980. Das Werk ist erstmalig in englischer Sprache 2004 erschienen. T. COLIN CAMPBELL erforscht die Vorteile veganer Ernährung im Zusammenhang mit Krankheitsbildern wie Krebs, Diabetes mellitus, Herz-Kreislaufkrankungen, Fettleibigkeit, Autoimmunerkrankungen, Osteoporose oder degenerativen Gehirnerkrankungen. Abbildung 5 zeigt Korrelationen zwischen dem Verzehr tierischer Produkte und dem Body Mass Index bzw. dem Auftreten von Diabetes Typ 2.

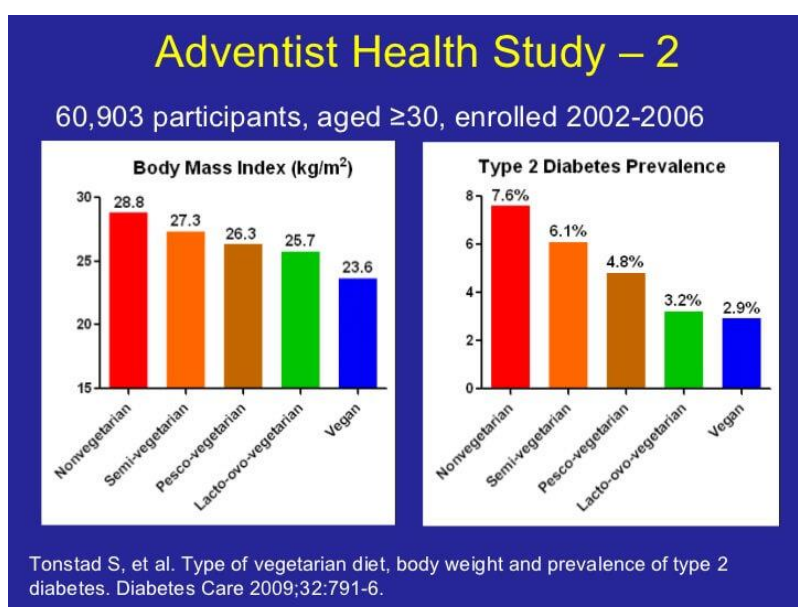


Abbildung 5: Vorteile veganer Ernährung (Sunwarrior 2016)

Aus den Untersuchungen von CAMPBELL ging hervor, dass es klare gesundheitliche Vorteile für Menschen, gibt welche sich rein pflanzlich ernähren. Rein pflanzliche Proteine und Nährstoffe können immer besser aufgenommen werden, als solche aus tierischer Herkunft. Beispielsweise bedenkt er, dass die Kuhmilch mit Wachstumshormonen für Kälber versetzt und damit für den Menschen unverträglich ist. Das Protein Kasein, welches zu 87 % in der Kuhmilch vertreten ist, fördere alle Stadien einer Krebserkrankung. Giftstoffe, welche der Mensch aufnimmt, kommen zu 92 % aus tierischen Produkten (CAMPBELL 2004).

### 3.3 Ethik

*(Allan Dietz)*

Die bio-vegane Landwirtschaft hat neben den bereits erwähnten Beweggründen auch den ethischen Ansatz. Diese ethische Komponente wird häufig in Befragungen an vegan lebende und bio-vegan wirtschaftende Menschen als erste Motivation oder als wichtiger Faktor genannt (BONZHEIM 2014, S. 36, SCHNEIDER et al. 2014 S. 294, LARSSON et al. 2002, S. 196). Dabei geht es den Menschen um die Abschaffung bzw. Reduzierung des Tötens und Leidens sowie der Ausbeutung von Tieren (CLEMMENTS 1996, GREENEBAUM 2016, S. 1). So spricht das Bio-vegane Netzwerk (BVN) in Deutschland davon, dass Tiere als vollwertiges Individuum und nicht als Ware angesehen werden, wodurch es ablehnt wird, „...Tiere für menschliche Zwecke zu züchten, in ihren Reproduktionstrieb und in ihre Sozialverbände einzugreifen und sie vorzeitig ihres Lebens zu berauben“ (SCHNEIDER et al. 2014, S. 294).

Unter der Berücksichtigung der weltweiten Nachfrage und des daraus resultierenden rapiden Anstiegs der Nutztierproduktion ist das ein nahezu vergebliches Unterfangen (ZHU, HILTUNEN 2016, S. 1286).

Wurden in ILEA (2009, S. 1) schätzungsweise 56 Milliarden Nutztiere als Zahl genannt, die weltweit als Nahrungsquelle für den Menschen gezüchtet und geschlachtet werden, ist im FLEISCHATLAS (2014, S. 19) nach amtlichen und geschätzten Zahlen von 2011 von nahezu 65 Milliarden Tieren die Rede (siehe Abbildung 6).

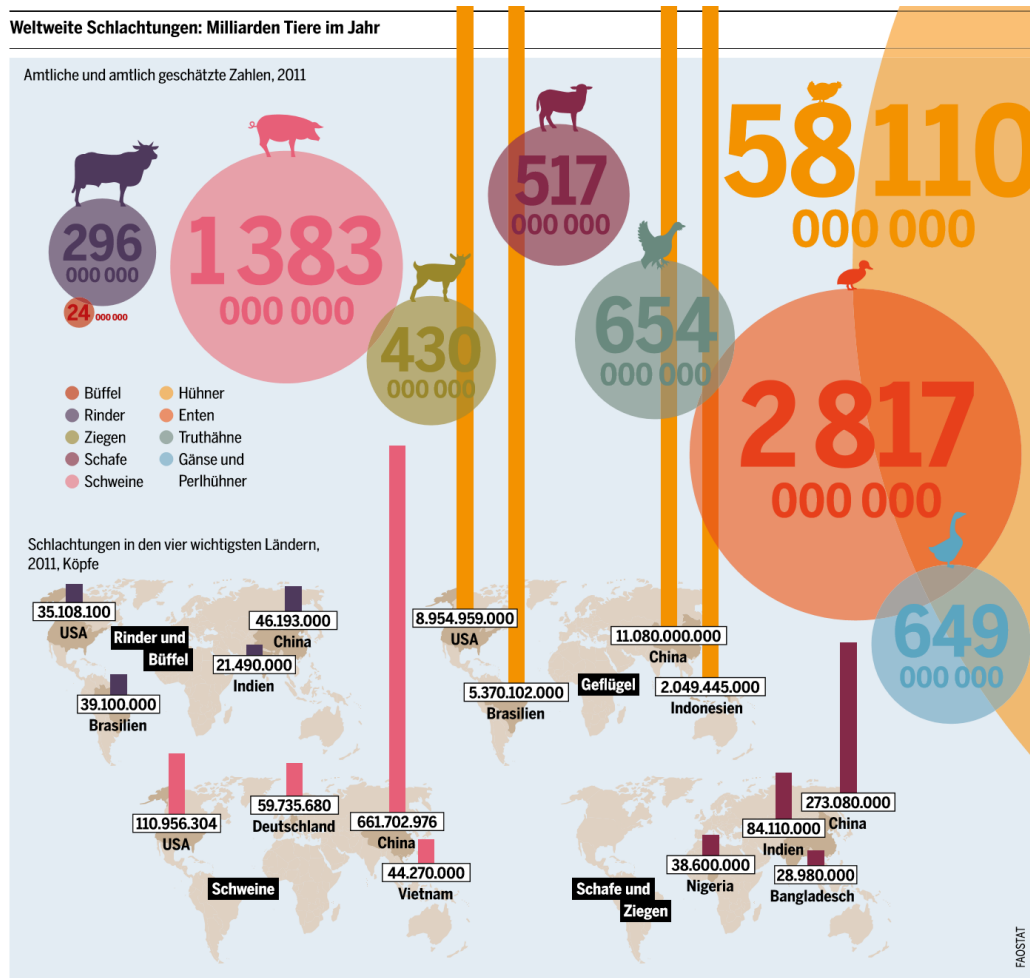


Abbildung 6: Weltweite Schlachtungen (Fleischatlas 2014)

Die nachfolgende Grafik (Abbildung 7) zeigt, dass 2012 alleine in Deutschland jährlich ca. 750 Millionen Tiere für die Lebensmittelproduktion geschlachtet wurden (FLEISCHATLAS 2014, S. 20 f.). Dies sind auf den Tag gerechnet ca. 2 Millionen Nutztiere – das ist ein Viehbestand von 85.000 in der Stunde und mehr als 1.400 in der Sekunde im deutschen Landwirtschaftssektor. Dies sind mehr als in jedem anderen EU-Land und die Tendenz ist eher steigend, da der Export durch die steigende Nachfrage von außerhalb zunimmt.

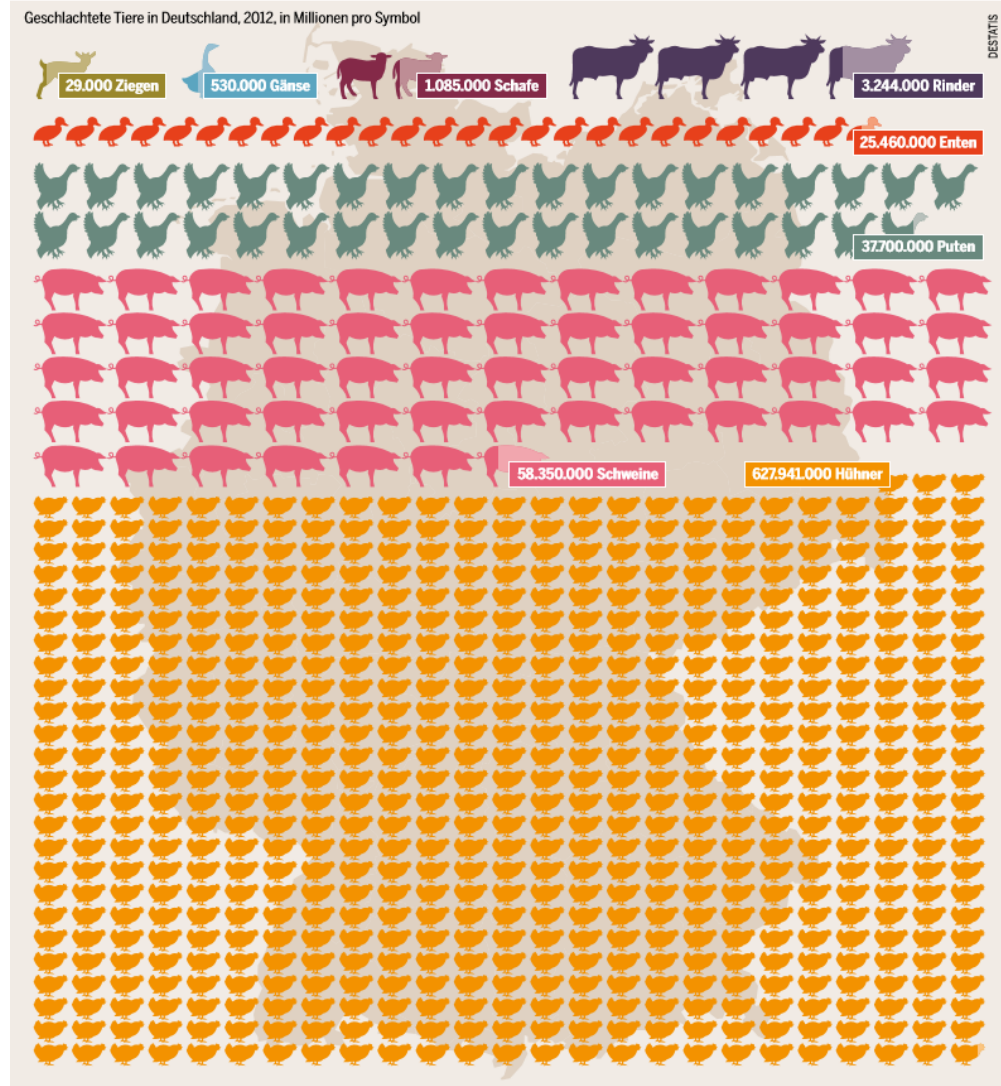


Abbildung 7: Geschlachtete Tiere in Deutschland (Fleischatlas 2014)

### 3.4 Fruchtfolgen

(Melanie Gutschker)

#### Allgemeines

Unter einer Fruchtfolge versteht man „die geplante zeitliche Aufeinanderfolge von Fruchtarten auf einem Feld über mehrere Jahre“ (FREYER 2003, S. 19). Den Gegensatz dazu bilden Monokulturen, bei denen ein und dieselbe Kulturart über mehrere Jahre immer wieder auf einer Fläche angebaut wird. Fruchtfolgen sind kein starres Konstrukt, sondern von klimatischen Auswirkungen und Interaktionen der Kulturarten untereinander beeinflussbar und daher als dynamisch zu betrachten. Neben der Auswahl der verschiedenen Fruchtarten ist es auch wichtig, an den Standort und die Bewirtschaftungsweise angepasste Sorten zu wählen (FREYER 2003).

