

Chancen für die Landwirtschaft in Liechtenstein 2021, 2022, 2023

«Dauerhafte Entwicklung ist Entwicklung, die die Bedürfnisse der Gegenwart befriedigt, ohne zu riskieren, dass künftige Generationen ihre eigenen Bedürfnisse nicht befriedigen können.»

World Commission on Environment and Development, WCED
Unsere gemeinsame Zukunft (Brundtland-Report), 1987

von
Judith Riedel, agroecology.science, Frick, Schweiz
Urs Niggli, agroecology.science, Frick, Schweiz

Im Auftrag der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein

Impressum

Diese Studie ist eine persönliche Beratung für die Stiftung Lebenswertes Liechtenstein. Sie ist nicht veröffentlicht.

Durchführung der Studie:

Judith Riedel und Urs Niggli
agroecology.science ltd.
Horngasse 5
5070 Frick
Schweiz

Abschlussdatum:

April 2021

Inhalt

Zweck und Struktur dieser Studie 4
Kontext 6
Zukunftsperspektiven für eine nachhaltige Landwirtschaft in Liechtenstein 30
Vorteile und Besonderheiten Liechtensteins gezielt nutzen 42
Konkrete Massnahmen und Projekte 47
Die Partizipation aller relevanten Akteure. Oder: How to make a movement 62
Anhang 71
Literaturverzeichnis 73

Zweck und Struktur dieser Studie

Zweck der vorliegenden Studie ist es, die Chancen für die Landwirtschaft in Liechtenstein aufzuzeigen, welche sich in den nächsten drei Jahren bieten werden. Dies im Hinblick auf das Ziel einer *«gesunden Ernährung und nachhaltigen Landwirtschaft für intakte Ökosysteme und einen wirtschaftlichen Agrarsektor»* des strategischen Bereichs Ernährung und Landwirtschaft der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein. Die Studie nutzt dabei die folgende Struktur:

Kapitel 1, Kontext erläutert die wesentlichen Herausforderungen des gegenwärtigen Welternährungssystems, wie sie Liechtenstein beeinflussen und was lokale Lösungen sind. Aktuell relevante Prozesse in Wissenschaft und Gesellschaft, welche die weitere Entwicklung der Landwirtschaft in Europa und weltweit bestimmen, werden dargestellt.

Kapitel 2, Zukunftsperspektiven für eine nachhaltige Landwirtschaft in Liechtenstein entwickelt eine Vision für einen nachhaltigen Agrarsektor in Liechtenstein. Es wird aufgezeigt, wie diese Vision konkret in den verschiedenen landwirtschaftlichen Sektoren und Gebietskulissen in Liechtenstein realisiert werden kann. Der Fokus liegt dabei auf den beiden durch Beck (2020)¹ identifizierten Handlungsfeldern *Kreislauf-Versorgung Liechtenstein* und *Agro-Biodiversität*.

Kapitel 3, Vorteile und Besonderheiten Liechtensteins gezielt nutzen macht Vorschläge wie die Vorteile, die sich insbesondere aus der Kleinheit des Landes ergeben, gezielt genutzt werden können, um die identifizierten Zukunftsperspektiven zu realisieren.

Kapitel 4, Konkrete Massnahmen und Projekte zeigt auf, welche konkreten Massnahmen und Projekte innerhalb der spezifizierten Handlungsfelder die Stiftung Lebenswertes Liechtenstein finanzieren und initiieren kann, damit die grösstmögliche Wirkung erzielt wird.

Kapitel 5, Die Partizipation aller relevanten Akteure. Oder: How to make a movement. zeigt wie alle relevanten Akteure einbezogen werden können, damit sie Teil des Projektes sind und der Erfolg so langfristig gesichert ist.

In dieser Studie werden unter anderem folgende Fragen beantwortet: (1) Welche Rolle nimmt die Landwirtschaft in Liechtenstein zukünftig ein? (2) Bei welchen innovativen und nachhaltigen Entwicklungen kann Liechtenstein aufgrund der Kleinheit des Landes eine Vorreiterrolle einnehmen? (3) Welche Vorteile und Möglichkeiten bieten sich einem Kleinstaat wie Liechtenstein gegenüber anderen grossen Staaten? (4) Welche Projekte oder Entwicklungen müssen angegangen werden, um die Landwirtschaft in Liechtenstein zukunftssicher zu machen? In Übereinstimmung mit der Stiftung orientieren wir uns an den SDGs der UNO. Landwirtschafts- und Ernährungssysteme beeinflussen direkt oder indirekt alle 17 dieser Ziele. *«Ohne gesunde Ernährung können Kinder nicht lernen, Menschen kein gutes und produktives Leben führen und Gesellschaften nicht gedeihen»*². Für eine Nachhaltige Landwirtschaft tragen insbesondere bei: SDG 2 *Zero hunger*, SDG 12 *Sustainable*

¹ Beck, Peter (2020). Landwirtschaft und Ernährung. Geschichte, Fakten, Trends und mögliche Handlungsfelder in Liechtenstein und der Region. Eine Studie im Auftrag der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein. Eschen, Fürstentum Liechtenstein, 2020, S. 30f.

² Schweizerisches nationales FAO-Komitee, CNS-FAO (2019). Agroecology as a means to achieve the Sustainable Development Goals. A discussion paper. Bern, Schweiz, S. 9 [Übersetzung durch die Autor/-innen].

*consumption and production, SDG 13 Climate action, und SDG 14 & 15 Life on water and Life on land.*³

³ FAO (2017a). Food and agriculture: driving action across the 2030 Agenda for Sustainable Development. Rom, Italien, S. 6.

Kontext

Grundlegend steht das Welternährungssystem 2020 vor folgenden Herausforderungen: (1) Gewährleistung der Ernährungssicherheit weltweit (SDG 2), (2) Anpassung an den Klimawandel (SDG 13) und (3) Verminderung der negativen Umweltwirkungen, die von der Landwirtschaft ausgehen und welche letztlich die ökologische Integrität des Planeten gefährden⁴ (SDG 12, SDG 13, SDG 14 & 15).

Herausforderung 1: Gewährleistung der Ernährungssicherheit (SDG 2)

Weltweit ist die Ernährungssicherheit nicht gewährleistet. In weiten Teilen der Welt haben viele Menschen nicht genügend (Abb. 1) oder nicht genügend nährstoffreiche Nahrungsmittel zur Verfügung. Derweil steigert das anhaltende Wachstum der Weltbevölkerung in Verbindung mit dem zunehmenden Wohlstand in Ländern mit mittleren und tiefen Durchschnittseinkommen die Nachfrage nach Nahrungsmitteln um über die Hälfte (56 %) und die Nachfrage nach tierischen Proteinen um fast 70 % bis 2050.⁵ Auf diese steigende Nachfrage jedoch einseitig mit der Forderung nach und der Umsetzung von Produktionssteigerungen zu reagieren, ist viel zu kurz gedacht. Die Welt ist viel komplexer als dieses simplizistische «*Feed the World*» Narrativ, das von Vertretern der industriellen Landwirtschaft (sprich Produzenten von Düngern und Pflanzenschutzmitteln) vorgebracht wird. Sie ist gekennzeichnet durch ein simultanes Nebeneinander von Nahrungsüberfluss und weit verbreiteter Mangelernährung, die weit mehr beinhaltet als Kalorienmangel, obwohl dieser natürlich ein Teilaspekt ist.

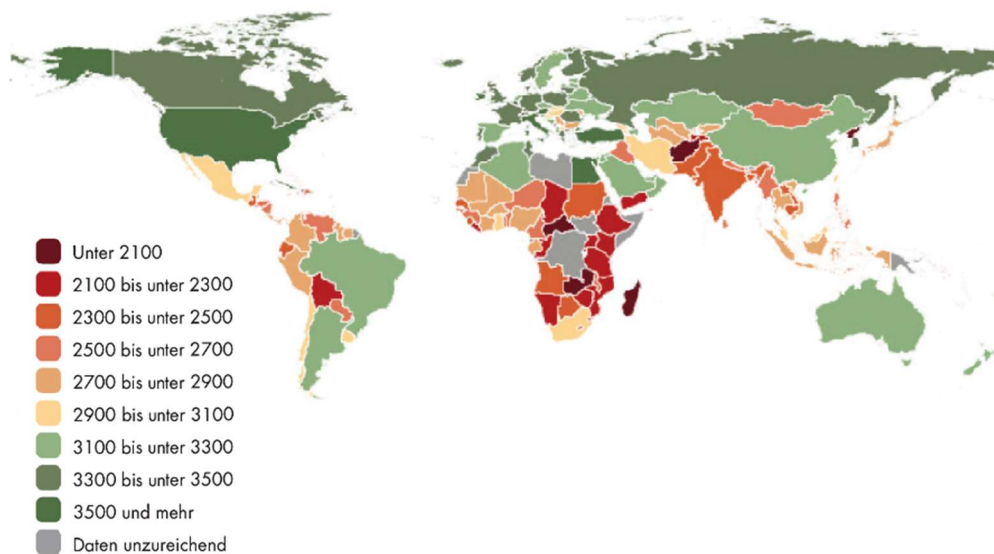


Abbildung 1. Durchschnittliche Verfügbarkeit von Nahrungsmitteln, nach Land, in Kilokalorien pro Kopf und Tag. Quelle: Sütterlin et al. (2018; Datengrundlage FAOSTAT)⁶.

⁴ Steffen, Will et al. (2015). Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science* 347 (6223): 1259855, Fig. 3.

⁵ World Resources Institute (2019). Creating a sustainable food future. A menu of solutions to sustainably feed more than 9 billion people by 2050. World resources report 2019: final report. Washington DC, USA, GlobAgri-WRR model, S. 68.

⁶ Sütterlin, Sabine et al. (2018). Food, Jobs and Sustainability. What African agriculture needs to achieve. Berlin Institute for Population and Development, Berlin, Deutschland, S. 5.

Mangelernährung reicht von extremen Hunger, Unterernährung und Mikronährstoffdefiziten zu Übergewicht und Fettleibigkeit. (1) Hunger und Unterernährung: In den wenig entwickelten Ländern werden die Bemühungen der Menschen ihre Familien gut zu ernähren und ihre Gemeinschaften zu verbessern durch Ungleichheit, Krieg und Korruption oftmals zunichte gemacht.⁷ Die Voraussetzungen damit sich dies ändern kann sind Frieden, Demokratie und Rechtsstaatlichkeit. Hier anzusetzen ebnet den Weg zur weltweiten Ernährungssicherheit. Dies im Gegensatz zu allgemeinen Produktionssteigerungen, die hungernden Menschen oft gar nicht zugutekommen (können).

(2) Weitere Mangelernährungen: Armut und (damit zusammenhängende aber nicht ausschliesslich dadurch bewirkte) minderwertige Diäten und Mangelernährung sind – unabhängig von der wirtschaftlichen Entwicklung – in allen Ländern anzutreffen⁸. Übergewicht und Fettleibigkeit werden durch einen Überkonsum von Kalorien verursacht, können aber auch mit einem Mangel an Mikronährstoffen einhergehen (Zink, Eisen, Vitamin A, C, D, E)⁹ oder sogar mit täglichem Hunger.¹⁰ Einerseits existieren 98 % der unterernährten Menschen in wenig entwickelten Ländern (vor allem Afrika südlich der Sahara und Südasien), andererseits hat sich auch dort die Prävalenz von Erwachsenen mit einem hohen BMI erhöht. In Subsahara-Afrika hat diese sich zwischen 1990 und 2010 verdreifacht, während der Anteil der Menschen mit Bluthochdruck in diesem Zeitraum um 60 % stieg.¹¹

Im eigentlich wohlhabenden Liechtenstein sind **43 %!** der Anwohner übergewichtig oder fettleibig.¹² Dies ist nicht in Ordnung. Es geht unter anderem einher mit einem erhöhten Blutdruck, der wiederum ein zentraler Risikofaktor ist für Herz-Kreislauf-Erkrankungen wie Schlaganfall oder Herzinfarkt, aber auch für chronische Niereninsuffizienz und Demenz.¹³ Weitere mögliche Folgen sind Diabetes¹⁴ oder eine erhöhte Anfälligkeit gegenüber viralen Infektionen¹⁵. Tatsächlich sind die Risikofaktoren für Erkrankungen, die in Zusammenhang mit schlechter Ernährung stehen, die Hauptursachen der globalen Krankheitslast.¹⁶ Wir können also feststellen: das *SDG 2, Zero Hunger* muss nicht nur in wirtschaftlich wenig entwickelten Ländern gelöst werden, es betrifft uns ebenso. Viele Menschen essen ungesund und mehr, als gut oder notwendig wäre. Würde sich dieses Verhalten ändern, müsste auch

⁷ Messer, Ellen et al. (2001). Conflict: a cause and effect of hunger. *Entwicklung und Ländlicher Raum* 34(1), S. 18-21.