Fruchtfolgen haben zahlreiche Funktionen – sowohl für die Natur, als auch für den Betrieb. Durch die sogenannte Vorfruchtwirkung (Wirkung der direkt vorangegangenen Kulturart bzw. Summenwirkung aller Kulturarten der Fruchtfolge auf die aktuell angebaute Art) kann der Boden optimal für eine bestimmte Kulturart vorbereitet werden. Die Gesunderhaltung des Bodens und der Pflanzen wird gefördert durch eine Wahl von möglichst krankheits- und schädlingsresistenten Sorten mit verschiedenen Bestandesstrukturen, Wurzelsystemen und -tiefen sowie Vegetationsdauern. Fruchtfolgen können einer Verdichtung, Verschlammung und Erosion von Böden entgegenwirken und Einträge von Fremdstoffen in das Grund- und Oberflächenwasser verringern. Zudem unterstützen sie die Biodiversität sowie Landschaftsstruktur. Ferner führt eine Vielfalt an Kulturarten und Bewirtschaftungsweisen zu einem höheren Erholungswert. Aber auch betriebswirtschaftlich betrachtet erweisen sich gut geplante und durchgeführte Fruchtfolgen als sinnvoll, da sie einen Risikoausgleich zwischen einzelnen Betriebselementen darstellen und zur Verringerung von Arbeitsspitzen führen (FREYER 2003).

#### Grundlegende Regeln und ihre Auswirkungen

Fruchtfolgen zeichnen sich durch die zeitliche Abfolge verschiedener Fruchtarten aus. Dabei ist es wichtig, dass sich Halm- und Blattfrüchte, Sommerungen und Winterungen sowie Humusmehrer und Humuszehrer abwechseln. Zudem sollen aufeinander folgende Kulturen unterschiedliche Ansprüche an die Nährstoffe und das Wasser im Boden haben. Üblich ist es, die einzelnen Fruchtarten auf den einzelnen Feldschlägen Jahr für Jahr rotieren zu lassen (AIGNER 2006). Bei z. B. vier vorhandenen, ähnlich großen Feldschlägen kann eine viergliedrige Fruchtfolge angewandt werden, sodass sich jeder Schlag in einem anderen „Stadium“ der Fruchtfolge befindet (siehe Abbildung 8).

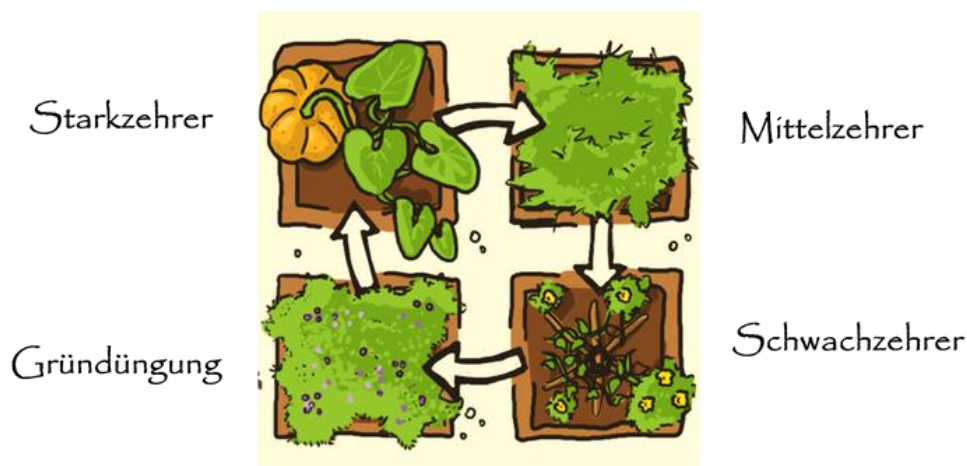


Abbildung 8: Viergliedrige Fruchtfolge (Urban Farming - FH Joanneum Graz o. J.)

Durch möglichst weite Fruchtfolgen (mehr als vier Feldschläge) lässt sich die Ausbreitung von Krankheiten verringern, denn die meisten sind artspezifisch und können sich nicht verbreiten, wenn auf der Fläche im folgenden Jahr eine andere Kultur wächst. Auch der Wechsel von Sommerungen und Winterungen spielt dabei eine Rolle, da sie von unterschiedlichen spezifischen Schädlingen befallen werden (PFÄNDER-HOF 2011).

In den Zeiträumen zwischen der Ernte der einen und der Aussaat der nächsten Kultur sollte von einem Brachliegen der Flächen abgesehen werden. Zwischenfrüchte eignen sich gut, um den Boden durchgehend bedeckt zu halten (siehe Abbildung 9) (PFÄNDER-HOF 2011). So wird der Boden nicht nur vor Wind- und Wassererosion geschützt, denn Zwischenfrüchte dienen auch zur Anreicherung und Konservierung von Stickstoff und damit zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit. Zudem wird die Kulturartendiversität gefördert und das Unkraut verdrängt, welches sich sonst auf dem brachliegenden Boden ausbreiten würde (AIGNER 2006).



Abbildung 9: Triticale mit Klee gras-Untersaat (Brandmair 2009)

Ein Beispiel für die Unkrautunterdrückung durch eine Zwischenfrucht ist die Kombination von Leguminosen mit Wintergetreide bei Getreidefrühsaat: Wird Wintergetreide (z. B. Roggen, Weizen, Triticale) bereits im August ausgesät, kommt es aufgrund der noch warmen Witterung in der Regel zu Unkrautbefall. Um dies zu verhindern, können zusammen mit der Wintergetreideaussaat abfrierende Leguminosen wie Ackerbohnen, Erbsen oder Sommerwicken als Zwischenfrucht mit ausgesät werden, sodass kein zusätzlicher Arbeitsgang entsteht. Da die Fläche nun vollständig mit der Getreidekultur und den Leguminosen bedeckt ist, wird kein Unkraut auflaufen. Die Zwischenfrucht friert im Winter ab und bildet im Frühjahr eine Mulchschicht, mit der sie ebenfalls dem Unkraut entgegenwirkt. Der Stickstoff, den die Leguminosen noch bis zur Winterruhe fixieren konnten und die Nährstoffe, die durch die Mulchschicht nach und nach in den Boden gelangen, stellen eine gute Wachstumsgrundlage für das Wintergetreide dar. Das ist im bio-veganen Anbau von besonderer Bedeutung, da nicht mit tierischem Dünger nachgeholfen werden kann (JÄGER 2004).

### Besonderheiten bio-veganer Fruchtfolgen

Die bedeutendste Eigenart bio-veganer Fruchtfolgen ist wohl, dass kein Futter für Tiere produziert werden soll. Damit stellt sich die Frage, ob der sonst so sehr geschätzte Anbau von Luzerne-Klee-Gras, der in der Regel zur Stickstoffanreicherung im Boden und anschließend als Viehfutter dient, überhaupt wirtschaftlich tragbar ist. Nach VOGT-KAUTE (2004) ist vor allem der in viehhaltenden Betrieben oft angewandte mehrjährige Kleegrasanbau bei viehlosen Betrieben aus ökonomischer Sicht nicht realisierbar. Soll der Anteil vom Klee gras in der Fruchtfolge gleichbleiben, hätte mehrjähriges Klee gras zur Folge, dass in den folgenden Jahren mehrere zehrende Kulturen (wie Getreide) hintereinander angebaut werden. Von daher ist es wohl angebrachter, in der Fruchtfolge zweimal einjähriges Klee gras einzuplanen (VOGT-KAUTE 2004).

Doch auch in der bio-veganen Landwirtschaft stellen sogenannte Futterleguminosen (wie Klee gras oder Luzerne-Klee gras) ein wichtiges Fruchtfolgeglied dar. Die stickstoffanreichernde Wirkung haben sie ohnehin. Der Aufwuchs kann gemulcht auf der Fläche verbleiben, zur Humusbildung oder Bodenabdeckung auf einen anderen Schlag verbracht werden oder auf einem Komposthaufen zersetzt und später für bedürftige Kulturen verwendet werden.

Allerdings sollten die unsicheren und stark standortabhängigen Erträge der bio-veganen Bewirtschaftungsform nicht unterschätzt werden. Diese Betriebe sollten stark zehrende Kulturen wie Kartoffeln und Feldgemüse nur in geringem Maße anbauen, da anderenfalls die Nährstoffverluste schwer zu kompensieren sind. Zudem wird empfohlen, so viel wie möglich auf Futter- und Körnerleguminosen als Haupt- und Zwischenfrüchte zurückzugreifen. Auch die düngende Wirkung von Getreidestroh sowie dem Mulch der Futterleguminosen soll genutzt werden, um den Nährstoff- und Humusgehalt im Boden wenigstens aufrecht zu erhalten (SCHULZ 2014). Obwohl bio-vegane Betriebe in der Regel niedriger ausfallende Erträge im Vergleich zu viehhaltenden ökologischen oder konventionellen Betrieben verzeichnen werden, müssen sie wirtschaftlich nicht schlechter dastehen, da bei ihnen der Aufwand für die zeit- und arbeitsintensive Tierhaltung wegfällt.

### Stellung einzelner marktfähiger Kulturarten in der Fruchtfolge

Für den Anbau von Winterweizen muss der Boden frei von Krankheiten sein. Da Hafer wenig krankheitsanfällig ist, eignet er sich hier als Vorfrucht. Bezüglich des Gehaltes an Stickstoff im Boden eignen sich Körnerleguminosen gut vor Weizen, da der von ihnen gebundene Stickstoff bis in den Frühsommer für den Weizen in ausreichender Menge verfügbar ist. Noch bessere Erträge und Qualitäten beim Weizen lassen sich allerdings durch Luzerne-Klee-Gras als Vorfrucht erzielen (FREYER 2003).

Winterroggen ist von allen Getreidearten am wenigsten anfällig für Krankheiten. Obwohl er auch gut nach Luzerne-Klee-Gras wachsen würde, ist diese Abfolge unüblich, da Roggen im

Vergleich zu Weizen weniger rentabel ist und daher eher weiter hinten in der Fruchtfolge angesiedelt wird. Auf guten Standorten wächst Roggen oft als zweite oder sogar dritte Getreidefrucht mit vorhergehender Zwischenfrucht. Auch üblich ist es, bei Roggen als letztem Fruchtfolgeglied Klee gras mit einzusäen, welches dann im folgenden Jahr wieder die Fruchtfolge von Neuem startet (FREYER 2003).

Für Sommergerste – auch als Braugerste bekannt – darf der Boden keinen hohen Stickstoffgehalt aufweisen, da ihr Proteingehalt niedrig sein soll. Folglich ist auch sie oft eine abtragende Kultur am Ende der Fruchtfolge (FREYER 2003).

Allgemeingültig für Getreidekulturen ist, dass Sortenmischungen den Ertrag stabilisieren und sogar fördern können. Zudem lässt sich so ein Schutz vor Krankheiten wie Rost und Mehltau erzielen. Sortenmischungen sind bei Futtergetreide nicht problematisch und auch Backgetreide guter Qualität lässt sich mit der richtigen Sortenwahl herstellen (SCHMIDT 2003).

Für die Stellung von Kartoffeln in der Fruchtfolge gibt es verschiedene und zum Teil sogar gegensätzliche Meinungen. Üblicherweise stehen Kartoffeln nach einer Getreideart (am besten Hafer) mit Zwischenfrucht. Ungeeignete Vorfrüchte sind Senf, Raps, Rübsen und Phacelia (Kreuzblütler), da sie als Wirtspflanzen Krankheiten übertragen (FREYER 2003).

Beim Anbau von Ackerbohnen ist die vierjährige Anbaupause unbedingt einzuhalten, da anderenfalls Krankheitserreger vermehrt werden. Auch Winterroggen, Hafer und verschiedene Leguminosen gehören zum gleichen Wirtspflanzenkreis und sind daher als Vor- und Nachfrüchte zu vermeiden. Da Ackerbohnen als Leguminosen den Boden mit Stickstoff anreichern, werden sie oft als Vorfrüchte vor Winterweizen oder Triticale eingesetzt (ebd.).

Erbsen erfordern Anbaupausen von mindestens vier Jahren. Auch andere Körnerleguminosen sollten nur mit zeitlichem Abstand zu den Erbsen angebaut werden. Nach Getreide und auf unkrautfreien Flächen ist der Anbau von Erbsen üblich. Vor allem Winterroggen eignet sich hier als Vorfrucht. Auch ein Gemengeanbau von Erbsen mit Hafer ist oft anzutreffen (FREYER 2003). Bei Erbsen ist zu beachten, dass die weniger blättrigen Sorten zu Verunkrautung neigen; die Blatttypen hingegen unterdrücken das Unkraut, sind allerdings aufgrund des hohen Bitterstoffgehaltes in ihren Körnern schwieriger zu vermarkten (VOGT-KAUTE 2004).

Lupinen haben nur geringe Ansprüche an ihre Vorfrucht, sie können nach Getreide, nach Kartoffeln oder auch nach einer längeren Brachezeit eingesät werden (FREYER 2003). Gelbe und Weiße Lupinen leiden häufig unter der Lupinenkrankheit Anthracnose, weshalb seit Ende des 20. Jahrhunderts vermehrt die Blaue Lupine angebaut wird. Für alle drei Lupinen gilt, dass sie auf leicht sauren Sandstandorten wachsen und daher vor allem in Nordostdeutschland angebaut werden. Weiße Lupinen jedoch bevorzugen bessere Böden und erzielen dann höhere Erträge und Eiweißgehalte. Da sie im Boden Stickstoff sammeln, können Lupinen in der Fruchtfolge vor anspruchsvollem Getreide eingesetzt werden (BLE 2015).

Bei Feldgemüse ist es üblich, auf einem Feldschlag mehrere kurzlebige Kulturarten innerhalb eines Jahres anzubauen. In Kombination mit gängigen landwirtschaftlichen Ackerfruchtfolgen



bietet der Gemüseanbau eine gute Möglichkeit, die Fruchtfolge noch weiter aufzulockern und ein zusätzliches Einkommen zu generieren. Auf einer durch Leguminosen gut mit Stickstoff angereicherten Fläche werden in einem Jahr zuerst starkzehrende Gemüsesorten wie Blumenkohl, Rosenkohl oder Porree und anschließend anspruchslosere Sorten wie Möhren und Zwiebeln kultiviert. Wichtig ist allerdings, dass die Ernte- und Wurzelrückstände der Vorfrüchte gut verrottet sind und ein feines Saatbett hinterlassen wurde. Den Gemüsearten insgesamt und speziell den Kohlarten ist gemein, dass sie nicht selbstverträglich sind, also Anbaupausen erfordern. Anderenfalls ist mit hohem Krankheitsdruck zu rechnen (FREYER 2003). Gemüse spielt im bio-veganen Anbau eine besondere Rolle, da es ein beliebtes Nahrungsmittel ist und üblicherweise nicht über das Vieh veredelt wird.

### Empfehlungen aus den Biologisch-Veganen Standards

Aus der Übersetzung der 2007 in England entwickelten „Stockfree-Organic Standards“ wurden 2011 die Biologisch-Veganen Standards. Darin sind die Prinzipien, Empfehlungen, Einschränkungen und Verbote der bio-veganen Wirtschaftsweise niedergeschrieben (BVN 2011). Im Folgenden wird ein Ausschnitt der für die Fruchtfolgen relevanten Empfehlungen wiedergegeben.

Der Stickstoff sammelnden Gründüngung aus z. B. einjährigem Klee oder Luzerne wird allgemein ein hoher Wert zugeschrieben. Sie kann als Brache über mehrere Jahre, als Überwinterungs-Gründüngung sowie als Untersaat-Gründüngung erfolgen. Letzteres wird auch als Lebendmulch bezeichnet und etabliert sich unter den bestehenden Kulturen. Neben sich abwechselnden flach- und tiefwurzelnden Kulturarten und Gründüngungspflanzen soll auch in der Tiefe der Bodenbearbeitung variiert werden, um Verdichtungszonen im Boden zu vermeiden (BVN 2011).

Pflanzenfamilien, die anfällig für ähnliche Schädlinge bzw. Krankheiten sind, sollen nicht auf nebeneinander liegenden Feldschlägen angebaut werden. Zwischen Ernte und nächster Anpflanzung einer Pflanzenfamilie ist eine Anbaupause von mindestens vier Jahren vorgesehen, um Krankheitsübertragungen zu vermeiden. Nach jeder Fruchtfolgewiederholung wird eine Bodenanalyse durchgeführt. Jahrelange Getreidekulturen ohne Fruchtwechsel sind verboten. Monokulturen sollen auch nicht beim Anbau im geschützten Gewächshaus oder Folientunnel etabliert werden (BVN 2011).

Zur Unkrautbekämpfung werden mehrjährige Gründüngungsbrachen empfohlen, die regelmäßig gemäht werden. Die Gründüngungspflanze (z. B. Klee) kann auch schon als Untersaat in die vorherige Kultur eingebracht werden. Außerdem sollte darauf geachtet werden, dass sich unkrautanfällige mit weniger anfälligen Fruchtarten abwechseln. Eine weitere Methode gegen Unkraut ist das Mulchen mit Stroh und Heu (BVN 2011) – das Stroh kann problemlos bei der Getreideernte gewonnen werden und das Heu durch Mahd von Klee grasflächen.

### 3.5 Mischkulturen

*(Mo Brüdern)*

Eine zentrale Frage in der bio-veganen Landwirtschaft ist, wie man mit einer Pflanzenernährung ohne Verwendung tierischer Erzeugnisse zufriedenstellende Erträge von gesunden Pflanzen gewährleisten kann. Die Ansprüche der Nachfrage an qualitativ hochwertigen Pflanzenerzeugnissen können nur erfüllt werden, wenn die Pflanzen über die Wachstumsperiode ausreichend versorgt werden. Zudem ist eine biologische Schädlingsregulierung von Bedeutung. Im ökologischen Anbau wird die Versorgung der Pflanzen im Wesentlichen über den natürlichen Nährstoffkreislauf des Bodens sichergestellt (vgl. GEORGE, EGHBAL 2009, S. 27). Für bio-vegan wirtschaftende Menschen gilt der Bodenfruchtbarkeit daher ein bedeutendes Augenmerk. Für die Bodenfruchtbarkeit wiederum ist der Humusgehalt der entscheidendste Faktor (vgl. DUNST 2011, S. 22).

Die Erhöhung des Humusgehaltes eines Bodens ist mit folgenden Vorteilen verknüpft:

- die Aufnahmefähigkeit für Wasser steigt
- die Speicherfähigkeit für Wasser steigt
- Speicher für Nährstoffe
- die Produktion wird sicherer und billiger
- die Pflanzengesundheit steigt
- die Filter- und Pufferwirkung nimmt zu.
- „Weder Stallmist noch Handelsdünger vermögen den Verbrauch an fruchtbarer Erde ganz zu ersetzen.“ (FRANCÉ-HARRAR 1957, S. 56)

Im Rahmen dieser Belegarbeit wird auf eine bedeutende Maßnahme des Humusaufbaus und damit der Pflanzenernährung eingegangen: die Mischkultur. Unter Mischkultur versteht man den Anbau verschiedener Arten zur selben Zeit im selben Beet (siehe Abbildung 10) (vgl. MAYER, NEUBAUER 2001, S. 61). Als Gegenspieler der Mischkultur kann die Monokultur betrachtet werden, bei der eine Pflanzenart über mehrere Vegetationsperioden auf einer Fläche angebaut wird. Monokulturen begünstigen Humusabbau, da durch die einseitige Wurzelmasse eine einseitige Bodenmikrobiologie gefördert wird. Diese Aussage von G. DUNST (2011, S. 99) betont, worin ein bedeutender Vorteil der Mischkultur gegenüber Monokulturen besteht. Der Humusgehalt eines Bodens hängt maßgeblich von der Vielfalt und Zusammensetzung der Bodenbiologie ab. Diese wird durch organische Masse ernährt, welche zum Teil aus abgestorbenen Pflanzenteilen besteht. Wenn mehrere Pflanzen zugleich auf einem Acker oder in einem Beet angebaut werden, ist die Vielfalt der Wurzelmasse erheblich größer. Diese ernährt das Bodenleben und schafft Lebensraum für ebenjenes. Mehr Vielfalt der Wurzelmasse bedeutet auch mehr Vielfalt der Bodenbiologie.

In der Natur bilden Pflanzenarten mit anderen Pflanzenarten und Tieren Lebensgemeinschaften, die von engen Wechselwirkungen untereinander geprägt sind. Solche Lebensgemeinschaften werden auch als Biozönosen bezeichnet. Diese bildeten sich in Jahrmillionen langen koevolutiven Prozessen und sind speziell an die Bedingungen eines Ortes angepasst. In der Wildnis gibt es keine Monopole einer einzigen Pflanzenart. Es finden sich immer verschiedene Gewächse an einem Ort zusammen, die sich gegenseitig ergänzen (vgl. KREUTER 2000, S. 75). „Die Pflanzen leben voneinander und Miteinander“ (FRANCK, 1983). Mischkultur ist nach dem Vorbild der Natur entstanden.

Eine bedeutende Praktikerin der Mischkultur ist Gertrude Franck, die die Wildnis als „gültiges Lehrbuch“ für den Gartenbau bezeichnet. Möchte eine bio-vegan wirtschaftende Person diese „Grundidee“ der Natur in die Landwirtschaft übertragen, sollte diese um die spezifischen Wechselwirkungen der einzelnen Pflanzen aufeinander wissen. Schließlich können Pflanzenarten aufeinander auch negative Effekte ausüben. Ein gutes Beispiel hierfür ist die Walnuss, die über Blätter und Wurzelausscheidung das Wachstum umliegender Pflanzen hemmt. Die biochemischen Effekte von Nutzpflanzen auf andere Nutzpflanzen beschäftigen Landwirte schon seit sehr langer Zeit (vgl. RICE 1983). Durch Beobachtungen und Versuche entstanden bekannte Mischkulturen, wie zum Beispiel die aus Mittelamerika stammende „Milpa“. Diese ist ein Landwirtschaftssystem, das von den Maya vor Jahrhunderten entwickelt wurde und heute noch Anwendung findet. Sie besteht hauptsächlich aus Mais, Bohnen und Kürbissen. Die Nährstoffressourcen sollen bei dieser Mischkultur optimal ausgenutzt werden (vgl. KREUTER 2000). Die Stängel des Mais werden von den Bohnen mechanisch als Rankhilfe genutzt. Die Kürbisse beschatten mit ihren großen Blättern den Boden, bewahren diesen somit vor der Austrocknung und beugen Beikrautbewuchs durch Übershattung vor. Zudem bewährte sich diese Kombination, da die beiden der Gruppe der Starkzehrer zugehörigen Kulturen Mais und Kürbis mit einer Leguminose, der Bohne ergänzt werden. Diese trägt durch die Knöllchenbakterien an ihren Wurzeln zu einer Stickstofffixierung im Boden bei. Der Schädlingsbefall bei den Pflanzen der Milpa ist geringer, als wenn die Pflanzen in Monokulturen angebaut werden würden. Wie man an diesem Beispiel sieht, beeinflussen sich Pflanzenarten einander auf verschiedenen Ebenen.