⁸ Webb, Patrick et al. (2018). Hunger and malnutrition in the 21st century. *bmj* 361, S. 1-5.

⁹ García, Olga Patricia et al. (2013). Zinc, iron and vitamins A, C and E are associated with obesity, inflammation, lipid profile and insulin resistance in Mexican school-aged children. *Nutrients* 5 (12), S. 5012-5030.

¹⁰ Greenberg, Henry & R. J. Deckelbaum (2016). Diet and non-communicable diseases: an urgent need for new paradigms. In: Kraemer, Karl et al. (Hrsg.) *Good nutrition: perspectives for the 21st century*. Karger Publishers, Basel, S. 105-118.

Franklin, Brandt et al. (2012). Exploring mediators of food insecurity and obesity: a review of recent literature. *Journal of community health* 37 (1), S. 253-264.

¹¹ Webb et al. (2018).

¹² Ruch, Nicole et al. (2015). Gesundheitsbericht Fürstentum Liechtenstein. Ergebnisse aus der Gesundheitsbefragung 2012 mit Ergänzungen aus weiteren Datenbanken (Obsan Bericht 66). Schweizerisches Gesundheitsobservatorium, Neuchâtel, Schweiz, S. 5.

¹³ Neuhauser, Hannelore & G. Sarganas (2015). Hoher Blutdruck: Ein Thema für alle. *GBE Kompakt. Zahlen und Trends aus der Gesundheitsberichterstattung des Bundes* 6 (4), S. 1-12.

¹⁴ Walle, Hardy & C. Becker (2010). Übergewicht und Typ-2-Diabetes mellitus. *Adipositas-Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie* 4 (03), S. 149-154.

¹⁵ Hamer, Mark et al. (2020). Overweight, obesity, and risk of hospitalization for COVID-19: a community-based cohort study of adults in the United Kingdom. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117 (35), S. 21011-21013.

¹⁶ Green, Rosemary et al. (2016). Global dietary quality, undernutrition and non-communicable disease: a longitudinal modelling study. *BMJ Open* 6 (1): e009331, S. 1-9.

Ng, Marie et al. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The lancet* 384 (9945), S. 766-781.

etwas weniger produziert werden. Die entscheidenden Punkte sind aber, *was* wir essen und *wieviel* wir wegwerfen.

Fleisch oder kein Fleisch, das ist hier die Frage. Und wenn ja, wieviel?

Wir essen nicht nur zu viel, wir essen auch zu viel vom Falschen, nämlich tierischen Proteinen: Fleisch, Milch und Eiern.¹⁷ Obwohl die Nachfrage in Europa (und Nordamerika) teilweise stagniert oder gar leicht rückläufig ist, wird sie wie eingangs festgestellt weltweit weiter steigen.¹⁸ Die hierfür nötige Viehwirtschaft impliziert den ethischen Aspekt, dass jährlich 30 Milliarden Mitgeschöpfe zur Nahrungsaufnahme getötet werden¹⁹, trägt aber auch zur Ernährungssicherheit bei. Dies indem sie lebenswichtige Makro- und Mikronährstoffe liefert²⁰, Zugkraft zur Verfügung stellt²¹, Abfallprodukte nutzt, die in der Nahrungsmittelproduktion anfallen²², und funktionierende Kreisläufe von Nährstoffen und organischem Material ermöglicht²³. In ihrer gegenwärtigen Form verursacht die Viehwirtschaft jedoch ebenfalls ein Ressourcenproblem²⁴, um das es hier jetzt geht.

Nutztiere verbrauchen jährlich 6 Milliarden Tonnen Futtermittel - einschliesslich eines Drittels der weltweiten Getreideproduktion.²⁵ Getreide wird als Energieträger gebraucht und Körnerleguminosen für die Eiweissversorgung. Für die Erzeugung dieses sogenannten Kraftfutters werden in grossem Umfang Ackerflächen gebraucht, die stattdessen auch für die Produktion von menschlichen Nahrungsmitteln genutzt werden könnten. In Liechtenstein sind die Flächen, die zum Anbau von Futtergetreide und Mais gebraucht werden, 38 % des Ackerlandes oder 1330 ha. *Nachhaltig ist es, diese Ackerflächen direkt für den Anbau von Nahrungsmitteln für Menschen zu nutzen und nicht für die Produktion von Viehfutter.* Dies gilt natürlich auch für entsprechende Flächen im Ausland. Dies, da so für die Erzeugung der gleichen Nährstoffe und Nahrungsmenge wesentlich weniger Land und Energie gebraucht und wesentlich weniger Treibhausgase und Schadstoffe freigesetzt werden.

Entgegen der Implikation von Beck (2020), sollten jedoch sowohl die Kunstwiesen als auch das Grünland aus dieser Rechnung **herausgenommen** werden. Kunstwiesen sind ein wichtiger Teil einer nachhaltigen Fruchtfolge, der eine ausgewogene Stickstoffversorgung der nachfolgenden Kulturen sichert. *«Untersuchungen zum viehlosen Bio-Ackerbau haben gezeigt, dass ein zu geringer Kunstwiesenanteil in der Fruchtfolge langfristig zu Problemen mit der Stickstoffverfügbarkeit, zu einer Abnahme des Humusgehaltes und zu einer*

¹⁷ Revell, Brian J. (2015). One Man's Meat... 2050? Ruminations on future meat demand in the context of global warming. *Journal of Agricultural Economics* 66, S. 573-614.

¹⁸ Mottet, Anne et al. (2017). Livestock: On our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security* 14, S. 1-8. Die am schnellsten wachsenden Teilspektoren sind kleine Wiederkäuer (Schafe und Ziegen) und Geflügel in Nicht-OECD-Ländern (+ 32 % bzw. + 33 %). Der Schweinesektor in Nicht-OECD-Ländern wird voraussichtlich um 19 % wachsen, Rinder und Büffel um 21 %. In den OECD-Ländern wird die Geflügelproduktion voraussichtlich um 24 % wachsen, gefolgt von kleinen Wiederkäuern (+15 %), der Schweineproduktion (+10 %) und Rindern (+4 %).

¹⁹ Niggli, Urs (2018). Wie muss Nutztierhaltung als essentieller Bestandteil nachhaltiger Landwirtschaft gestaltet werden?, Beitrag im Tagungsband der Konferenz «Nutztierhaltung — Basis der Landwirtschaft in Bayern. 100 Jahre Kompetenzzentrum für Nutztiere Grub». Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Grub, Deutschland, S. 9-17.

²⁰ Randolph, Thomas F. et al. (2007). Invited review: Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries. *Journal of Animal Science* 85 (11), S. 2788-2800.

Murphy, Susanne P. & L. H. Allen (2003). Nutritional importance of animal source foods. *The Journal of Nutrition* 133 (11), S. 3932S-3935S.

²¹ Gebresenbet, Girma & P. G. Kaumbutho (1997). Comparative analysis of the field performances of a reversible animal-drawn prototype and conventional mouldboard ploughs pulled by a single donkey. *Soil and Tillage Research* 40 (3-4), S. 169-183.

²² Mottet et al. (2017).

²³ Mäder, Paul et al. (2002). Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296, S. 1694-1697.

²⁴ Pelletier, Nathan & P. Tyedmers (2010). Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000–2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (43), S. 18371-18374.

²⁵ Mottet et al. (2017).

schlechteren Bodenstruktur führt. Vielfach geht mit dieser Entwicklung auch eine Zunahme der Unkrautbelastung einher. Daher sind auch vieharme Betriebe auf einen ausreichend hohen Kunstwiesenanteil (20 bis 30 %) in der Fruchtfolge angewiesen»²⁶.

Und das Grünland? Der grösste Teil der weltweiten Agrarfläche (68 %) ist Grasland²⁷, in Liechtenstein sind es 58 %²⁸. Aus Sicht der nachhaltigen Ernährung macht es Sinn, diese Flächen mit Weidetieren und vor allem mit Wiederkäuern, also Rindern, Schafen und Ziegen zu nutzen. *Die Weidetiere sind nämlich die einzigen, die das für den Menschen unverdauliche Gras in wertvolle Lebensmittel umsetzen können.*

Was sind die Alternativen? Das Grünland umzubrechen, d.h. die Wiesen und Weiden zu pflügen um dann Ackerbau zu betreiben, ist kaum möglich und mit grossen ökologischen Nachteilen verbunden. Es hat Versuche in diese Richtung gegeben: so wurden botanisch artenreiche Savanne-Weiden in Brasilien und Argentinien mit dem Totalherbizid Glyphosat chemisch «gepflügt» und gedüngt und daraufhin Soja und Mais angebaut. Die strukturell labilen und flachgründigen Böden wurden so langfristig der Zerstörung durch Erosion preisgegeben.

Würde die Nutzung des Grünlandes hingegen ganz aufgegeben, verlören wir nicht nur die Biodiversität dieser Wiesen²⁹, es müsste auch neues Ackerland gewonnen werden, um die nun fehlenden Kalorien zu ersetzen. Hierfür würden wiederum Urwälder gerodet mit drastischen Folgen für Biodiversität und Klima. *Nachhaltig ist es also nicht, gar keine Tiere zu halten, sondern genauso viele Wiederkäuer zu halten, wie das Grünland ernähren kann.*



Abbildung 2. Eine Nachhaltige Landwirtschaft nutzt das Grünland zur Produktion von Milch und Fleisch durch Wiederkäuer (Rinder, Schafe und Ziegen). So wird das Produktionspotential dieser Flächen optimal ressourceneffizient genutzt und die Biodiversität bewahrt. Quelle: FiBL.

Der Einfluss von Food Waste auf die Ernährungssicherheit

Grosse Mengen der produzierten Nahrung gehen entlang der Wertschöpfungskette verloren: in Europa insgesamt 22 % (Abb. 2)! Ein wesentlicher Teil entfällt auf die Produktion (**23 %**). Weitere wesentliche Verluste entstehen bei Transport und Lagerung (**21 %**). Der grösste Teil

²⁶ Dierauer, Hansueli (2013) Stickstoffnachlieferung aus der Kunstwiese. BIOAktuell.ch, 11.12.2020.

²⁷ FAOSTAT (2020). Database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>.

²⁸ Amt für Statistik, AS (2017): Landwirtschaftsstatistik 2016. Vaduz.

²⁹ Das Grünland ist sehr artenreich: Die mittlere Artenzahl der Gefässpflanzen auf Wiesen (35 ± 1) oder gar Alpweiden (42 ± 3) ist deutlich höher als in anderen Lebensräumen wie Wald (21 ± 1), Gebirge (21 ± 1) oder Äckern (15 ± 1). <https://www.biodiversitymonitoring.ch/de/home.html>.

der Verluste (**52 %**) entfällt jedoch auf den Konsum, in privaten Haushalten und in Restaurants.

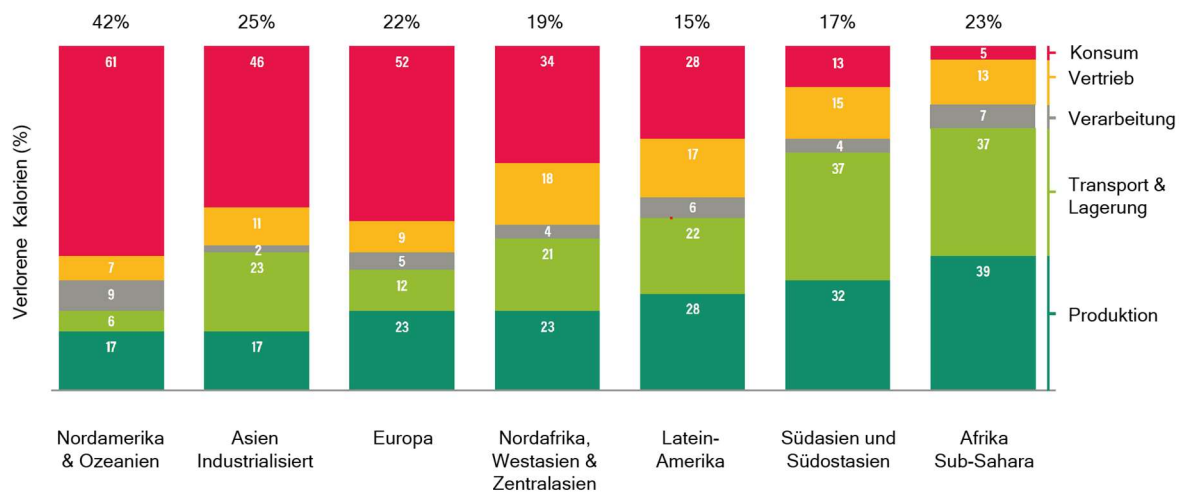


Abbildung 3. Das Ausmass von Lebensmittelverlust und -verschwendung ist weltweit gewaltig und betrifft in Europa hauptsächlich Konsum, Produktion, sowie Transport und Lagerung. Quelle: WRI (2019)³⁰.

Die Reduktion der Lebensmittelverluste ist ein eigenes *Target* (12.3) von *SDG 12, Sustainable consumption and production*. Es fordert, die Verluste bis 2030 um 50 % zu senken. Gelingt es nur schon, die Verluste um 25 % zu senken, müssten 6 % weniger Nahrungskalorien erzeugt und 163 Millionen Hektar Land weniger bewirtschaftet werden.³⁰ Um die Nahrungsmittelverschwendung zu reduzieren ist es notwendig, dass Lebensmittelproduzenten, Verarbeiter und Verbraucher eine Vielzahl von Massnahmen umsetzen. Es braucht (bio?)technologische Innovationen, die z.B. die Zersetzung von Lebensmitteln auch ohne Kühlung verlangsamen, oder verbesserte Handhabungsgeräte, die Transportschäden reduzieren.

Es braucht auch soziale Innovationen wie neue Beziehungen zwischen Bauern und Lebensmitteleinkäufern und Konsumenten. Damit derzeit eine Betriebsleiterin überhaupt einen Vertrag mit einem Grossverteiler eingehen kann, muss sie grosse Mengen produzieren und die Lieferung zusichern können. Auf diese Weise müssen sich kleine und mittlere Betriebe auf wenige Produkte festlegen, was einerseits die Agro-Diversität reduziert, andererseits ein Abhängigkeitsverhältnis schafft, von dieser Ernte und von diesem Händler. So werden tatsächliche oder angenommene Produktansprüche der Konsumenten den Bauern durch die Verarbeiter und Händler diktiert, während die Bauern teilweise rigide Pflanzenschutzmassnahmen umsetzen, um Qualität und Menge einer Ernte zu sichern, die oftmals teilweise und immer wieder ganz auf dem Acker bleibt.

³⁰ World Resources Institute (2019). S. 61.

«Wir haben vor einigen Wochen den Kohl geerntet, den wir für eine Firma, die Sauerkraut produziert, anbauen. Ein Kohl-Kopf muss eine gewisse Grösse haben, damit er angenommen wird. Jene, die zu klein sind, wurden auf dem Feld gelassen. Sie wären immer noch gross genug gewesen, um sie als Kohl zu verkaufen, jedoch bräuchte es mehr Personal, um parallel zu ernten. Weiter ist diese Kohllart eine gute Sorte für Sauerkraut aber als Frischgemüse weniger geeignet, weswegen sie sich nicht gut verkaufen lässt.»

Anonyme Betriebsmitarbeiterin

Insgesamt zeigt sich, dass die Ernährungslücke (+ 56 % Kalorien bis 2050) sowohl durch Massnahmen geschlossen werden kann, die das Angebot erhöhen, als auch durch Massnahmen, die die Rate des unnötigen Nachfragewachstums senken.³¹ Um Ernährungssicherheit und SDG 2 zu realisieren ist der Ansatz schlicht mehr Nahrung zu erzeugen wenig zielgerichtet und nur ein Teil einer Lösung. Die Produktionssysteme könnten erheblich entlastet werden, wenn es uns gelingen würde, die Nachfrage zu ändern und zu reduzieren. Würden die Menschen weniger Fleisch essen und sänkten die Abfallmengen, dann müsste gar nicht so viel Nahrung produziert werden.

Für Liechtenstein bedeutet diese Herausforderung, dass einerseits Produktionssteigerungen, vor allem aber eine *Reduzierung und Veränderung der Nachfrage* einen Beitrag zur weltweiten Ernährungssicherheit liefern können. Dies, indem insgesamt weniger Nahrungsmittel entlang der Wertschöpfungskette verloren gehen, der Über-Konsum eingeschränkt, der Konsum tierischer Proteine auf ein nachhaltiges Mass reduziert und der *Anbau und Konsum pflanzlicher Proteine* entsprechend gesteigert wird. Die Landwirte in Liechtenstein haben die Möglichkeit an diesem Prozess teilzunehmen, indem sie die Verluste auf dem Acker reduzieren, und sowohl Fleisch als auch pflanzliche Proteinquellen nachhaltig produzieren. *Gerade für Liechtenstein ist die Weidehaltung von Rindern eine vielversprechende Möglichkeit.* Hierfür müssen jedoch die notwendigen Rahmenbedingungen geschaffen werden. Dies entsprechend dem Grundsatz: «*Ohne eine nachhaltige Ernährung kann es keine nachhaltige Landwirtschaft geben*». Es gibt Synergieeffekte: der Anbau von Leguminosen lässt viel Raum für Biodiversität.

Potentiale bestehen, wenn *im Einzelhandel saisonale Produkte von regionalen Betrieben* auch in kleinen Mengen verkauft werden können, nach dem Prinzip: «*es hat solange es hat*». Ein solches Konzept verwirklicht in besonderem Masse der Volg Supermarkt, in dessen Geschäftsstellen sich immer wieder Produkte von lokalen Bauern finden. Dieses Konzept könnte in Liechtenstein ausgebaut werden, indem es im Rahmen einer Neuausrichtung der Landwirtschaft zum Normalfall wird, dass die regionalen Produkte in den Supermarktregalen stehen.

³¹ World Resources Institute (2019). S. 3, S. 418-423.

Herausforderung 2: Anpassung an den Klimawandel (SDG 13)

Je nach Entwicklung der Emissionen werden die globalen Durchschnittstemperaturen bis 2100 um 1.5°C bis 4.8°C steigen³². Falls die weltweite Durchschnittstemperatur *nur* um 2-3 °C steigt – was in den optimistischeren Szenarien zu erwarten ist – sinken in weiten Teilen der Welt die Erntemengen teilweise drastisch, während sie sich in den gemässigten Breiten partiell auch erhöhen (Abb. 4).³³ Weitere Folgen des 2-3°C Szenarios sind u.a. einerseits eine Zunahme der Dürregebiete um bis zu 40 %³⁴, andererseits aber auch vermehrte Überschwemmungen aufgrund von Veränderungen des Wasserkreislaufes.³⁵ Die Herausforderung, sich an diesen stattfindenden Wandel anzupassen ist für Gesellschaft und Landwirtschaft gewaltig. Die sinkenden Erntemengen werden den beschriebenen Druck auf Produktivität und Nachfrage weiter steigern, während die zunehmenden Extremereignisse die Produktion erschweren und das Risiko von Missernten erhöhen.

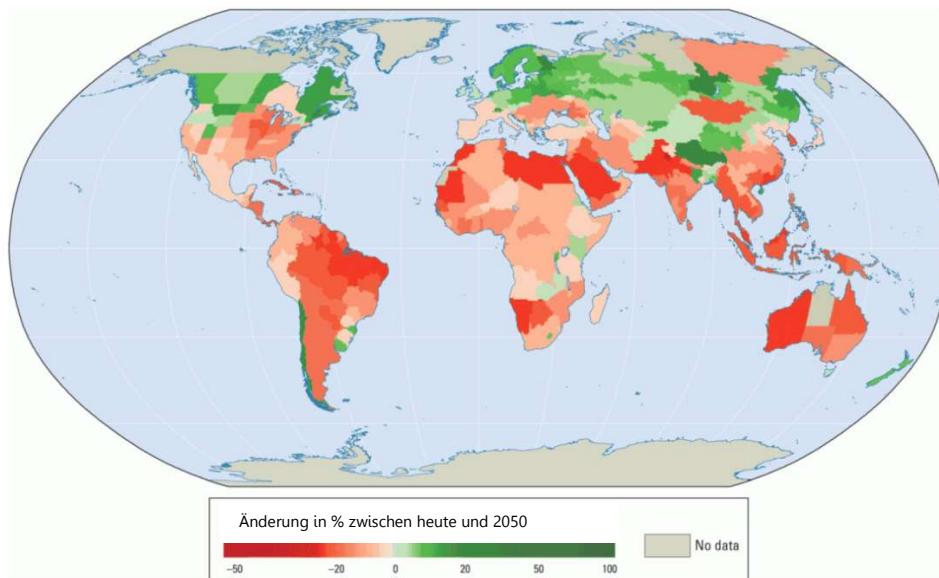


Abbildung 4. Wieviel Nahrung können wir in Zukunft anbauen? Erntemengen in einer 3°C wärmeren Welt. Quelle: World Bank (2010).

Für die Schweiz und damit Liechtenstein rechnet der Klimabeirat des Eidgenössischen Departements für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK bis 2050 mit einem mittleren Temperaturanstieg von 2.7° C im Sommer und 1.8° C im Winter.³⁶ Prognostizierte Folgen sind eine Abnahme des Regens um 20 % im Sommer und eine Zunahme des

³² IPCC (2014). Climate change 2014: mitigation of climate change. Contribution of working group III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Summary for policy makers and technical summary. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, S. 54.

³³ World Bank (2010). World Development Report 2010: development and climate change. Washington DC, USA, S. 145.

³⁴ Samaniego, Luis et al. (2018). Anthropogenic warming exacerbates European soil moisture droughts. Nature Climate Change 8 (5): 421-426.

³⁵ World Bank (2012). Turn down the heat: why a 4 C warmer world must be avoided. Washington DC, USA, S. 26.

³⁶ Organe consultatif sur les changements climatiques (2007). Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. Bern, S. 14.

Niederschlag um 10 % im Winter. Extreme Regenereignisse und damit Bodenerosion, Hochwasser und Murgänge werden häufiger und Hitzewellen und Trockenperioden nehmen zu. Winterliche Kältewellen nehmen ab. Die Verfügbarkeit von Wasser nimmt ab und es kommt dadurch zu Konkurrenzsituationen zwischen verschiedenen Verbrauchern, Ökosystemen und Regionen.