Die biochemischen Wechselwirkungen der Pflanzen aufeinander und auf andere Organismen zum Beispiel durch sogenannte Phytonzide nennt man Allelopathie. Phytonzide sind chemische Botenstoffe, die von der Pflanze emittiert werden, um beispielsweise das Wachstum anderer Pflanzen, die mit ihr um Standortfaktoren konkurrieren, zu hemmen, oder um Schädlinge abzuwehren. Diese können sich allerdings auch begünstigend auswirken. Beispielsweise, indem die Phytonzide einer Pflanze Schädlinge einer benachbarten Pflanze abwehrt, wie es bei dem Nematoden-abwehrenden Einfluss der Tagetes beobachtet wurde. Einige der bedeutendsten Phytonzide sind Senfölglykoside, Saponine, Allicin, Tannine, Phenole, Ethen, Alkaloide, Terpene und ätherische Öle.

Mischkulturen sollten mit weiteren pflanzenbaulichen Maßnahmen kombiniert werden, um ihre positiven Effekte optimal auszunutzen. So empfiehlt sich beispielsweise das Mulchen als Erosionsschutz und zum Humusaufbau sowie die Fruchtfolge, um einseitigem Nährstoffverbrauch, einseitigen Wurzelausscheidungen und Schädlingsdruck noch besser vorzubeugen (nach persl. Interview mit MARGARETHE LANGERHORST).

Die Vorteile des Anbaus in Mischkulturen sind zusammengefasst:

- Begünstigender Einfluss auf den Humusaufbau
- Optimale Ausnutzung der Nährstoffressourcen: Durch die verschiedenen Ansprüche verschiedener Pflanzen an Nährstoffe wird einseitiger Ausnutzung ebenjener vorgebeugt. Die Symbiose aus Knöllchenbakterien und Leguminosen trägt zur Stickstofffixierung bei, von der auch benachbarte Pflanzen profitieren.
- Schädlingskontrolle: Hierbei gibt es zwei zu unterscheidende Mechanismen: 1. Beeinflussung des Wirtsfindungsverhalten und 2. Beeinflussung der Entwicklung der Schädlinge (vgl. PIETSCH 2008).
- Nützlingsförderung: Manche Pflanzen dienen Tieren als Lebensraum, die sich von Schädlingen benachbarter Pflanzen ernähren. Die Förderung des Bodenlebens kann auch als Nützlingsförderung betrachtet werden.
- Abwehr abiotischer Schadfaktoren: Mischbestände können Frost- oder Trockenperioden besser überstehen als Reinbestände. Dies hat geringere Ernteauffälle zur Folge (vgl. AUFHAMMER 1999, S. 68-71).
- Schutz vor Erosion durch permanente Bodenbedeckung: Die Vegetationszeiten der Pflanzenarten können sich solcherart ergänzen, dass der Boden optimal bewachsen ist. Man kann auch beispielsweise Klee als Bodenbedecker aussähen.
- Beikrautunterdrückung durch Überschattung: Das Einbringen rasch wachsender Pflanzen in die Mischkultur im Frühjahr kann sich begünstigend auf Beikrautdruck auswirken.
- Positiver Einfluss auf die Inhaltsstoffe von Pflanzen: Die Nachbarschaft zu manchen Pflanzen kann sich auf die Mengen bestimmter Inhaltsstoffe auswirken. Beispielsweise erhöht die Brennnessel den Gehalt ätherischer Öle beim dicht daneben wachsenden Baldrian um 20 % (vgl. PHILBRICK, GREGG 1967, S. 73).



Abbildung 10: Eine beispielhafte Mischkultur (Brüdem 2016)

Die Nachteile von Mischkulturen sollten ebenfalls berücksichtigt werden. Der Planungsaufwand ist bei Mischkulturen größer als bei Monokulturen. Die Einflüsse der Pflanzen aufeinander zu kennen und mit ihnen zu kalkulieren bedarf eines höheren Zeitaufwandes. Standzeiten und Pflanzenabstände sind zu kalkulieren. Nicht immer lässt sich der Saat- und Pflanztermin für einen optimalen Erntezeitpunkt bestimmen (vgl. FAßMANN 2009). Der Pflegeaufwand insbesondere bei dicht beieinander stehenden Pflanzen ist wesentlich höher. Die Arbeit mit der Hacke ist deutlich erschwert (vgl. KREUTER 2000).

Bei der Entscheidung, das Anbausystem Mischkultur anzuwenden, gilt es die positiven mit den negativen Effekten abzuwägen. Zum Beispiel sollte die Konkurrenz um Nährstoffe und Licht nicht größer sein, als die positiven Aspekte der Pflanzengesellschaft (KREUTER 2000, S. 75-76).

Ist der Entschluss gefasst, das Konzept der Mischkultur anzuwenden, können Anbauende abhängig vom Standort zunächst mit bewährten Pflanzenkombinationen beginnen. Hierzu können bestimmte Mischkulturlisten zu Rate gezogen werden. Diese beruhen auf in langen Zeiträumen gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen Pflanzen anbauender Menschen, sind allerdings selten wissenschaftlich untersucht und häufig in Hobbyliteratur anzufinden. Als Orientierung im Mischkulturanbau dienen zudem einige Grundregeln, von denen im Spezialfall auch abgewichen werden kann. Einige dieser groben Grundregeln sind:

- Nur Pflanzen verschiedener Familien kombinieren
- Starkzehrer mit Schwachzehrern kombinieren
- Die verschiedenen Vegetationsperioden und Erntezeiten der einzelnen Pflanzenarten sollten so aufeinander abgestimmt sein, dass eine Bodenbedeckung möglichst lange gewährt ist
- Wasserbedarf verschiedener Pflanzenarten berücksichtigen

### 3.6 Wirtschaftlichkeit

(Stanislav Kamenev)

#### Marktlage

„Das neue Bio“ (Süddeutsche Zeitung 2015)

„Ernährungstrend wird zum Wirtschaftsfaktor“ (Sächsische Zeitung 2014)

„Vom Körnerfraß zum Milliardenmarkt“ (Der Stern 2016)

Das sind nur einige der Schlagzeilen, auf die man zum Thema Veganismus im Netz stoßen kann. Die Zahl der Veganer ist nicht exakt bekannt, nach derzeitigen Erkenntnissen lebt inzwischen etwa jeder 5. Vegetarier vegan, sodass ihre Anzahl in Deutschland bei etwa einer Million liegen dürfte (LEITZMANN, BEHRENDT 2003). Im Moment geht der Vegetarierbund von rund 7,8 Millionen Vegetariern und 900.000 Veganern in Deutschland aus. 2015 wurden in Deutschland mehr vegane Produkte in den Markt neu eingeführt, als in jedem anderen europäischen Land: 36 % aller Einführungen lassen sich auf Deutschland zurückführen. Außerdem hat die Kennzeichnung „vegan“ (mit 10 %) „vegetarisch“ (mit 6 %) bei deutschen Lebensmittel- und Getränkeprodukten überholt. 2015 wurden Umsätze von 454 Millionen Euro mit vegetarischen und veganen Produkten erzielt (VEBU 2016).

Der Vegan-Trend zeichnet sich auch an dem Buchhandel ab. Wurden 2010 nur drei vegane Kochbücher veröffentlicht, waren es 2015 bereits 119 und 2016 gab es sogar 211 Neuveröffentlichungen – das sind 77 % mehr, als im Vorjahr. Auch die Gastronomie geht mit diesem Trend mit. Es gibt mittlerweile 48 rein vegane Gastronomiebetriebe. Deutschlandweit gab es einen Anstieg der veganen Gastronomiebetriebe um 17,5 % im Vergleich zum Vorjahr (siehe Abbildung 11) (VEBU 2016). Während 56,4 % der Veganer zuerst gesundheitliche Gründe für ihre Ernährungsgewohnheiten angeben, so spielen für immerhin noch 35,4 % in erster Linie ethische, religiöse oder spirituelle Gründe eine Rolle. Die Motive für eine vegane Ernährung können sich durchaus verändern. Stehen am Anfang eventuell gesundheitliche Aspekte im Vordergrund, können diese im Laufe der Zeit von ethischen oder ästhetischen Gründen abgelöst werden (WALDMANN 2005).

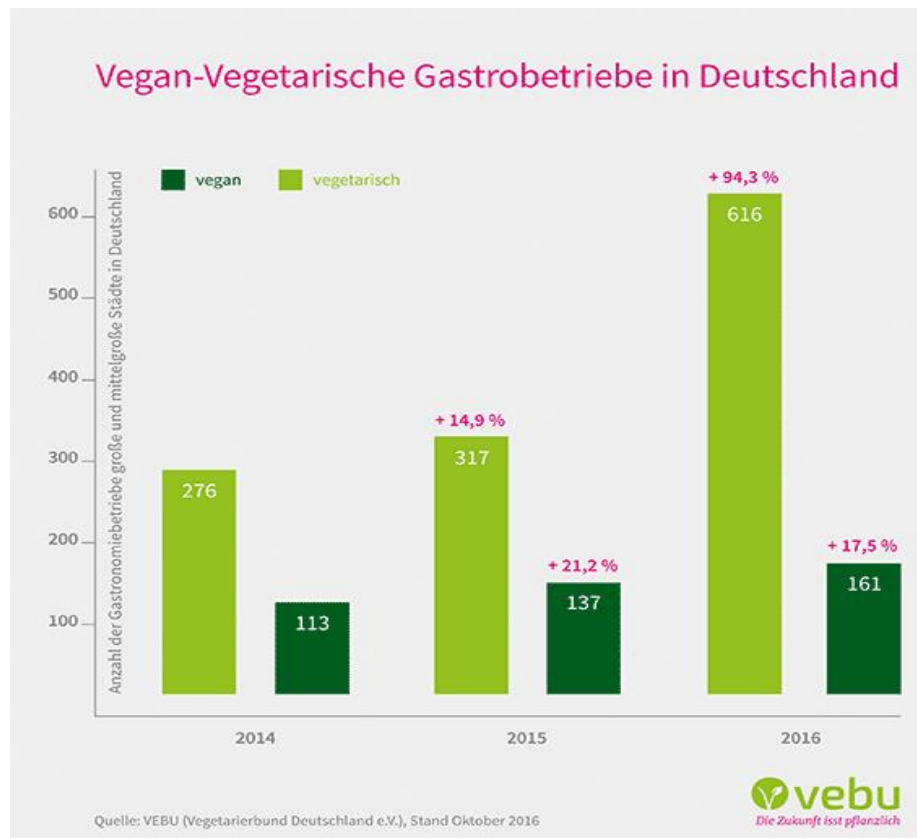


Abbildung 11: Entwicklung veganer Gastrobetriebe 2014-2016 (VEBU 2016)

Angesichts dieser Zahlen kann von einem großen Potential für die bio-vegane Landwirtschaft ausgegangen werden, da es zahlreiche Menschen gibt, die bereit sind, für ihre ethischen Überzeugungen einen höheren Preis für Lebensmittel zu bezahlen. Diese ethischen Überzeugungen können gut von der bio-vegane Wirtschaftsweise vertreten werden. Der gegenwärtige Stand der bio-vegane Landwirtschaft in Deutschland spiegelt den allgemeinen Trend allerdings (noch) nicht wieder. Auf der Internetseite des Vegetarierbundes ist eine Liste mit bio-vegan wirtschaftenden Höfen zu finden. Dort sind lediglich neun Höfe aus Deutschland und neun aus Österreich eingetragen. Es gibt in Deutschland derzeit weder einen Anbauverband, noch eine Zertifizierung oder einheitliche Produktionsregeln. Wenn man davon ausgeht, dass ein Bauer heute ca. 131 Menschen versorgt (DBV 2016), dann ist da sicherlich noch „Luft nach oben“ für die bio-vegane Landwirtschaft.

#### Interview

Vier der Höfe wurden im Rahmen eines Telefoninterviews allgemein zur wirtschaftlichen Lage seit der Umstellung auf eine bio-vegane Wirtschaftsweise befragt. Im Folgenden wird jeder Betrieb kurz mit den auf der Internetseite des VEBU verfügbaren Informationen vorgestellt, anschließend werden die Antworten der Betriebsleiter auf die Fragen im Interview aufgezeigt.

### *Helmut Butolen*

- Adresse: 3572 St. Leonhard am Hornerwald, Österreich
- Anbau von: verschiedenen Kräutern, Gemüse und Früchte
- Bioverband: keiner, aber Bio Austria – kontrolliert
- Ablehnung von Tierhaltung: ja, aus tierethischen Gründen
- Vermarktung: Abokisten, vegane Restaurants
- Düngung: Tierischer Dünger, aber nicht von Tieren, die als Nutztiere gehalten werden (VEBU 2016)

### *Haben Sie Kunden, die die bio-vegane Wirtschaftsweise wertschätzen?*

- "Wir haben keine extra Kunden aufgrund der bio-vegane Wirtschaftsweise."

### *Was hat sich seit der Umstellung verändert?*

- "Früher haben wir Hornspäne im Kompost eingesetzt, das hatte sehr gute Wirkung gezeigt."
- "Heute setzen wir Gesteinsmehle, Kalkmischung mit Bor und Magnetit ein."
- "Es lohnt sich auf jeden Fall, Landwirtschaft zu betreiben – ob vegan oder nicht."
- "Ich würde auch Dung von einem Gnadenhof nutzen."

### *Franz Haslinger*

- Adresse: 2002 Großmugl, Österreich
- Anbau von: Kartoffeln, Zwiebeln rot und gelb, Rote Rüben, Knoblauch, Khorasan-Weizen/ Pharaonenkorn, Hanf, Amaranth, Dinkel, Weizen, Einkorn, Roggen, Sommerwicken, Winterwicken, Luzerne, Platterbse, Ackerbohnen, Mais
- Bioverband: BioAustria
- Ablehnung von Tierhaltung: ja
- Vermarktung: Foodcops, Bioläden, ab Hof, Großhandel
- Düngung: Kompost, Luzernegrünschnitt, pflanzliche Düngung, Fruchtfolge, Gründüngung (VEBU 2016)

### *Haben Sie Kunden, die die bio-vegane Wirtschaftsweise wertschätzen?*

- "Wir haben keine bedeutende Anzahl an Kunden, die bio-vegan wertschätzen würden."
- "Produktion geht an den Großhandel, dieser hat kein Interesse an der bio-veganer Bewirtschaftung."

### *Was hat sich seit der Umstellung verändert?*

- "Es ist teurer, so zu wirtschaften, da die Erträge geringer sind."
- "Wir arbeiten ausschließlich mit Kompost und Fruchtfolge ohne weiteren Input auf die Felder, daher haben wir geringere Erträge, folglich eine teurere Produktion."



*Hubertus Burgstaller*

- Adresse: 4362 Bad Kreuzen, Österreich
- Anbau von: Dinkel, Sommergerste, Ringelblumen-Saatgut, Leindotter, ab und zu Ackerbohnen, Äpfel, Birnen, Kirschen, Zwetschgen
- Bioverband: BioAustria
- Ablehnung von Tierhaltung: ja, aus tierethischen Gründen
- Vermarktung: Großhandel
- Düngung: Klee gras, Steinklee, Gründüngung, Pflanzenkompost (VEBU 2016)

*Haben Sie Kunden, die die bio-vegane Wirtschaftsweise wertschätzen?*

- "Wir haben keine extra Kunden wegen der bio-vegane Wirtschaftsweise."
- "Eine kleine Gruppe von vegetarischen Stammkunden hat sich aufgelöst, zwei davon sind Vegetarier geblieben."

*Was hat sich seit der Umstellung verändert?*

- "Es ist schwieriger, bio-vegan zu wirtschaften."
- "Ich arbeite mit gekauftem Kompost vom zertifizierten Betrieb."

*Bioland KräuterGut Dworschak Fleischmann*

- Adresse: 90427 Nürnberg (Kraftshof), Bayern
- Anbau von: über 240 verschiedenen bio-vegane Pflanzen aus dem Heil-, Wild- und Gewürzkräuterbereich, Verfügbarkeit saisonbedingt
- Bioverband: Bioland
- Ablehnung von Tierhaltung: ja
- Vermarktung: an Wiederverkäufer oder über die Website
- Düngung: ausschließlich bio-vegane Dünger (VEBU 2016)

*Haben Sie Kunden, die die bio-vegane Wirtschaftsweise wertschätzen?*

- "Kunden, die wegen der bio-vegane Wirtschaftsweise kommen, sind vorhanden, aber ausschließlich Privatpersonen. Mangelnde Wertschätzung vom Großhandel."

*Was hat sich seit der Umstellung verändert?*

- "Wir geben mehr Geld für Dünger und das "Außenrum" aus."
- "Wir haben Probleme mit der schnelleren Umsetzung von bio-vegane Dünger."
- "Einsatz von Kakaoschalen, Bierproduktionsresten, Schrot als Dünger."
- "Seit der Umstellung höhere Ausgaben für Dünger im Betrieb."
- "Es ist möglich, aber schwierig so zu wirtschaften."

Es ist bemerkenswert, dass keiner der Betriebe angab, wirtschaftliche Vorteile aus der bio-veganen Wirtschaftsweise zu ziehen. Und das, obwohl eine Nische auf dem Markt vorhanden ist und Veganismus als Trend klar im Kommen ist (BONZHEIM 2014). Sicherlich wäre ein Verband – ähnlich wie der englische Verband Stockfree Organic (siehe Abbildung 12), unter dem 22 Betriebe wirtschaften – ein guter Weg, Erzeuger und Verbraucher zusammen zu bringen (STOCKFREE ORGANIC o. J.). So könnte den Landwirten eine bessere Vermarktung mit entsprechender Entlohnung ermöglicht werden.

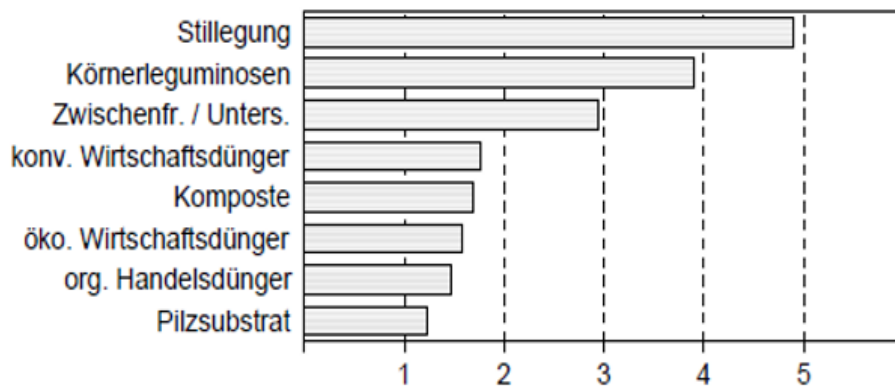


Abbildung 12: Stockfree Organic Logo (Stockfree Organic o. J.)

### Produktionsleistung

Es gibt bisher keine wissenschaftlichen Studien zur Produktionsleistung bio-veganer Betriebe, sondern nur ein paar private Versuche. Es kann aber von einer verringerten Produktionsleistung bio-veganer Betriebe aufgrund von dem geringeren Input an Nährstoffen sowie den höheren Düngerkosten gegenüber viehlosen Öko-Betrieben und insbesondere gegenüber viehhaltenden Öko-Betrieben ausgegangen werden. Dies belegen auch die Aussagen der befragten Betriebe (s. o.).

Bio-vegane Landwirtschaft hebt sich gegenüber viehloser ökologischer Landwirtschaft vor allem dadurch ab, dass bei ihr keinerlei tierische Bestandteile mit in den Betriebskreislauf einfließen. Viehlose Betriebe können tierischen Düngemitteln von viehhaltenden Betrieben zukaufen (BONZHEIM 2014). Jedoch ist die wichtigste Stickstoff-Quelle sowohl auf dem viehlosen Betrieb, als auch auf dem veganen Betrieb der Leguminosenanbau als Haupt- oder Zwischenfrucht (SCHMIDT 2003).



N-Quellen im viehlosen Ökolandbau (1: unwichtig; 5: wichtig; n=45 Fragebögen, gewichtet nach Zahl viehloser Betriebe)

Abbildung 13: Stickstoff-Quellen viehloser Öko-Landwirtschaft (Schmidt 2003)

Organische Handelsdünger mit eventuell tierischen Bestandteilen spielen eher eine untergeordnete Rolle (siehe Abbildung 13) und werden vor allem kurzfristig bei Intensivkulturen wie Feldgemüse und Kartoffeln sowie Qualitätsdüngung von Backweizen eingesetzt (SCHMIDT 2003), sodass bio-vegane Landwirtschaft und viehlose öko-Landwirtschaft produktionstechnisch langfristig vor ähnlichen Herausforderungen stehen.

Die Produktionsleistung der viehlosen Landwirtschaft gegenüber der viehhaltenden Landwirtschaft ist tendenziell niedriger (SCHULZ 2012). Versuche der Universität Gießen haben folgende Ergebnisse gezeigt: "Insgesamt zeigt sich die Überlegenheit des Bewirtschaftungssystems mit Viehhaltung [...] gegenüber viehloser Ökobewirtschaftung. Die Erträge des Systems „Gemischtbetrieb“ werden sich im weiteren Versuchsverlauf zunehmend vom viehlosen System mit Rotationsbrache abheben" (SCHULZ 2012, S. 151). „Im Vergleich zu [dem Kontrollsystem mit Viehhaltung] sank bei viehloser Öko-Bewirtschaftung mit Rotationsbrache der Gesamtprossmasseertrag um 9 % auf 89,3 [Dezitonnen Trockenmasse pro Hektar und Jahr]. Bei viehloser Bewirtschaftung ohne Rotationsbrache sank der Biomasseertrag der Gesamtfruchtfolge gegenüber dem Kontrollsystem sogar um 26 % auf 73,4 [Dezitonnen Trockenmasse pro Hektar und Jahr]" (SCHULZ 2012, S. 154).

Der Ertrag hängt aber auch sehr stark vom Standort und Bewirtschaftung ab, wie der Pilotversuch zum Bioackerbau für viehlose Betriebe unter der Leitung des Forschungsinstitutes für biologischen Landbau in der Nähe von Genf zeigt. Dort ist es gelungen, die Bodenfruchtbarkeit zu stabilisieren und das Ertragsniveau bei Weizen ohne Düngerezufuhr und Kompostgaben auf 92 % des durchschnittlichen Ertrages ökologisch wirtschaftender Betriebe zu bringen (BÄR 2012).

Bio-vegane Landwirtschaft hat sicherlich ein großes Potential, den Landwirten eine rentable Bewirtschaftung ihrer Betriebe zu ermöglichen und gleichzeitig ihren ethischen Ansprüchen und vor allem den Ansprüchen der Verbraucher gerecht zu werden. Um dieses Potential zu nutzen, müssen aber Vermarktungsstrukturen gebildet und die bio-vegane Wirtschaftsweise an den Verbraucher kommuniziert werden. Sollten die an anderer Stelle erwähnten sekundären Nebeneffekte der konventionellen Landwirtschaft (wie z. B. der Wasserverbrauch) oder die positiven gesundheitlichen und sozialen Auswirkungen einer veganen Landwirtschaft irgendwann Gegenstand eines Deckungsbeitrages sein, wäre das für die bio-vegane Landwirtschaft sicherlich nicht vom Nachteil. Die europäische Agrarpolitik entwickelt sich mit dem Greening in diese Richtung.