Im Allgemeinen kann die Landwirtschaft in Liechtenstein von einer moderaten Erwärmung des Klimas auch profitieren, da sich die Vegetationsperiode verlängert: falls ausreichend Wasser und Nährstoffe vorhanden sind, ist der Ertrag der Wiesen und vieler Kulturpflanzen potenziell höher, was auch für die Tierhaltung genutzt werden kann. Die Schäden durch Extremereignisse und die Häufigkeit von Unkräutern, schädlichen Insekten und Krankheiten nehmen jedoch zu. Durch die häufigeren Trockenperioden sinkt die Stickstoffnutzungseffizienz von organischen Düngern und es entsteht Trockenstress bei Kulturpflanzen, was negativ auf die Erträge wirken kann. So reduzieren bereits wenige zu heiße Tage vor der Blütezeit die Erträge von Winterweizen erheblich.³⁷ Nutztiere leiden unter der Hitze im Sommer. Im Gegensatz zu diesem moderaten Szenario werden die Nachteile für die Landwirtschaft, die durch die Klimaänderung entstehen, die Vorteile bei weitem übertreffen, falls die Durchschnittstemperatur um mehr als 2-3 °C steigt. Dann ist während der Vegetationsperiode mit Wassermangel zu rechnen, während beispielsweise eine beschleunigte Pflanzenentwicklung beim Getreide und den Körnerleguminosen Ertragseinbußen zur Folge hat.³⁸

*Für Liechtenstein, für 2020, 2021, 2022, bedeutet dies: um auf die Herausforderung durch den Klimawandel angemessen zu reagieren, müssen **alle** Massnahmen, Projekte und Änderungen, die jetzt in der Landwirtschaft in Liechtenstein unternommen werden, auch in Richtung einer Anpassung an diese mittelfristig zu erwartenden Verhältnisse führen und dürfen dem Klimaschutz nicht zuwiderlaufen. In Gebietskulissen, wo z.B. der Schutz vor Naturgefahren Vorrang hat oder die bereits anfällig gegenüber Trockenheit sind, ist die Anpassung an den Klimawandel dringlich.*

Die wohl zentralste und grundlegendste Anpassung an den Klimawandel ist die Sicherung einer hohen *Bodenfruchtbarkeit und Strukturqualität des Bodens*.³⁹ Solche Böden können viel Wasser aufnehmen (hohes Infiltrationspotential), was einerseits der Anpassung an die kommenden Trockenperioden dient, da ein hoher saisonaler Wasserrückhalt das regionale Wasserregime stabilisiert, andererseits verringert eine hohe Bodenfruchtbarkeit den Wasserabfluss und bietet damit Schutz vor Erosion und Hochwassern.⁴⁰ Die Hochwasserschäden, die durch erodiertes Bodenmaterial entstehen, sinken. Solche Schutzfunktionen guter Böden sind besonders in Siedlungsnähe bedeutsam. Für die Bodenfruchtbarkeit im Ackerbau ist die Intensität der Bodenbearbeitung (Häufigkeit, Umfang

³⁷ Talukder, A.s.m.h.m., et al. (2014). Effect of short-term heat stress prior to flowering and early grain set on the grain yield of wheat. *Field Crops Research* 160, S. 54-63.

³⁸ Hatfield, Jerry L & Prueger John H (2015). Temperature extremes: effect on plant growth and development. *Weather and climate extremes* 10, S. 4-10.

³⁹ Levin, Karin et al. (2019). Klimaanpassung. In: Sanders, J, Heß, J. (Eds.), *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft* Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, S. 191-219.

⁴⁰ Willner, Sven N et al. (2018). Adaptation required to preserve future high-end river flood risk at present levels. *Science advances* 4 (1): eaao1914, S. 1-8.

und Tiefe des Pflügens, Mulchsaat, Direktsaat) massgeblich.⁴¹ Durch eine intensive Bodenbearbeitung verschlechtern sich physikalische Kennwerte, Mikrohabitate und Nahrungsnetze. Dies schadet Organismen wie Springschwänzen, Milben und Regenwürmern, die Humus bilden, Nährstoffe pflanzenverfügbar machen und das Bodengefüge verbessern.⁴² Ebenso können Pflanzenschutzmittel negativ auf Bodenlebewesen wirken⁴³ und eine langanhaltende mineralische Düngung zu einer Versauerung der Böden führen⁴⁴. Schließlich beeinflusst das Gewicht und die Bauweise der eingesetzten Maschinen, sowie die Anzahl und Präzision der Fahrten, die Verdichtung des Bodens.⁴⁵ Bewirtschaftungsmaßnahmen, welche sich positiv auf die Bodenfruchtbarkeit und Erosionsschutz auswirken, sind u.a. eine hohe Zufuhr von organischer Substanz, Mulchbedeckung (mit 30 % Mulchbedeckung lässt sich der Abtrag um ca. 60 % vermindern), eine Reduktion der Hanglänge (z.B. durch quer zum Hang stehende Hecken), ständige Bodenbedeckung (Wahl der Kulturarten), breite Grünstreifen entlang der Gewässer, diverse Fruchtfolgen mit Klee-Grasmischungen und Luzerne-Grasmischungen sowie Streifenbau und Terrassen.⁴⁶ Eine Chance für die Ackerbauern in Liechtenstein, die siedlungsnahe Felder bestellen, besteht möglicherweise in der Zusammenarbeit mit den Gemeinden. Diese könnten im Hinblick auf den Hochwasserschutz ein Interesse daran haben, eine bodenschützende Bewirtschaftung zu unterstützen. Weiter können eine *Diversifizierung der Betriebe und eine angemessene Versicherungsdeckung* die Risiken, die durch die Klimaänderung entstehen, vermindern.

Weitere Potentiale um die Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaftsbetriebe in Liechtenstein im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel zu erhöhen, bestehen durch Querschnittsprojekte mit dem Bereich «Energie und Ressourcen». Die Landwirtschaft bietet Möglichkeiten der nachhaltigen Energieerzeugung, beispielsweise durch *Biogasanlagen oder Agro-Fotovoltaik*. Zusätzlich zur Nutzung aller geeigneten Dächer für Solar-Module können teiltransparente Solar Module auch über dem Acker angebracht werden. Solche Module reduzieren zwar die Ernte in regenreichen Jahren um 20 %, stabilisieren diese aber in trockenen Jahren, da die Beschattung die Verdunstung reduziert. Gesammeltes Regenwasser kann vielleicht zur Bewässerung genutzt werden. Die Nachfrage nach Energie, besonders – CO₂-freier Energie – und die Energiepreise werden durch die Klimaänderung steigen.⁴⁷ Solche Anlagen erschliessen also nicht nur durch die Produktion von Solarstrom neue Betriebszweige und leisten einen Beitrag zum Klimaschutz, sie sind möglicherweise auch eine Anpassung an das trockenere Klima.

⁴¹ Munkholm, Lars J et al. (2008). The effect of tillage intensity on soil structure and winter wheat root/shoot growth. *Soil Use and Management* 24 (4), S. 392-400.

⁴² Niggli, Urs et al. (2020). Pflanzenschutz und Biodiversität in Agrarökosystemen *Berichte über Landwirtschaft* 98, S. 1-39.

⁴³ Ebd.

⁴⁴ Jung, Rüdiger & Knut Schmidtke (2019). Bodenfruchtbarkeit. In: Sanders, J, Heß, J. (Eds.), *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, S. 92-123.

⁴⁵ Beste, Andrea (2005). *Landwirtschaftlicher Bodenschutz in der Praxis. Grundlagen, Analyse, Management-Erhaltung der Bodenfunktionen für Produktion, Gewässerschutz und Hochwasservermeidung*. Verlag Dr. Köster., Berlin. 200 S.

⁴⁶ Levin et al. (2019).

⁴⁷ Organe consultatif sur les changements climatiques (2007), S. 97.

Herausforderung 3: Verminderung der negativen Umweltwirkungen

Die gegenwärtige Landwirtschaft sorgt in weiten Teilen der Welt für Ernährungssicherheit (Abb. 1) ist aber auch eine wesentliche Ursache der Entstehung von Treibhausgasen⁴⁸, des Verlusts von biologischer Vielfalt⁴⁹ und der Verschmutzung und Eutrophierung von Land und Gewässern⁵⁰. Das zugrunde liegende lineare und intensive Landwirtschafts- und Ernährungssystem basiert darauf, mithilfe massiver Inputs grosse Mengen letztlich wertarmer Nahrungsmittel zu produzieren und bewirkt dabei geringe Einkommen und psycho-sozialen Stress bei den Landwirten.⁵¹ Dieses System wie es ist, gewährleistet weder das Tierwohl noch die menschliche Gesundheit, noch ist es besonders ressourceneffizient.⁵²

«Forschende der Berner Fachhochschule untersuchten das Thema [Emotionale Stressfaktoren bei Landwirten] in der Schweiz und dokumentierten ein um 37 % höheres Suizid-Risiko von Betriebsleitern im Vergleich zu anderen Schweizer Männern aus ländlichen Gemeinden (Jurt et al. 2018). Wichtige Gründe waren die hohe Arbeitsbelastung, Zukunftsängste, ökonomische Schwierigkeiten und die dadurch in Frage gestellte Rolle als Mann/Maskulinität, Nachfolgeprobleme und Einsamkeit. Auch in Frankreich ist die Selbstmordrate von Landwirten und Landwirtinnen um 20 % höher als die der Allgemeinbevölkerung, bei den Milcherzeugern und -Erzeugerinnen sogar um 30 % (Bossard et al. 2016). In dieser Studie wurde die höchste Zahl an Selbstmorden in den Monaten beobachtet, in denen die Milchpreise Tiefststände erreichten, was auf eine Schlüsselrolle der Einkommensunsicherheit hindeutet.»

Haller et al. (2020), Entwicklungsperspektiven der Ökologischen Landwirtschaft in Deutschland. Gutachten für das Deutsche Umweltbundesamt, S. 82.

Treibhausgase (SDG 13)

Weltweit ist die Landnutzung verantwortlich für ein Viertel der gesamten direkten und indirekten Treibhausgasemissionen (10 – 12 Gt CO₂-Äquivalente).⁵³ Die eine Hälfte dieser Emissionen stammt aus der Landwirtschaft, die Andere sind CO₂-Emissionen durch Entwaldung und Entwässerung von Mooren zur Gewinnung von Land- und

⁴⁸ IPCC (2014). Climate change: mitigation of climate change. Contribution of working group III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, S. 9. Smith, Pete et al. (2008). Greenhouse gas mitigation in agriculture. Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences 363 (1492), S. 789-813.

⁴⁹ Sánchez-Bayo F & Wyckhuys KA (2019). Worldwide decline of the entomofauna: a review of its drivers. Biological Conservation 232, 8-27.

⁵⁰ Grenni, Paola et al. (2018). Ecological effects of antibiotics on natural ecosystems: a review. Microchemical Journal 136, S. 25-39.

Stehle, Sebastian & Ralf Schulz (2015). Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. PNAS 112, S. 5750-5755.

⁵¹ Jurt, Christine et al. (2018). Suizid in der Landwirtschaft - eine wissenschaftliche Literaturanalyse und Expertengespräche. Berner Fachhochschule Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen, S. 1-70.

Bossard, Claire et al. (2016). Suicide among farmers in France: occupational factors and recent trends. Journal of agromedicine 21 (4), S. 310-315.

⁵² Haller, Lisa et al. (2020). Entwicklungsperspektiven der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, S. 99-110.

⁵³ IPCC (2014).

Forstwirtschaftsfläche. Für den Klimaschutz ist es deswegen unabdingbar die weitere Ausdehnung der Agrarflächen einzuschränken.⁵⁴

Bei den direkten landwirtschaftlichen Emissionen handelt es sich hauptsächlich um Methanemissionen aus der Verdauung von Nutztieren (> Rindern), Methanemissionen aus Reisfeldern und Emissionen von Lachgas aus landwirtschaftlichen Böden im Zuge der Düngung.⁵⁵ In Übereinstimmung mit dieser weltweiten Situation sind die hauptsächlichsten landwirtschaftlichen Emissionsquellen in der Schweiz, in Österreich und in Liechtenstein die Rinderhaltung, der Stickstoffeinsatz zur Düngung der Böden und das Wirtschaftsdüngermanagement.⁵⁶

Der Einsatz von Stickstoffdüngern führt zu direkten Lachgas-Emissionen aus den gedüngten Böden und indirekten Lachgas-Emissionen durch den Transport der reaktiven Stickstoffverbindungen Ammoniak und Nitrat in ungenutzte Böden. Emissionen entstehen auch durch die Herstellung der Stickstoffmineraldünger und durch den Verbrauch fossiler Rohstoffe. Diese werden in der Klimaberichterstattung jedoch nicht der Landwirtschaft zugerechnet. Wie Beck (2020) richtigerweise feststellt, ist der Anteil der Rinderhaltung an den weltweiten Treibhausgasemissionen gewaltig: für die Produktion eines Kilos Rindfleisch werden 22-mal so viele CO₂ Äquivalente freigesetzt wie für die Produktion eines Kilos Linsen. Da diese und die meisten anderen landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen jedoch grösstenteils durch natürliche physiologische Prozesse entstehen, ist die Wirksamkeit technischer Massnahmen beschränkt. Ein hochwirksamer aber schwer umsetzbarer Hebel ist hingegen auch hier die Einschränkung der Tierhaltung (siehe Kapitel 1).