## 4. Diskussion

*(Allan Dietz und Lotte Frölich)*

Aus der Vielzahl der Ergebnisse in diversen Bereichen zeigt sich, dass die Nutztierhaltung einen nicht zu vernachlässigen Einfluss auf die Umwelt, den Menschen und die Nutztiere selbst hat. Der landwirtschaftliche Beitrag und speziell der Nutztiersektor haben, wie wir bereits feststellen können, einen enormen Einfluss auf die Klimaveränderungen.

Dass auch außerhalb der Viehzucht Probleme bei unsachgemäßer pflanzlicher Düngung (z. B. beim Leguminosenanbau) durch einen Stickstoffüberschuss entstehen können, soll nicht außer Acht gelassen werden. Trotz alledem ist das Ausmaß der Landwirtschaft mit Nutztierproduktion aufgrund des hohen Gülleaufkommens enorm und es bedarf einer drastischen Reduzierung, um eine langfristige Bodenfruchtbarkeit zu gewährleisten. Auch die aus der Gülle resultierende Nitratauswaschung in das Grundwasser sollte von Bedeutung für Landwirte sein, um ein nachhaltig funktionierendes Ökosystem zu erhalten bzw. zu fördern.

Zwar hat sich die Sichtweise einer Vielzahl von westlichen Ländern hinsichtlich der Notwendigkeit einer Veränderung entwickelt, jedoch steigt die Weltbevölkerung stetig an, wobei bis 2050 eine Bevölkerung von 9,6 Milliarden Menschen prognostiziert wird (GERBER et al. 2013, S. 1, KRAATZ 2009, S. 1 f.). Wie in den Ergebnissen erwähnt, werden 72 % der EU-weiten Landwirtschaftsflächen für die Nutztierhaltung verwendet. Da der Großteil für die Futterherstellung benötigt wird, birgt dies einen außerordentlichen Flächenverbrauch für tierische Produkte. Das sollte auch in Hinblick auf die wachsende Bevölkerung betrachtet werden. Auch der überdimensionale Energie- und Wasserverbrauch ist von Relevanz. Für die tierische Lebensmittelproduktion wird um ein Vielfaches mehr Energie und Wasser benötigt. Die in den einzelnen Betriebszweigen entstehenden Emissionen überschreiten die zugelassenen Werte regelmäßig und führen zu ökologischen und teilweise gesundheitlichen

Schäden. Die Folgen der Klimaveränderung bedeuten noch größere Herausforderungen für den Landwirt, z. B. bei der Anbauplanung durch sich stetig verändernde Umweltfaktoren. Staubbelastungen im Stall sind ein weiterer Punkt, für welchen der Agrarwirt Verantwortung für sich und seine Mitarbeiter zu tragen hat.

Das sind alles Problematiken, die sich zukünftig mit steigender Bevölkerungszahl potenzieren, wenn keine deutlichen Gegenmaßnahmen erfolgen. Auf lange Sicht bedeutet dies unter Berücksichtigung der negativen Externalitäten erhöhte volkswirtschaftliche Kosten für den Landwirt und die Gesellschaft (MANKIW, TAYLOR 2012, S. 245 ff.).

Die rechtlichen Grundlagen der Tierethik besagen, dass es verboten ist, Tieren ungerechtfertigt Schmerz, Leid oder Schaden zuzufügen. Außerdem ist es gemäß § 6 der Tierschutzverordnung verboten, Tiere ohne vernünftigen Grund zu töten (ebd.). Weit vor der Industrialisierung war es lebensnotwendig, Wildtiere zu jagen bzw. Vieh zu halten, um Nahrung, Kleidung und andere Nutzung sicherzustellen (FELNHOFER et al. 2011). Dies ist heute nur noch in wenigen Regionen der Welt der Fall. Führen wir uns nochmal die Zahlen über jährliche Schlachtungen weltweit oder in Deutschland vor Augen, stellt sich heutzutage die Frage nach der Notwendigkeit, Teil des vorherrschenden landwirtschaftlichen Systems zu sein.

Für zukünftig bio-vegan wirtschaftende oder auch interessierte Landwirte gibt es positive Entwicklungen. Bei der Biofach-Messe 2017 in Nürnberg werden die Pläne für einen Bio-vegane Anbauverband besprochen, der nach dem Vorbild der beiden funktionierenden „Biocyclic Network“ in Griechenland und dem seit 1996 bestehenden englischen Netzwerk „Stockfree Organic“ gegründet werden soll. Das würde die Distribution, Kommunikation und die praktische Umsetzung vereinfachen (METTKE 2016).

### Methodendiskussion

Es war eine Herausforderung, sich mit den inhaltlichen Themen und mit der Umsetzung des Filmes und der dazugehörigen Technik auseinanderzusetzen. Das erforderte ein gutes Zeitmanagement seitens der Studierenden. Für zukünftige Semester wird vorgeschlagen, die inhaltlichen Aspekte von der Umsetzung in ein passendes Medium entweder zeitlich oder persönlich zu trennen.

Für die Literaturrecherche zum Thema bio-vegane Landwirtschaft gibt es vielseitige Quellen in Büchern und auch im Internet. Zwar gibt es (noch) kein allgemeines Werk zur Thematik, doch bei spezifischer Suche nach einzelnen Inhalten lassen sich viele Informationen finden. Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, mit der wissenschaftlichen Suchplattform „google scholar“ zu arbeiten, um sich etwas einzuschränken. Des Weiteren gibt es ergänzende Leseverweise und ergänzende Filme im Anhang, um das Thema zu vertiefen.

## 5. Fazit

*(Melanie Gutschker)*

Am Anfang dieser Arbeit stand die Frage, ob vegane Nahrung auch vegan, in Bio-Qualität sowie in größerem Maßstab produziert werden kann. Nach gründlicher Literaturrecherche sowie Gesprächen mit Fachleuten und Praktikern kann diese Frage mit Ja beantwortet werden. Es gibt landwirtschaftliche Betriebe, die bio-vegan – also ohne den Einsatz tierischer Dünger – arbeiten und vom Verkauf der erzeugten Produkte leben können.

Zweifelsohne ist bio-vegane Landwirtschaft aufwendig. Der Landwirt muss seine Flächen und den Nährstoffbedarf einzelner Pflanzenarten ganz genau kennen. Es muss sorgfältig geplant werden, welche Kulturen in welchem Jahr auf welchem Schlag angebaut werden. Zudem wird auch öfter menschliche Arbeitskraft gefordert, z. B. bei der Pflege von Mischkulturen. Im Vergleich dazu können großflächige Monokulturen in wenigen Arbeitsgängen von großen Maschinen bewirtschaftet werden.

Ein großer Teil der Monokulturen, die zu Bodendegradation und zum Verlust der Biodiversität führen, wird für die Erzeugung von Futter für Nutztiere benötigt, deren Mist wiederum auf die Flächen ausgebracht wird. Bio-vegan wirtschaftende Landwirte sind – zumeist aus ethischer Überzeugung – gegen das (Aus-) Nutzen von Tieren. Durch die derzeitige Tierproduktion werden ungeheure Mengen an Wasser sowie Landflächen benötigt, sodass sie in Konkurrenz zur wachsenden Bevölkerung steht. Aus ökologischer, sozialer und ethischer Sicht ist eine Landwirtschaft, die auf Nutztieren basiert, höchst bedenklich. Auch Gesundheitsaspekte fließen in die Betrachtung bio-vegane Landwirtschaft mit ein. Einerseits führt Fleischkonsum zu einer Reihe von Krankheiten, andererseits finden sich in tierischen Düngern Rückstände von Antibiotika und anderen Arzneimitteln, die im Boden von den Kulturpflanzen aufgenommen werden und somit in den menschlichen Körper gelangen.

Abschließend ist zu sagen, dass bio-vegane Landwirtschaft Vorteile für die Natur bietet und im sowie auf dem Boden zahlreiche gesunde Lebensräume für Tiere und Pflanzen verfügbar macht. Es ist aktuell noch mit hohem Aufwand verbunden, bio-vegan zu wirtschaften, und auch in der Vermarktung gibt es Herausforderungen. Aber je mehr die Vorteile dieser Landwirtschaft an die Öffentlichkeit treten und die Landwirte Unterstützung von einem Verband bekommen, umso rentabler und erfolgreicher werden bio-vegan wirtschaftende Betriebe werden.

## 6. Literatur

AIGNER, A. (2006): Fruchtfolgegestaltung. In: Die Landwirtschaft (Hrsg.): Pflanzliche Erzeugung, BLV Buchverlag GmbH & Co. KG, München, 1120 S.

AUFHAMMER, W. (1999): Mischanbau von Getreide- und anderen Körnerfruchtarten – ein Beitrag zur Nutzung von Biodiversität im Pflanzenbau. Eugen Ulmer GmbH & Co, Stuttgart

BONZHEIM, A. (2014): Die Bio-vegane Landwirtschaft in Deutschland: Definition, Motive und Beratungsbedarf. Bachelorarbeit im Studiengang Ökolandbau und Vermarktung, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde

BONZHEIM, A. (2016): Potenziale und Herausforderungen möglicher überbetrieblicher Organisationsstrukturen für die bio-vegane Landbaubewegung im deutschsprachigen Raum. Masterarbeit im Studiengang Öko-Agrarmanagement, Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde

CLEMENTS, K. (1996): Vegan - Über Ethik in der Ernährung & die Notwendigkeit eines Wandels. 1. Auflage, Echo Verlag, Göttingen, 133 S.

DUNST, G. (2011): Humusaufbau – Eine Chance für Landwirtschaft und Klima. Verein Ökoregion Kaindorf, Kaindorf

FABMANN, N. (2009): Auf gute Nachbarschaft – Mischkultur im Garten. Pala-Verlag, Darmstadt

FEARNSIDE, P. M. (2008): The roles and movements of actors in the deforestation of Brazilian Amazonia. Ecol. Soc. 13, 23.

FELNHOFER, A., KOTHGASSNER, O. D., KRYSPIN-EXNER, I. (Hrsg.) (2011): Ethik in der Psychologie (Vol. 8465), UTB

FLEISCHATLAS (2013): Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt- und Naturschutz und Le Monde diplomatique. Druck AZ Druck, Berlin.

FLEISCHATLAS (2014): Daten und Fakten über Tiere als Nahrungsmittel. Heinrich-Böll-Stiftung, Bund für Umwelt- und Naturschutz und Le Monde diplomatique. Druck AZ Druck, Berlin.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) (2010): Greenhouse gas emissions from the dairy sector. A life cycle assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy
- FRANCÉ-HARRAR, A. (1957): Humus – Bodenleben und Fruchtbarkeit. Bayrischer Landwirtschaftsverlag GmbH, München
- FRANCK, G. (1983): Gesunder Garten durch Mischkultur. Südwest Verlag, München
- FREYER, B. (2003): Fruchtfolgen. Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart, 230 S.
- GALLOWAY, J., DENTENER, F., BURKE, M., DUMONT, E., BOUWMAN, A. F., KOHN, R. A., MOONEY, H. A., SEITZINGER, S., KROEZE, C. (2010): The impact of animal production systems on the nitrogen cycle. In: Steinfeld et al. (Hrsg.): Livestock in a changing landscape, 1, Island Press, Washington, 83-96.
- GEORGE, E., EGHBAL, R. (2009): Ökologischer Gemüsebau – Handbuch für Beratung und Praxis. 2. Auflage, Bioland Verlags GmbH, Mainz
- GERBER, P. J., STEINFELD, H., HENDERSON, B., MOTTET, A., OPIO, C., DIJKMAN, J., FALCUCCI, A., TEMPIO, G. (2013): Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome
- GREENEBAUM, J. B. (2016): Questioning the Concept of Vegan Privilege A Commentary. *Humanity & Society*
- HAUFF, V. (1987): Unsere gemeinsame Zukunft. Der Brundtland-Bericht der Weltkommission für Umwelt und Entwicklung, Greven
- HARTMAN, G. L., PAWLOWSKI, M. L., HERMAN, T. K., EASTBURN, D. (2016): Organically Grown Soybean Production in the USA: Constraints and Management of Pathogens and Insect Pests. *Agronomy*, 6(1), 16.
- HENNING, B. G. (2011): Standing in Livestock's' Long Shadow': The Ethics of Eating Meat on a Small Planet. *Ethics & the Environment*, 16(2), 63-93.
- ILEA, R. C. (2009): Intensive livestock farming: Global trends, increased environmental concerns, and ethical solutions. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 22(2), 153-167.