Trotz der vorhandenen Beschränkungen bestehen einige weitere Möglichkeiten die Treibhausgasemissionen in der Landwirtschaft zu reduzieren. Hierzu gehören die Verringerung von Stickstoffüberschüssen und Ammoniakemissionen, die Effizienzsteigerung bei der Düngung und die Reduktion des Verbrauchs fossiler Rohstoffe. Zu den Möglichkeiten CO₂ im Boden zu binden gehören die Rückführung von Hofdünger in den Boden oder der Anbau von mehrjährigen Futterleguminosen, zum Beispiel Ackerbohnen, Felderbsen, Soja oder Lupinen. Massnahmen, die im Biolandbau eingesetzt werden, wie der Verzicht auf Mineraldünger und synthetische Pflanzenschutzmittel, der geringe Zukauf an Futtermitteln, die eingeschränkte Verwendung von torfbasierten Substraten und der Fokus auf Humusaufbau haben ebenfalls Potential für den Klimaschutz⁵⁷, wenn auch das Anbausystem als Ganzes insgesamt nicht klimaschonender ist als der konventionelle Landbau⁵⁸.

Für die Landwirte in Liechtenstein besteht ein enormes Potential gleichzeitig zu SDG 13 beizutragen und ihre eigene Wertschöpfung zu erhöhen, indem sie *klimafreundliche Landwirtschaft betreiben und dies durch Zertifikate gegenüber den Konsumenten und*

⁵⁴ Boucher, D et al. (2011). The root of the problem: what's driving tropical deforestation today? Union of Concerned Scientists, Cambridge, USA. Rudel TK, et al. (2009). Changing drivers of deforestation and new opportunities for conservation. Conservation Biology 23 (6): 1396-1405.

⁵⁵ Tubiello FN et al. (2013). The FAOSTAT database of greenhouse gas emissions from agriculture. Environmental Research Letters 8 (1): 015009.

⁵⁶ BAFU Schweiz (2020). Kenngrössen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990–2018.

UBA Österreich (2019). Klimaschutzbericht. Analyse der Treibhausgas-Emissionen bis 2017. Umweltbundesamt, Wien.

AU Liechtenstein (2020). Liechtenstein's Greenhouse Gas Inventory 1990 - 2018. Amt für Umwelt, Vaduz.

⁵⁷ Gattinger, Andreas et al. (2012). Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. PNAS 109 (44): 18226-18231.

⁵⁸ Sanders, Jörn & Jürgen Heß eds. (2019). Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, 364 S.

Haller et al. (2020).

Händlern ausweisen, da dieses Thema aktuell endlich breite Gesellschaftsschichten und auch Konsumenten bewegt. Die Voraussetzung ist allerdings, dass die Betriebsleitenden sowohl ihren CO₂ Fussabdruck kennen, als auch über Reduktionsmöglichkeiten Bescheid wissen. Hierfür braucht es verbesserte und gleichzeitig vereinfachte Methoden zur Feststellung des CO₂ Fussabdrucks.

Klimaschutzprojekte in der Landwirtschaft sind sowohl wichtig als auch dringlich. Das gesamte gesellschaftliche Potential für den Klimaschutz muss ausgeschöpft werden, damit Anpassungen an die sich ändernden Verhältnisse überhaupt weiter möglich bleiben.

Biologische Vielfalt (SDG 15 & SDG 14)

Biodiversität ist die Vielfalt der Gene, der Arten, der ökologischen Funktionen und der Ökosysteme. Im Verlauf der letzten 500 Millionen Jahre hat die Biodiversität insgesamt zugenommen. Diese Zunahme wurde jedoch immer wieder unterbrochen, wenn es durch Vulkanismus oder den Einschlag von schweren Himmelskörpern zu raschen Klimaänderungen kam und sich die Aussterberate dadurch erhöhte. Historisch kam es zu insgesamt fünf grossen Massenaussterben, derzeit befinden wir uns im Sechsten.⁵⁹ Vermutlich verlieren wir täglich rund 100 Arten – mit nicht abschätzbaren Konsequenzen für Ökosystemdienstleistungen und damit für den Menschen.⁶⁰

Die Ursachen dieses weltweiten Rückgangs sind wissenschaftlich belegt. Besonders dramatisch ist der Verlust von Lebensräumen, insbesondere durch die Abholzungen von Primärwäldern und die Umgestaltung naturnaher Ökosysteme hin zu landwirtschaftlich intensiv genutzten Flächen (Landnutzungsänderungen).⁶¹ Dabei ist der Druck der Landnutzungsänderung am stärksten auf südliche temperierte Wälder, tropische Wälder, Savannen und Grasländer, aber auch auf Flüsse und Seen (Sala et al. 2000). Die Diversität in den Primärhabitaten ist unersetzlich, weswegen die weitere Ausbreitung der Agrar- und Forstflächen in biodiversitätsreiche Naturhabitate beschränkt werden muss. Weiter muss die Landbewirtschaftung hinreichend naturverträglich sein, sodass auch innerhalb der Agrarlandschaft Biodiversität erhalten wird. Die Treiber der Entwaldung unterscheiden sich, je nach Region, in Latein- und Mittelamerika sind es vor allem der politisch forcierte Anbau von Sojabohnen und die Rinderhaltung für den Export von Viehfutter bzw. Fleisch.⁶² Neben den Landnutzungsänderungen sind für den Biodiversitätsverlust ausschlaggebend: von Menschen verursachte Verschmutzungen, hauptsächlich durch synthetische Pestizide und Düngemittel, Krankheitserreger und invasive Arten, Klimawandel und Übernutzung durch Jagd und Fischerei.⁶³ Darum muss die Umweltverschmutzung durch Pestizide und Dünger reduziert

⁵⁹ Ceballos, Gerado et al. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science advances* 1, e1400253.

⁶⁰ Steffen et al. (2015).

⁶¹ Newbold, Tim et al. (2015). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520 (7545): 45.

⁶² Grau, Ricardo H. & Mitchell Aide (2008). Globalization and land-use transitions in Latin America. *Ecology and Society* 13 (2): 16.

Malhi, Yadvinder (2012). The productivity, metabolism and carbon cycle of tropical forest vegetation. *Journal of Ecology* 100 (1): 65-75.

⁶³ Niggli, Urs et al. (2020). Pflanzenschutz und Biodiversität in Agrarökosystemen *Berichte über Landwirtschaft* 98, 1-39.

und der Klimawandel eingedämmt werden. Für all dies, ist die Landwirtschaft ein entscheidender Hebel.

«In many areas, the realm of the wet tropical forest has already changed [...] from the monotonous oil palm expanses of much of Sumatra and Borneo, the silent, overhunted forest fragments of West Africa, to the horizon-spanning cattle ranches and soy fields of Mato Grosso ('the great wood')».

Yadvinder Malhi, The productivity, metabolism and carbon cycle of tropical forest vegetation⁶².

Biodiversität der mitteleuropäischen Kulturlandschaft

Eine besondere Situation besteht in Mitteleuropa. Im Gegensatz zur weltweiten Situation, in der die Primärhabitats zentral für die Erhaltung der Biodiversität sind, ist die europäische Agrarlandlandschaft *selbst* der Lebensraum vieler Arten. Ein Grossteil der heimischen Arten ist dabei auf eine spezifische landwirtschaftliche Nutzung angewiesen und der hauptsächliche Verlust der biologischen Vielfalt findet *innerhalb* der Agrarlandschaft statt.⁶⁴ In der Schweiz und in Liechtenstein dehnen sich die Agrarflächen nicht weiter aus, stattdessen geht Kulturland durch Zersiedelung und Urbanisierung verloren.

Die biologische Vielfalt der Agrarlandlandschaft ist in Europa eigentlich hoch! Durch die bäuerliche Landwirtschaft ist im Laufe der Jahrtausende aus einer wenig differenzierten, durch Wald geprägten Naturlandschaft eine vielfältigere Kulturlandschaft und damit Lebensräume für viele wildlebende Arten entstanden.⁶⁵ Insbesondere die Nutzungsformen Grünland und Acker haben dabei zu einer Erhöhung der biologischen Vielfalt geführt, auch durch die Einwanderung vieler Wildpflanzen, die mit dem Getreide aus dem östlichen Mittelmeerraum gekommen sind.⁶⁶ *Beispiele nutzungsabhängiger, artenreicher Lebensräume sind Streuobstwiesen, Magerrasen, Blumenwiesen, extensive Weiden, Hecken, Weinterrassen und lichte Waldsäume.* Diese Lebensräume sind heute nur noch in Resten erhalten und verlieren ohne eine extensive Nutzung durch natürliche Sukzessionsprozesse ihre Artenvielfalt.

Auch in unserer Kulturlandschaft ist der Verlust der Biodiversität massiv⁶⁷: die europäischen Schmetterlingspopulationen haben seit 1990 um 50 % abgenommen, über 80 % der Wildbienenarten gehen zurück und die Biomasse der fliegenden Insekten hat sich seit 1989 um 75 % reduziert. Auch die Situation vieler weiterer Tiere, Pflanzen und Lebensräume entwickelt sich langfristig und zunehmend negativ. Die Ursachen sind dokumentiert: (1) zu wenig Strukturen und naturnahe Habitats, die zu wenig vernetzt sind (2) zu viele einheitliche

⁶⁴ Leopoldina (2018). Artenrückgang in der Agrarlandschaft: Was wissen wir und was können wir tun? Halle (Saale).

⁶⁵ Wingender, Ruth et al. (2002). Die Bedeutung der landwirtschaftlichen Nutzung für die Vielfalt wildlebender Tiere und Pflanzen in Deutschland. BMVEL, Bonn, S. 2-6.

⁶⁶ Ebd.

⁶⁷ Niggli, Urs et al. (2020).

Monokulturen und Fruchtfolgen (3) Klimawandel, (4) zu hohe Nährstoffzufuhr über Mineraldünger und Gülle und (5) zu hoher Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.⁶⁸ Sie stehen in Wechselwirkung und verstärken sich gegenseitig. Soll der Rückgang der Biodiversität im Kulturland gestoppt werden, müssen also genügend Landwirtschaftsflächen naturverträglich bewirtschaftet werden und genügend Habitate vorhanden sein (mindestens 12 %).⁶⁹

In Liechtenstein besteht Potential zu den SDGs 15 und 14 beizutragen, indem die Tierhaltung so angepasst wird, dass auf den Import von Soja, für dessen Anbau wertvolle Wälder gerodet wurden, als Tierfutter verzichtet werden kann. Gleichsam sollten die nachgelagerten Bereiche (Restaurants, Lebensmittelhandel etc.) auf den Import von so erzeugtem Fleisch verzichten. Dieser *Verzicht auf Kraftfutter* kann gegenüber den Konsumenten ausgewiesen und/oder gesetzlich verankert werden. Eine Chance ist es eine *aktiv biodiversitätsfördernde Landwirtschaft* zu betreiben und dies auch auszuweisen, so wie es beispielsweise die [IP Suisse erfolgreich tut](#). Eine Landschaft mit Blumenwiesen, Hecken und Obstgärten ist attraktiv und schön, so dass *Synergien mit Tourismusanbietern* möglich sind. Diese sind – auch in Liechtenstein – darauf angewiesen neue Geschäftsmodelle zu finden, da der Wintersport klimabedingt vielerorts mittelfristig keine Zukunft hat.

Umweltverschmutzung und Eutrophierung (SDG 12)

Eine weitere gravierend negative Umweltwirkung der Landwirtschaft ist die Freisetzung von Schadstoffen. Es bestehen akute und chronische Umwelt- und Gesundheitsrisiken unter anderem durch die Anwendung von *Pestiziden* (Pflanzenschutzmitteln). Pflanzenschutz ist ein ertrags- und qualitätsbildender Faktor im Ackerbau und in noch größerem Masse in Sonderkulturen (Obst, Wein etc.); in letzteren wird ein Grossteil aller Wirkstoffe ausgebracht, obwohl ihr Flächenanteil gering ist. Sowohl direkte negative Wirkungen von Pestiziden als auch Zusammenhänge zwischen Anwendungsmenge und Bestandsrückgängen verschiedener Organismen sind mittlerweile durch eine überwältigende Fülle wissenschaftlicher Studien belegt.⁷⁰ Ebenso gross ist die Evidenz einer indirekten Schädigung der Biodiversität durch Pestizide über trophische Ketten und Nahrungsnetze. Bestäubern, Vögeln, Amphibien, Reptilien, Bodenfauna, Fledermäusen und vielen weiteren Organismen werden durch die Pestizide Nahrungsgrundlage (Pollen, Samen, Arthropoden, kleine Säugetiere etc.) und Lebensraum entzogen (Abb. 5).

⁶⁸ Ebd.

⁶⁹ Walter T et al. (2013). Operationalisierung der umweltziele Landwirtschaft. Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL). Art-Schriftenreihe 18, Bundesamt für Umwelt BAFU und Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern.

⁷⁰ Niggli, Urs et al. (2020).

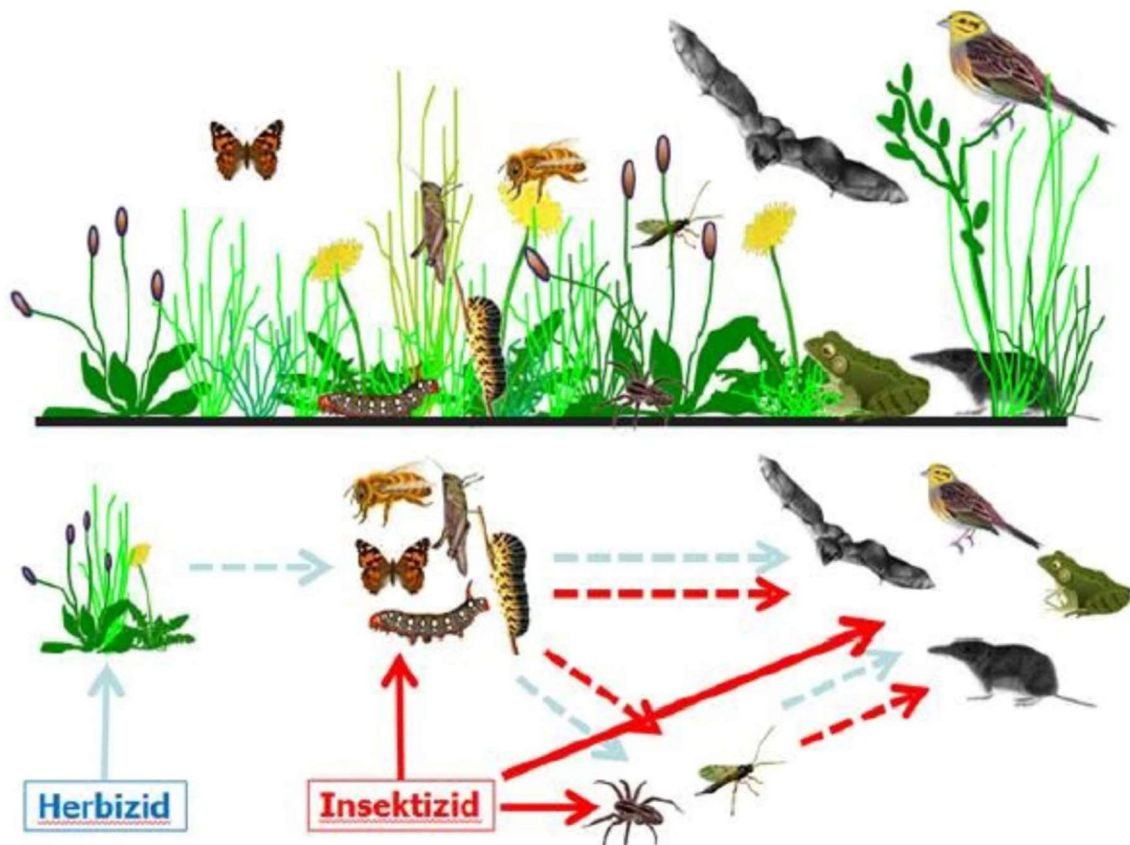


Abbildung 5. Nahrungsnetz in Feldrändern. Direkte negative Wirkungen (durchgezogene Pfeile) und indirekte Wirkungen (gestrichelte Pfeile) von Herbiziden (blau) und Insektiziden (rot) (Brühl et al., 2015).

Pestizide sind in der Umwelt prävalent: sie werden sowohl in zu hohen Konzentrationen in Gewässern und im Grundwasser nachgewiesen als auch in landwirtschaftlichen Böden, wo sie viele Jahre verbleiben. Pestizide befinden sich auch in der Luft und verbreiten sich je nach Wirkstoff lokal oder kilometerweit, dies bei ggf. jahrelanger Persistenz.⁷¹ Da davon ausgegangen werden kann, dass Menschen mit diesen Pflanzenschutzmitteln in Kontakt kommen, besteht ein relevantes gesundheitliches Risiko. Es gibt Hinweise, dass die langfristige und regelmässige Anwendung von Pflanzenschutzmitteln bei Anwendern zu Allergien, Krebserkrankungen, neurologischen Erkrankungen wie Alzheimer und Parkinson sowie Störungen des Hormonhaushalts und der kognitiven Fähigkeiten führen kann.⁷² Besonders gefährdet sind auch Ungeborene und Säuglinge, die Pflanzenschutzmitteln ausgesetzt sind⁷³, weswegen Schwangere und junge Eltern unbedingt vermeiden sollten mit Pflanzenschutzmitteln in Kontakt zu kommen.

⁷¹ Niggli, Urs et al. (2020)

⁷² Bouchardy, Christine et al. (2002). Cancer risk by occupation and socioeconomic group among men—a study by the Association of Swiss Cancer Registries. *Scandinavian journal of work, environment & health* 28 (Suppl 1): S. 1-88.

Mackenzie-Ross, Sarah et al. (2013). Neurobehavioral problems following low-level exposure to organophosphate pesticides: a systematic and meta-analytic review. *Critical reviews in toxicology* 43 (1): S. 21-44.

Zaganas, Ioannis et al. (2013). Linking pesticide exposure and dementia: what is the evidence? *Toxicology* 307: S. 3-11.

⁷³ von Ehrenstein, Ondine S. (2019). Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population based case-control study. *BMJ* 364: l962.

Ein weiteres Problemfeld ist der breite und unsachgemässe Einsatz von *Antibiotika*, welcher zur Selektion und stetigen Zunahme von Keimen führt, die gegen antimikrobielle Behandlungen resistent sind. Dies bedroht die wirksame Behandlung von Infektionskrankheiten.⁷⁴ Wichtige Ursachen des Einsatzes sind der Einsatz von empfindlichen Hochleistungsrassen und dass die Trennung der Kälber und Ferkel von ihren Müttern aus ökonomischen Gründen meist genau im Immunitätsloch stattfindet, also dann wenn der Immunitätsschutz der Muttermilch abgenommen hat und die Abwehrstoffe gegen die Keime des neuen Umfelds noch nicht aufgebaut werden konnten. Neue Forschungsergebnisse aus der Schweiz zeigen hohe Anteile resistenter und mehrfach resistenter Keime auf landwirtschaftlichen Betrieben, sowohl in der Tankmilch als auch in den Liegeboxen, Kälberställen, Hühnerställen, im Stroh, im Heu und in der Gülle, von je nach Keim bis zu 100 %.⁷⁵ Zu den Menschen gelangen die resistenten Keime über das gesellschaftliche Umfeld, die Spitäler und den Kontakt mit der Umwelt. Ein weiterer Übertragungsweg führt durch die Küche, über den Konsum von Milch, Eiern und Fleisch oder auch Gemüse, welches von Feldern stammt, die mit Antibiotikarückständen kontaminiert wurden.

Der übermäßige Einsatz von *Stickstoff- und Phosphordüngemitteln* und die flächenunabhängige Intensivtierhaltung bewirken einen Nährstoffüberschuss (Eutrophierung), welcher den Böden, Seen und Flüssen und schliesslich den Meeresökosystemen schadet.⁷⁶ Die hohe Belastung der Gewässer mit Nitrat hat auch zur Folge, dass mancherorts das Grundwasser nicht ohne weiteres als Trinkwasser genutzt werden kann. Hohe Nitratbelastungen im Trinkwasser können bei Säuglingen zu einer Säuglingszyanose führen.⁷⁷ Ein weiteres Problem sind *Ammoniakemissionen*. Dieser zu 95 % aus der Landwirtschaft stammende Schadstoff schädigt nicht nur die Biodiversität, sondern trägt auch zur Bildung von Feinstaub bei, der asthmatische Erkrankungen verursachen bzw. verstärken kann.

Auch in Liechtenstein sind sich die Konsumenten der negativen Umweltwirkungen mehr und mehr bewusst und immer weniger bereit sie hinzunehmen⁷⁸. Die Landwirte in Liechtenstein haben die Möglichkeit von diesem Zeitgeist Gebrauch zu machen, indem sie auf ökologisch vorteilhafte Weise produzieren und diese Leistung auch ausweisen. Zwar wollen nicht alle Menschen ökologische Produkte essen, aber immerhin eine grosse Mehrheit. Die im Verhältnis hohen Preise, die schlechtere Verfügbarkeit, der zu wenig sichtbare Zusatznutzen oder der geringere Anteil an Fertigprodukten und Convenience Food, sind jedoch Gründe, warum zwischen gewünschtem und realem Kaufverhalten eine so grosse Differenz ist. Um hier zu profitieren ist es essenziell Konsumenten und Produzenten wieder zusammenzubringen. Gerade im Bereich Gemüse und Getreide gibt es einige Möglichkeiten. *Getreide lässt sich mittlerweile ganz ohne Pestizide anbauen und für Bio-Gemüse lassen sich Spritzfolgen erarbeiten, die sogar ohne Kupfer auskommen.* Lokal verwurzelte grosse

⁷⁴ WHO, 2019. Ten threats to global health in 2019. <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019>.

⁷⁵ Braun, Janine (2018). Vergleich der Antibiotika-Resistenzsituation auf Milchviehbetrieben mit unterschiedlichem Antibiotika-Einsatz. Masterarbeit. ETH Zürich.

⁷⁶ Rockström, Johan et al. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* 461 (7263): 472. Steffen et al. (2015).

Reganold, John P. et al. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* 2 (2): 15221.

⁷⁷ UBA (2018) Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/naehrstoffeintraege-aus-der-landwirtschaft#textpart-1>.

⁷⁸ Beck (2020).

Verarbeiter wie Hilcona haben die Möglichkeit die Limitationen anzugehen und von diesen Chancen zu profitieren.

Agrarökologie als ganzheitliche Lösungsstrategie

Die Landwirtschaft ist also mit einer dreifachen Problemstellung konfrontiert: das Landwirtschafts- und Ernährungssystem muss sich ändern, um seinem Hauptzweck, ausreichend und gesunde Nahrung für Alle verfügbar und zugänglich zu machen, zu entsprechen. Es muss sich ändern, um sich an die neuen Klimabedingungen anzupassen und es muss sich ändern, um die vielseitigen negativen Umweltwirkungen, die es verursacht, endlich wirksam einzuschränken, so dass wir uns wieder innerhalb des «safe operating space»⁷⁹ befinden. Eine Möglichkeit (auch für Liechtenstein), diese Herausforderung zu bewältigen, ist die Zusammenführung von Produktion und Ernährung in einem agrarökologischen System.