- JÄGER, M. (2004): Gedanken zum viehlosen Ackerbau aus süddeutscher Sicht. In: Schmidt, H. (Hrsg.): Viehloser Öko-Ackerbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, 207 S.
- KINGSTON-SMITH, A. H., EDWARDS, J. E., HUWS, S. A., KIM, E. J., ABBERTON, M. (2010): Plant-based strategies towards minimising 'livestock's long shadow'. *Proceedings of the Nutrition Society*, 69(04), 613-620.
- KRAATZ, S. (2009): Ermittlung der Energieeffizienz in der Tierhaltung am Beispiel der Milchviehhaltung. Dissertation, Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät
- KREUTER, M. (2000): Pflanzenschutz im Biogarten – Der Gartenklassiker für die Naturgemäße Abwehr von Krankheiten und Schädlingen. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München
- LARSSON, C. L., KLOCK, K. S., ÅSTRØM, A. N., HAUGEJORDEN, O., JOHANSSON, G. (2002): Lifestyle-related characteristics of young low-meat consumers and omnivores in Sweden and Norway. *Journal of Adolescent Health*, 31(2), 190-198.
- LESSCHEN, J. P., VAN DEN BERG, M., WESTHOEK, H. J., WITZKE, H. P., OENEMA, O. (2011): Greenhouse gas emission profiles of European livestock sectors. *Animal Feed Science and Technology*, 166, 16-28.
- LEITZMANN, C., BEHRENDT I. (2015): Vegane Ernährung. Definition, gesundheitliche Bedeutung und Umsetzung. Karl F. Haug Verlag in MVS Medizinverlage Stuttgart GmbH & Co. KG
- MANKIW, N. G., TAYLOR, M. P. (2012): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. 5. Auflage, Stuttgart
- MAYER, J., NEUBAUER, K. (2001): Unser Nutzgarten – Natürlich gärtnern und ernten. Stiftung Warentest, Berlin
- MEIER, T., CHRISTEN, O. (2012): Environmental impacts of dietary recommendations and dietary styles: Germany as an example. *Environmental science & technology*, 47(2), 877-888.
- PHILBRICK, H., GREGG, R. (1967): Companion Plants. Stuart & Watkins, London
- PIETSCH, G. (2008): Vortrag zu Mischkulturen im Ökologischen Landbau. Institut für ökologischen Landbau BOKU Wien, Wien

RICE, E. L. (1983): Pest Control with Nature's Chemicals. University of Oklahoma Press, Norman

SCHNEIDER, M., FINK-KEßLER, A., STODIECK, F. (2014): Bio-veganer Landbau – wie geht das? Interview mit Lisa Brünjes, Silke Lamia und Konstantinos Tsilimekis. In: AgrarBündnis e.V. (Hrsg.): Der kritische Agrarbericht 2015. Schwerpunkt: Agrarindustrie und Bäuerlichkeit. Konstanz/Hamm, S. 294-295

SCHULZ, F. (2012): Vergleich ökologischer Betriebssysteme mit und ohne Viehhaltung bei unterschiedlicher Intensität der Grundbodenbearbeitung. Effekte auf Flächenproduktivität, Nachhaltigkeit und Umweltverträglichkeit. Dissertation an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotoxikologie und Umweltmanagement

STEINFELD, H., GERBER, P., WASSENAAR, T. D., CASTEL, V., DE HAAN, C. (2006): Livestock's long shadow: environmental issues and options. Food & Agriculture Org.

VOGT-KAUTE, W. (2004): Viehloser Ackerbau aus Sicht eines Beraters. In: Schmidt, H. (Hrsg.): Viehloser Öko-Ackerbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, 207 S.

WALDMANN, A. (2005): Einfluss der veganen Ernährung auf den Gesundheits- und Ernährungsstatus – Ergebnisse der deutschen Vegan Studie. Dissertation an der Universität Hannover, Fachbereich Chemie

ZHU, L. D., HILTUNEN, E. (2016): Application of livestock waste compost to cultivate microalgae for bioproducts production: A feasible framework. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 54, 1285-1290.

### Mündliche Aussagen

LANGERHORST, M. (2016): Persönliche Befragung im Rahmen des Praxissemesters von Mo Brüdern

METTKE, D. (2016): Vortrag an der HNE Eberswalde

## Internetquellen

BÄR, M. (2012): Kein Mist: viehloser Ackerbau [online]. Verfügbar unter:

<http://orgprints.org/21980/1/baer-2012-bioaktuell-9-12-p12-13.pdf> [11.02.2017]

BUNDESANSTALT FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BLE) (2015): Kulturdatenblatt

Lupine [online]. Verfügbar unter:

<https://www.oekolandbau.de/erzeuger/pflanzenbau/spezieller-pflanzenbau/koernerleguminosen/lupinen/> [11.01.2017]

CAMPBELL, T. C. (2004): The China study: the most comprehensive study of nutrition ever conducted and the startling implications for diet, weight loss and long-term health [online].

Verfügbar unter: <https://www.provegan.info/de/> [10.01.2017]

DAS BIOLOGISCH-VEGANE NETZWERK (BVN) (2011): Die Biologisch-Veganen Standards

[online]. Verfügbar unter: [http://biovegan.org/wp-content/uploads/2012/09/bio-vegan-standards-2007\\_Maerz-2012.pdf](http://biovegan.org/wp-content/uploads/2012/09/bio-vegan-standards-2007_Maerz-2012.pdf) [04.01.2017]

DEUTSCHER BAUERNVERBAND (DBV) (2016): Jahrhundertvergleich [online]. Verfügbar unter:

<http://www.bauernverband.de/12-jahrhundertvergleich> [12.02.2017]

HÖRNING, B. (2016): Vorlesungs-Folien „Emissionen – Umweltbelastungen aus der

Tierproduktion“ [online]. Verfügbar unter:

<https://emmaplus.hnee.de/ag/gruppenarbeit/Gruppenarbeiten1/GlutenHafer/Emissionen%202016.pdf> [10.01.2017]

LAMMEL, G., FLESSA, H. (1998): Anthropogene Störung des Stickstoff-Kreislaufs [online].

Verfügbar unter: <http://link.springer.com/article/10.1007/BF03037776> [10.01.2017]

LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (LANUV NRW) (2017): Überschreitungstage Feinstaub (PM10) in Nordrhein-Westfalen [online].

Verfügbar unter:

<http://www.lanuv.nrw.de/luft/immissionen/aktluftqual/pm10ueberschreitungen/> [10.01.2017]

MARTIN, C., BRUNOTTE, E., GEBHARDT, H., MEURER, M., MEUSBURGER, P., NIPPER, J. (2001):

Lexikon der Geographie: Smog [online]. Verfügbar unter:

<http://www.spektrum.de/lexikon/geographie/smog/7301#lex-autoren> [14.01.2017]

MEIFERT, M. T., KESTING, M. (2004): Gesundheitsmanagement – Ein unternehmerisches

Thema? [online]. Verfügbar unter:

[http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-17122-2\\_1](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-17122-2_1) [10.01.2017]

PFÄNDER-HOF (2011): Anbau [online]. Verfügbar unter: <http://www.pfaender-hof.de/content/anbau> [04.01.2017]

QUENTIN, K.-E. (1998): Die Nitratsituation in der BRD [online] Verfügbar unter: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/aheh.19880160405/epdf> [10.01.2017]

ROMLEWSKI J. (2015): Bio und Soja – Der Hunger nach Proteinen [online]. Verfügbar unter: <http://www.bioland.de/im-fokus/artikel/article/soja.html> [12.01.2017]

SCHMIDT, H. (2003): Viehloser Ackerbau im ökologischen Landbau [online]. Verfügbar unter: <http://orgprints.org/5020/1/5020-02OE458-uni-giessen-2003-viehloser-ackerbau.pdf> [20.01.2017]

SCHULZ, F. (2014): Ohne Stallmist ackern [online]. Verfügbar unter: [http://www.lksh.de/fileadmin/dokumente/Bauernblatt/PDF\\_Toepfer\\_2014/BB\\_23\\_07.06/42-43\\_Schulz.pdf](http://www.lksh.de/fileadmin/dokumente/Bauernblatt/PDF_Toepfer_2014/BB_23_07.06/42-43_Schulz.pdf) [11.01.2017]

STOCKFREE ORGANIC (o. J.): Stockfree Organic Services [online]. Verfügbar unter: <http://stockfreeorganic.net/about/> [12.02.2017]

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2014a): Lachgas und Methan [online]. Verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/lachgas-methan> [01.12.2016]

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2014b): Ammoniak, Geruch und Staub [online]. Verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft> [01.12.2016]

UMWELTBUNDESAMT (UBA) (2016): Ammoniak [online]. Verfügbar unter: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/luftschadstoffe/ammoniak> [10.01.2017]

VEGETARIERBUND (VEBU) (2016): Vegan-Trend: Daten und Fakten zum Veggie-Boom [online]. Verfügbar unter: <https://vebu.de/veggie-fakten/entwicklung-in-zahlen/vegan-trend-fakten-zum-veggie-boom/> [12.02.2017]

## 7. Anhang

### Literatur- und Filmtipps:

Weitere Informationen zu den gesundheitlichen Vorteilen veganer Ernährung:

- <https://vebu.de/fitness-gesundheit/studien/>
- <https://vegan.at/categories/gesundheit>

Empfehlenswerte Filme:

- Gabel und Skalpell – gesünder leben ohne Fleisch
- Cowspiracy – das Geheimnis der Nachhaltigkeit
- Antibiotikarückstände in Getreide und Gemüse: <http://biovegan.org/infopool/gutegrunde-fur-Bio-vegane-landwirtschaft-und-gartenbau/#gesundheit>

### Drehbuch zum Film „Bio-vegane Landwirtschaft“ mit Bild-Lege-Technik

1. Das ist der Ackerbauer Frank. Frank ist Bio-Landwirt. Er gehört zu den nahezu 25%, die sich im Bio-Anbau als viehlose Landwirte bezeichnen dürfen. Viehlose Biobetriebe besitzen entweder keine Nutztiere oder bis zu 0,2 VE/ha, was einem Schwein pro ha entspricht.

[\[Frank\]](#)

2. Als Viehloser Bauer nutzt er tierische Exkremeunte zur Düngung seines Ackers. Hier kommt gerade eine Ladung.

[\[Frank, Traktor mit Dungradung\]](#)

3. Frank findet das irgendwie komisch und stellt sich die Frage, ob diese Art der Düngung denn noch zeitgemäß ist.

[\[Frank, Dung\]](#)

4. Springen wir zu Ruth. Ruth ist ebenfalls Bio-Bäuerin. Sie bewirtschaftet ihre Flächen Bio-Vegan. Das bedeutet, komplett ohne tierische Produkte. Also ohne Tierdünger oder sonstige tierischen Präparate.