Agrarökologie ist ein Schlüsselkonzept. Es umfasst drei Bedeutungsebenen. Agrarökologie ist sowohl eine Wissenschaft als auch eine landwirtschaftliche Praxis. Sie ist auch eine soziale Bewegung, die in der traditionellen Landwirtschaft und der ökologischen Praxis verwurzelt ist und den lokalen Wissensaustausch von Landwirtin zu Landwirtin betont. Komplex gesehen kann man Agrarökologie auch als ein transdisziplinäres Feld auffassen, das alle Dimensionen von Ernährungssystemen, einschliesslich der sozialen Dimension, umfasst.⁸⁰

Als Wissenschaft entstand die Agrarökologie in den 1960er Jahren, als Wissenschaftler die Wechselwirkung zwischen Nutzpflanzen und der Umwelt untersuchten. Altieri (1995)⁸¹ definierte die Agrarökologie als die Anwendung der ökologischen Wissenschaft auf das Studium, die Gestaltung und das Management einer nachhaltigen Landwirtschaft.

Als soziale Bewegung ist Agrarökologie eng mit der Bewegung für Ernährungssouveränität in Lateinamerika und ähnlichen bäuerlichen Bewegungen auf der ganzen Welt verbunden.⁸²

Dies bedingt einen inhärenten Fokus auf die kleinbäuerliche Familienlandwirtschaft, weswegen die Agrarökologie Bauernfamilien in ihrer Fähigkeit stärkt, sich zu organisieren (!). Diese soziale Ebene der Agrarökologie wird nicht von allen Stakeholdern in gleicher Weise anerkannt. So konzentriert sich z. B. die OECD auf den naturwissenschaftlichen Aspekt und definiert Agrarökologie als «*die Untersuchung der Beziehung zwischen landwirtschaftlichen Nutzpflanzen und Umwelt*». Um Agrarökologie in Europa zu realisieren ist es darum wichtig, die Vielfalt der Perspektiven anzuerkennen und lösungsorientierte Dialoge zu führen (während man Produzentenorganisationen gründet).

Agrarökologie als landwirtschaftliche Praxis zielt auf die Anwendung ökologischer Prinzipien, um eine nachhaltige Bewirtschaftung von Agrar-Ökosystemen zu erreichen. Integrierte

⁷⁹ Rockström et al. (2019). Der «Safe operating space» wird als Grundbegriff ebenfalls von der EU benutzt. Das Standing Committee on Agricultural Research SCAR nutzt ihn, um Arbeitsgebiete und Forschungsaufgaben zu definieren.

⁸⁰ HLPE (2019). Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by the High Level Panel of Experts (HLPE) on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. HLPE c/o FAO Rome: 163 S.

⁸¹ Altieri, Miguel A (1995). Agroecology: the science of sustainable agriculture. CRC Press, Boca Raton, Florida.

⁸² La Via Campesina (2018). <https://viacampesina.org/en/>.

Parmentier, Stéphane (2014). Scaling-up agroecological approaches: What, why and how?. Oxfam-Solidarity, Belgium.

Wezel, Alexander et al. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review.

Agronomy for Sustainable Development 29 (4): S. 503-515.

Lösungen und Techniken, die den ökologischen Fussabdruck der Landwirtschaft minimieren, werden genutzt und entwickelt. Hierzu gehören breit gefächerte und diversifizierte Fruchtfolgen, Mischsysteme zwischen Ackerbau und Viehzucht, Polykulturen, die Einbindung von natürlichen oder halbnatürlichen Lebensräumen und lokaler Wertschöpfung sowie lokale Zuchtprogramme, die Wiederverwendung lokaler Ressourcen und die Solidarität von Konsumenten und Produzenten. Einige Landwirtschaftssysteme können als agrarökologische Praxis betrachtet werden, darunter bodengebundene Formen der Biolandwirtschaft, die Permakultur, die nachhaltige Landwirtschaft mit geringem externen Input (LEISA) und die Agroforstwirtschaft. Die Biolandwirtschaft ist nicht per se eine agroökologische Praxis, da es auch sehr intensive Anbauformen (z.B. für Gartenbaukulturen) gibt, die die Möglichkeiten der Standards maximal ausnutzen. Solche eher industriellen Produktionssysteme, die sehr stark auf den Markt ausgerichtet sind, nutzen nur einzelne Elemente der Agrarökologie. Gleichzeitig ist die Biologische Landwirtschaft das wirtschaftlich erfolgreichste agrarökologische Anbausystem, das auch aufgrund seiner streng kodifizierten Produktionsstandards und klarer Verbote zu einem globalen Referenzkonzept geworden ist.⁸³ Im Vergleich zum Biolandbau sind andere agrarökologische Anbausysteme flexibler. Ihre Produktionsnormen sind weder kodifiziert noch zertifiziert. So sind einige angewandte Techniken mit den ökologischen Standards nicht kompatibel, wie z.B. die kombinierte Düngung mit organischem Dünger und Mineraldüngern.⁸⁴

Neben den extensiven Produktionssystemen werden ausgewählte agroökologische Verfahren entsprechend dem Konzept der nachhaltigen Intensivierung erfolgreich in der intensiven Landwirtschaft genutzt, unter anderem in Systemen wie Integrierte Produktion und Integriertem Pflanzenschutz, Low Input Agriculture, Precision Farming, Cradle-to-Cradle, und Conservation Tillage, wo sie zur ökologischen Nachhaltigkeit beitragen. Die Agrarökologie in ihrem gegenwärtigen Zustand ist angenehm unaufgeregt, noch nicht in politische Spitzfindigkeiten und Marktinteressen verstrickt. Dies ermöglicht eine freie und kreative Debatte. Es ist ein vielversprechendes Konzept, wie die Landwirtschaft auf die Bedürfnisse der Menschen und des Planeten ausgerichtet werden kann. Anstelle von Mindeststandards und Verboten steht die Wirkung im Vordergrund und Synergien werden immer gesucht: zwischen Natur und Technik, zwischen Produktivität und natürlichen Ressourcen, zwischen wissenschaftlichem Wissen und traditioneller Erfahrung.⁸⁵ Somit bietet die Agrarökologie unserer Meinung nach auch den 62 Betrieben in Liechtenstein, die sich nicht für eine Bio-Zertifizierung entschieden haben, die Möglichkeit sich an der Nachhaltigkeit auszurichten. Agrarökologische Landwirtschaft in allen Ihren Formen ist gut für Natur und Umwelt. Letztes Jahr wurde eine umfassende Studie des Thünen Instituts⁸⁶ veröffentlicht, in der 22 Forschende 2 816 statistische Paarvergleiche (aus 30 Jahren und 528 Studien) zwischen biologischer- und konventioneller Landwirtschaft gerechnet und analysiert haben. In einem Gutachten für das Deutsche Umweltbundesamt haben wir diese Studie analysiert und ergänzt und daraus Szenarien für die Ökologische Landwirtschaft und das Landwirtschaftssystem als

⁸³ Niggli, Urs (2015). Incorporating agroecology into organic research-an ongoing challenge. *Sustainable Agriculture Research* 4 (3): S. 149-157.

⁸⁴ Parmentier (2014).

⁸⁵ Niggli, Urs & Judith Riedel (2020). Agroecology empowers a new, solution-oriented dialogue. *Journal of Sustainable and Organic Agricultural Systems, Landbauforschung* 70 (2): S. 15-20.

⁸⁶ Sanders und Heß (2019).

Ganzes entworfen.⁸⁷ Beide Arbeiten bestätigen: Die standörtliche Wirkung des Ökolandbaus ist hervorragend. Durch Biolandwirtschaft wird Bodenfruchtbarkeit erhalten, die Biodiversität der Agrarlandschaft gefördert und weniger Schadstoffe werden frei. Das Potential für den Schutz des Tierwohl und der menschlichen Gesundheit ist hoch. Die Analyse weiterer agrarökologischer Systeme liefert vergleichbare Ergebnisse: diese tragen zur Ernährungssicherheit bei, verringern die Freisetzung von Schadstoffen und erhalten Bodenfruchtbarkeit und Ökosystemleistungen.⁸⁸

Drei Voraussetzungen für nachhaltige agrarökologische Systeme: Suffizienz, Re-Design und sozialer Zusammenhalt

Diesen ökologischen und sozialen Vorteilen steht jedoch ein gewichtiger Nachteil gegenüber: geringere Erträge. Meta-Analysen ergeben im Ackerbau weltweit eine Ertragslücke von ca. 19 – 25 %⁸⁹, wobei für Mitteleuropa Werte von 20 – 45 % angegeben werden⁹⁰. Die Gründe sind das komplexere Nährstoffmanagement bzw. auftretende Nährstoffinsuffizienzen und weniger Kontrollmöglichkeiten von akuten Krankheits- und Schädlingsausbrüchen.⁹¹ Entsprechend ist die Ertragslücke vergleichsweise gering für Hülsenfrüchte, die atmosphärischen Stickstoff fixieren können und für Früchte, die meist von Pflanzen mit einem ausgeprägten Wurzelsystem stammen.⁹² Die niedrigeren Erträge bedingen, dass für die Erzeugung der gleichen Produktionsmenge eine grössere Produktionsfläche notwendig ist. Einige Forschende haben versucht, das Ausmass der zusätzlich notwendigen Fläche mit verschiedenen Methoden zu ermitteln. Die Variation der Ergebnisse ist allerdings gewaltig und reicht von 20 % - 110 %, wobei auch der Kontext und das Produkt eine Rolle spielen.⁹³ Zur Beurteilung der landwirtschaftlichen Nachhaltigkeit ist es zentral zu eruieren, wie sich der höhere Landbedarf auf die relevanten Umweltparameter auswirkt. Müller et al. (2017)⁹⁴ haben die Auswirkungen von 100 % ökologischer Landwirtschaft im Vergleich zum FAO-Referenzszenario für 2050 modelliert. Bei einer minimalen mittleren Ertragslücke von 8 % führt diese Umwandlung zu einem um 16 % erhöhtem Landbedarf, bei einer mittleren Ertragslücke von 25 % erhöht sich der Landbedarf um 33 %. Unter der Annahme, dass die Fläche der Grasländer konstant bleibt, verstärkt dieser erhöhte Landbedarf die Entwaldung um 8-15 % (je nach angenommener Ertragslücke) im

⁸⁷ Haller et al. (2020).

⁸⁸ Schweizerisches nationales FAO-Komitee, CNS-FAO (2019).

⁸⁹ De Ponti, Tomek et al. (2012). The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems* 108: S. 1-9.

Seufert, Veronica et al. (2012). Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature* 485 (7397): 229.

Poniso, Lauren C. et al. (2015). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282 (1799): 20141396.

⁹⁰Treu, Hanna et al. (2017). Carbon footprints and land use of conventional and organic diets in Germany. *Journal of Cleaner Production* 161: 127-142.

BMEL (2019). Ökologischer Landbau in Deutschland. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), Berlin.

Noleppa, Steffen (2016). Pflanzenschutz in Deutschland und Biodiversität. Auswirkungen von Pflanzenschutzstrategien der konventionellen und ökologischen Landwirtschaft auf die regionale und globale Artenvielfalt HFFA Research GmbH.

⁹¹ Meemken, Eva-Marie & Matin Qaim (2018). Organic agriculture, food security, and the environment. *Annual Review of Resource Economics* 10: S. 39-63.

⁹² Ebd.

⁹³ Tuomisto, Hanna L. et al. (2012). Does organic farming reduce environmental impacts? A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management* 112: S. 309-320.

Mondelaers, Koen et al. (2009). A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British food journal* 111 (10): S. 1098-1119.

Clark, Michael & David Tiltman (2017). Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. *Environmental Research Letters* 12 (6): 064016.

⁹⁴ Müller, Adrian et al. (2017). Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nature Communications* 8: 1290.