[\[Ruth mit Rechen\]](#)

5. Da wird auch Frank ganz neugierig und möchte natürlich wissen, wie Ruth ihre Felder bewirtschaftet.

[\[Ruth mit Rechen, Frank guckt ins Bild\]](#)

6. Schauen wir uns doch mal das Bodenleben unter Ruths Acker genauer an. Hier tummelt sich das bunte Leben: In einer Handvoll dieses Bodens leben mehr Organismen, als Menschen auf der Erde. Wir brauchen diese Vielfalt von Lebewesen. Ohne sie wäre ein fruchtbarer Boden, auf dem gesunde Pflanzen gedeihen, nicht möglich. Es ist unerlässlich, dass wir uns um die Bodenlebewesen kümmern, dass wir sie füttern, pflegen und sie vor schädlichen Einflüssen schützen.

*[Boden, Lupe mit Mikroorganismen (Bakterien, Algen, Strahlenpilzen, Insekten, Nematoden Regenwürmern) & Wurzelsystem]*

7. Was geschieht nun in Franks Boden, wenn er die Gülle auf seinen Acker bringt? Gülle enthält viele Fäulnisbakterien, welche für die nützlichen Bakterien giftige Stoffe abgeben, sodass diese absterben. Darüber hinaus enthält Gülle diverse Giftstoffe, wie z.B. Putrescin und Cadaverin.

Der Stickstoff in der Gülle ist in gelöster Form und viel zu hoher Konzentration vorhanden. Das gibt den stickstofffixierenden Knöllchenbakterien zu verstehen, dass sie ihre Arbeit einstellen können. So verliert der Boden die Fähigkeit, eigenständig Stickstoff für die Pflanzen zu binden. Statt der Gülle kann man gut gereiften Kompost als langsam fließende Stickstoffquelle und Dünger verwenden und damit die Bodenbewohner füttern.

*[Boden, Lupe mit Mikroorganismen (Bakterien, Algen, Strahlenpilzen, Insekten, Nematoden Regenwürmern) & Wurzelsystem + toxisches Zeichen]*

8. Es gibt auch bio-vegane Dünger im Handel zu erwerben, doch Ruth weiß sich anders zu helfen.

Sie bezieht sich auf den Grundsatz des ökologischen Landbaus, der besagt, dass nicht die Pflanze, sondern der Boden gedüngt wird. Die bedeutendste Art der Düngung und gleichzeitig der Bodenverbesserung, ist die Gründüngung. Darunter fällt der Leguminosen-Anbau, welcher durch seine stickstofffixierende Leistung zu einem innerbetrieblichen Nährstoffkreislauf beiträgt.

Gründünger kann auch als Mulch verwendet oder als abfrierende Zwischenfrucht auf dem Acker belassen werden. Die organische Masse bildet die Grundlage für ein aktives Bodenleben.

*[Klee-Luzerne-Wiese]*

9. Zusätzlich bringt Ruth Kompost aus. Durch einen gut gereiften Kompost kommen Humus- und Nährstoffwirkungen zur Geltung und wirken dabei positiv gegen pilzliche Pflanzenparasiten.

Ergänzende Möglichkeiten zum Kompostieren und letztlich zur Humusmehrung sind:

1. Erntereste
2. Gemähtes Pflanzenmaterial von Naturschutzflächen wie etwa Schilfmahd auf eutrophen Mooren

[\[Klee-Luzerne-Wiese-Kompost\]](#)

und 3. die jüngst wieder entdeckte Tradition der Terra Preta. Hierbei handelt es sich um die aus dem Amazonas stammende anthropogene Kompostierungstechnik zur Bodenverbesserung durch verkohlte Pflanzenreste.

[\[Kompost, Aztekischer-Tontopf\]](#)

(Quelle: Aussagen von den Studierenden Lukas Mischnick und Johannes Wentz, die sich im Rahmen der Projektarbeit „ehrenamtlich“ mit dem Thema Düngung beschäftigten)

10. Um den Kreislauf zukünftig zu schließen, denkt Ruth auch über die Nutzung von Komposttoiletten nach.

[\[Holztoilette mit Herz\]](#)

11. Das nächste größere Thema ist die Fruchtfolge.

Ruth erklärt Frank, dass es in der bio-veganen Landwirtschaft wichtig ist, eine 1-2-jährige Grünbrache in die Fruchtfolge einzugliedern, wodurch der Boden mit Stickstoff angereichert wird. Der Aufwuchs des Luzerne-Kleegrasgemenges wird entweder gemulcht, siliert oder kompostiert. Dass sich Blatt- und Halmfrüchte sowie Humusmehrer und -Zehrer abwechseln, ist für Frank nichts Neues. Da Ruth noch mehr als Frank auf die Vor- und Nachfruchtwirkungen der Fruchtfolgen angewiesen ist, nimmt sie es mit der Planung etwas genauer.

Um besser mit den vorhandenen Nährstoffen hauszuhalten, baut Ruth Zwischenfrüchte an, die zudem erosionshemmend wirken.

[\[Klee-Luzerne-Wiese\]](#)

12. Eine weitere Möglichkeit, die Bodenlebewesen zu pflegen, ist der Anbau von Mischkulturen. Wenn mehrere Pflanzen zur gleichen Zeit auf der gleichen Fläche wachsen, ist die Vielfalt der Wurzelmasse, die Lebensraum und Nahrung für die Bodenfauna schafft, höher. Dadurch wird auch die Vielfalt des Bodenlebens gefördert.

[\[MILPA\]](#)

13. Das klingt in Franks Ohren natürlich alles ganz interessant. Er fragt Ruth, was ihre Motivationen für eine Bio-Vegane Landwirtschaft sind.

[\[Frank \(Gedankenblase mit Daumen hoch\), Ruth mit Rechen\]](#)

14. Ruth erklärt ihm, dass Sie sich aus 3 Gründen sehr bewusst für den Weg als Bio-Vegane Landwirtin entschieden hat:

*[Frank (mit Daumen hoch), Ruth mit Rechen (+ Sprechblase 1,2,3)]*

15. Erstens wegen der ökologischen Auswirkungen, die durch die Tierhaltung entstehen.

16. Hierzu zählt der ungeheure Flächenverbrauch, den die Landwirtschaft mit Tieren nach sich zieht: Auf der Erde wird ca. 1/3 der terrestrischen Fläche zur Herstellung von Nahrung verwendet. In Deutschland liegt die landwirtschaftliche Nutzfläche sogar bei über 50% und von diesen 50% dienen ca. 60% ausschließlich der Futterherstellung. Darüber hinaus werden - nicht nur für die konventionelle, sondern auch für die ökologische Tierhaltung - riesige Plantagen mit Soja- und Mais-Monokulturen beackert bzw. neu angelegt.

*[Umriss Weltkarte/Erde, Kreisdiagramm 1/3; Umriss Deutschland + 50% Kreisdiagramm; 60% von 50% markiert]*

17. Mit teils verheerenden Folgen für die Biodiversität.

*[Biene und Blume]*

18. Auch der Ressourcenschutz spielt eine gewichtige Rolle. Beim Thema Wasserverbrauch lässt sich sagen, dass ca. 131 Liter Wasser zur Produktion von 1 kg Karotten und 255 Liter für 1kg Kartoffeln benötigt werden, während bspw. für 1 kg Rind 15.500 Liter Wasser verbraucht werden.

*[Wasserhahn, Sack Karotten, Sack Kartoffel, Rind]*

(Quelle: FLEISCHATLAS 2013)

19. Des Weiteren gewinnt das allgegenwärtige Thema Klimawandel in der Landwirtschaft durch die Entstehung enormer Emissionen an Bedeutung.

Bspw. gelangen durch das Abholzen von Wäldern für Futterflächen riesige Mengen CO<sub>2</sub> als Treibhausgas in die Atmosphäre. Dabei sollten die beiden weitaus klimaschädlicheren Gase Methan und Lachgas nicht vernachlässigt werden. 58% der Methan-Emissionen sowie 79% der Lachgas-Emissionen in Deutschland werden durch die Landwirtschaft verursacht. Nebenbei bemerkt ist Lachgas nahezu 300x treibhauswirksamer als CO<sub>2</sub>.

*[CO<sub>2</sub> + Baumstümpfe & Rind + Umriss Deutschland, Methan plus Zahl + Lachgas plus Zahl]*

(Quellen: KINGSTON-SMITH et al. 2010 und UBA 2014a)



20. Die Emissionen aus dem landwirtschaftlichen Sektor sind global gesehen ein wachsendes Problem. Insgesamt machen die Treibhausgas-Emissionen allein aus der Nutztierhaltung ca. 18% der weltweiten Emissionen aus. Auch Nitrat-Oxide und Ammoniak gelangen nach einer Umwandlung als saurer Regen oder als Feinstaubpartikel zurück auf die Erde und stellen ein gesundheitliches Risiko für die Menschen dar. Wo wir bei Ruth's zweitem Grund für den Entschluss, bio-vegan zu wirtschaften, wären.

*[Umriss Weltkarte mit 18% als Zahl, CO2 + Methan + Lachgas]*

(Quellen: CASSIDY et al. 2013 und HENNING 2011)

21. Eine unsachgemäße Ausbringung von tierischem Dünger führt zu einem Stickstoffüberschuss. Bei dem Abbau der Stickstoffverbindungen kommt es zu einer Nitrat-Grundbelastung von Luft, Wasser und Boden, welche ein gesundheitliches Risiko für den Menschen darstellen. Das Wasser muss aufwendig gereinigt werden, was einen zusätzlichen finanziellen Aufwand bedeutet. Das sind Kosten, die man sich bei richtig kalkulierter, pflanzlicher Düngung sparen kann.

*[Mist, erhöhter Nitratgehalt, erhöhte Kosten, Geldschein mit Pfeil nach oben]*

(Quelle: HÖRNING 2016)

22. Die Exkremate aus der Nutztierhaltung gelangen in Form von Gülle und Abwässern in die Umwelt. Darin können Rückstände von Nährstoffen, wie z. B. Stickstoff, Phosphor, Kalium, aber auch von Arzneimitteln, Schwermetallen und Pathogenen enthalten sein, welche letztlich ein Risiko für die menschliche Gesundheit darstellen.

*[Mist, Wasserhahn, Äskulapstab mit rotem Kreis drumherum]*

(Quelle: HENNING 2011)

23. Frank hat den anhaltenden Trend, dass sich Menschen rein pflanzlich ernähren, mitbekommen. Dies könnte sich langfristig auch für ihn lohnen, denn die Nachfrage nach Bio-Veganen Produkten ist ihm auch auf dem Wochenmarkt in seiner Stadt aufgefallen. Es bedarf zunächst einem zusätzlichen Mehraufwand, bio-vegan zu wirtschaften, doch motiviert ihn der Mehrwert dieser Wirtschaftsweise für die Gesellschaft und auch für unseren Planeten. Volkswirtschaftlich gesehen erhofft er sich auf lange Sicht, dass die negativen externen Effekte der Landwirtschaft verringert werden.

*[Frank und Ruth]*

24. Genau wie für viele Menschen, die sich vegan ernähren, spielt auch der dritte und letzte Punkt für Ruth eine überaus gewichtige Rolle. Die ethische Komponente.

*[Rind mit Herz]*

25. Im Jahr 2012 wurden für die Lebensmittelproduktion 750 Mio. Tiere geschlachtet. Das sind ca. 2 Mio. Tiere pro Tag, ca. 85. 000 pro Stunde und mehr als 1.400 Tiere pro Sekunde. Diese Zahlen beziehen sich ausschließlich auf Deutschland.

*[Zahlen untereinander (evtl. Tiere-Rind, Schwein, Huhn) & In Deutschland]*

26. Ruth möchte nicht Teil eines Kreislaufes sein, der so viel Leid verursacht, denn für sie hat jedes Lebewesen ein Recht auf Leben.

*[Ruth mit Rechen]*

27. Für Frank stimmt das Gesamtkonzept. So beschließt Frank kurzerhand, seinen Acker ab dem heutigen Tag bio-vegan zu bewirtschaften und freut sich nebenbei, noch so viel Gutes dabei zu tun...

*[Ruth und Frank]*

*ZITAT: „ICH BIN LEBEN, DAS LEBEN WILL, INMITTEN VON LEBEN, DAS LEBEN WILL“ –  
Albert Schweitzer] BV-Zeichen*