Vergleich zum Referenzszenario. So sind weder die Klimaziele von Paris (2015) einzuhalten, noch die der Biodiversitätskonvention, da dieser Verlust von natürlichen Ökosystemen und Lebensräumen einerseits gravierend negative Wirkungen auf die Biodiversität hätte⁹⁵ und andererseits zu einer beträchtlichen Freisetzung von CO₂, Lachgas und Methan führen würde.⁹⁶

Die erste Voraussetzung für die Nachhaltigkeit von Agrarökologie ist es also, diesen inhärenten Widerspruch zwischen Produktivität und Exzellenz bei den Umweltstandards zu lösen. Geschieht das nicht, verkommt die Agrarökologie zu einem «Nimby»⁹⁷ System, das ökologische Vorteile lokalisiert und Nachteile externalisiert. Der Zielkonflikt kann aber gelöst werden. Dies indem (1) der Klimawandel eingeschränkt wird (so dass sich die Voraussetzungen nicht verschlechtern), (2) weniger Nahrungsmittel verschwendet werden und (3) der Fleischkonsum stark reduziert wird und dadurch auf den Anbau von Futtergetreide verzichtet werden kann, so dass insgesamt weniger Ackerland für die Tierhaltung genutzt wird⁹⁸. Ohne eine nachhaltige, suffiziente Ernährung *kann* es also keine wirklich nachhaltige Landwirtschaft geben⁹⁹. Solche Änderungen unseres Verhaltens brauchen indes viel Anstrengung und viel Zeit – mehr als ein paar Jahre. Deswegen ist es umso dringlicher den Änderungsprozess bald einzuleiten.

Die zweite Voraussetzung, damit Agrarökologie Erfolg haben kann, ist das Re-Design landwirtschaftlicher Systeme. Die Digitalisierung ist hierfür ein essentielles Werkzeug und stellt einen Wendepunkt in der modernen Landwirtschaft dar. Zum ersten Mal bewegt sich die Mechanisierung weg von immer schwereren Traktoren und hin zu selbstfahrenden Geräten, die immer kleiner und immer leichter werden. Das ist gut für den Energieverbrauch und die Bodenqualität. Darüber hinaus kehrt sich der Zwang zur Vereinfachung der Landschaftsstrukturen, zum Anpflanzen und Einebnen von Feldern und zur Beseitigung «störender» Lebensräume um, und die neuen Methoden der Mechanisierung können an eine vielfältige, kleinräumige Landschaft und unterschiedliche lokale Bedingungen angepasst werden.

Die dritte Voraussetzung, damit agrarökologische Systeme dauerhaft sind, ist sozialer Zusammenhalt und damit verbunden die gemeinsame Bildung von Wissen.¹⁰⁰ Es zeigt sich, dass agrarökologische Initiativen und Projekte immer dann Bestand haben, wenn sich Bauern und Zivilgesellschaft zu einer Gemeinschaft zusammengefunden haben.¹⁰¹

Eine Voraussetzung, für die das kleinräumige und sozial eng-vernetzte Liechtenstein ideale Gegebenheiten bietet.

⁹⁵ Newbold et al. (2015).

Gibson, Luke et al. (2011). Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature* 478 (7369): 378.

⁹⁶ Müller et al. (2017)

⁹⁷ Nimby = «Not in my backyard» bezeichnet das Vorgehen, in der Gegend, in der man lebt, Einwände gegen etwas zu haben, nicht jedoch gegen ähnliche Entwicklungen anderswo.

⁹⁸ Müller et al. (2017).

Schader, Christian et al. (2015). Impacts of feeding less food competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability. *Journal of the Royal Society Interface* 12(113): 20150891.

⁹⁹ Müller, Adrian & Markus Huppenbauer (2016). Sufficiency, Liberal Societies and Environmental Policy in the Face of Planetary Boundaries. *Gaia-Ecological Perspectives for Science and Society* 25 (2): 105-109.

¹⁰⁰ Pretty, Jules (2018). Intensification for redesigned and sustainable agricultural systems. *Science* 362 (6417): eaav0294.

¹⁰¹ Rosset, Peter M et al. (2011). The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty. *The Journal of peasant studies* 38 (1): S. 161-191

Tittonell, Pablo (2014). Ecological intensification of agriculture - sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 8: S. 53-61.

«Suffizienz ist kein Ziel der Umweltpolitik wie es die Effizienz ist. Mit Blick auf die Belastungsgrenzen des Planeten schlagen wir ... vor, dass Suffizienz das Grundkonzept des liberalen Gesellschaftsverständnisses erweitern sollte. Die klassische Vision von liberalen Gesellschaften basiert auf den Kernwerten der individuellen Freiheit, vom Prinzip, anderen keinen Schaden zuzufügen und der sozialen Gerechtigkeit, verbunden mit den Tugenden Mut, Vorsicht und Gerechtigkeit. Mit der Suffizienz fügen wir einen vierten Kernwert ein, der notwendig ist, um mit den Belastungsgrenzen des Planeten zurechtzukommen. Die Tugend, welche mit der Suffizienz verbunden ist, ist die Mässigkeit.»

Müller und Huppenbauer 2016⁹⁹. Gaia-Ecological Perspectives for Science and Society.
(Übersetzung U. Niggli)

Aktuelle relevante Initiativen für Nachhaltige Ernährungssysteme

Die Strategie der Vereinten Nationen: das UNO Food Systems Summit 2021

Die FAO und die UN anerkennen die dringende Notwendigkeit einer umfassenden *Transformation* des Agrar- und Ernährungssystems und arbeiten aktiv auf diese hin.¹⁰² Die Agrarökologie wird als zentraler Weg zur Erreichung der SDGs gesehen (Abbildung 6).¹⁰³

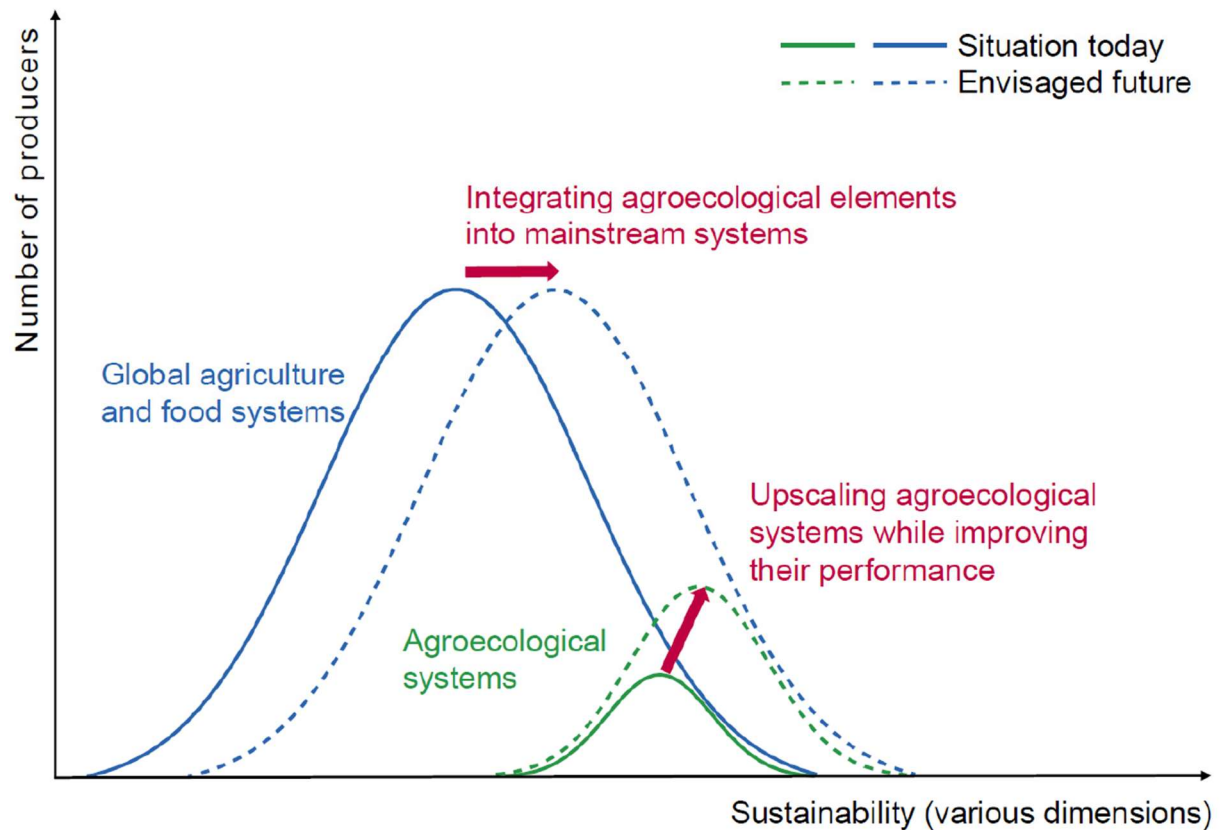


Abbildung 6. Die Rolle der Agrarökologie bei der Transformation der Agrar- und Ernährungssysteme. Quelle: CNS FAO (2019)

Die aktuelle Hauptaktivität der UNO auf diesem Weg ist das Food Systems Summit 2021, das wie UNO-Chef António Guterres angekündigt hat, nächstes Jahr im September 2021 im UN-Hauptquartier in New York in Verbindung mit der nächsten UN-Generalversammlung stattfinden soll. In Vorbereitung auf diesen Gipfel werden derzeit die verschiedenen Strategien, wie diese Transformation erreicht werden kann, intensiv diskutiert: «*Some of such approaches are a diversity of agroecological practices, regenerative conservation agriculture, integrated nutrient and pest management, river basin management, sustainable groundwater management, agroforestry and silvo-pastoral systems and sustainable pastoralism in the rangelands. Several specific programs for farmers target individual improvements such as introducing semi-natural habitats on the farm, applying no-till arable cropping or strictly*

¹⁰² UN (2017). General Assembly resolution Dec 2017. United Nations New York. FAO (2017a).

¹⁰³ Schweizerisches nationales FAO-Komitee, CNS-FAO (2019).

reducing the use of pesticides and nitrogen fertilizers. The development and use of bio-inputs such as biofertilisers and bio-protectants is another environmentally-friendly approach combined with integrated crop management, intercropping and cover cropping.» Aus dem Text «Boost nature-positive production at a sufficient scale».

Das Vorgehen der Europäischen Union und Prozesse in Europa

Der wichtigste Hebel der EU, durch den auch die Landwirtschaft subventioniert wird, ist die «Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union» GAP (oder CAP auf Englisch). Die GAP ist einer der ältesten und bedeutendsten Politikbereiche der EU und mit ca. 40 % des Gesamtbudgets der zweitgrösste Budgetposten. Ein Deutscher Verbandsvertreter formuliert es so: «Die GAP bestimmt, was gemacht wird». Die GAP wird aktuell reformiert (EU-Agrarreform) und das Kernstück dieser Reform ist eine grössere Freiheit der Mitgliedsstaaten in der Verwendung der Gelder. Die EU-Kommission hat dabei in ihren Vorschlägen zwar hervorgehoben, das Umwelt- und Klimaziele eine deutlich grössere Rolle spielen sollen, transformative Änderungen sind hier aber leider nicht zu erwarten, auch da konkrete Regelungen fehlen. Flächenbezogene Pauschalbeträge zur Stützung der Einkommen werden die Regel bleiben.

Dies steht im Gegensatz zum aktuellen Wachstumsplan der EU, dem [European Green Deal](#), der durch EU-Kommissionspräsidentin Ursula von der Leyen vorangetrieben wird. Dieser soll die Europäische Wirtschaft insgesamt nachhaltig machen und die Treibhausgasemissionen bis 2050 auf netto null senken. Europa soll ein klimaneutraler Kontinent werden. Der Plan umfasst eine Vielzahl von Strategien, darunter einen Klimapakt, eine Methan Strategie, eine Renovierungsstrategie, eine Farm-to-Fork- und eine Biodiversitätsstrategie.

Ein Ziel der Farm-to Fork- und der Biodiversitätsstrategie ist es, bis 2030 25 Prozent Ökolandbau in der EU zu haben. Das ist vernünftig und bringt eine dringend notwendige Ökologisierung. Ein EU Land hat dies bisher erreicht: Österreich. Österreich hat seit seinem EU-Beitritt vor 25 Jahren den Biolandbau besonders stark gefördert, um einen zu grossen Strukturwandel abzufedern und schaffte damit einen 25 % Flächenteil. Als im Januar dieses Jahres der EU-Agrarkommissär Janusz Wojciechowski Österreich besuchte, war er vom österreichischen Beispiel sehr beeindruckt, was offenbar die Farm-to-Fork-Strategie positiv beeinflusste. Was in Österreich möglich war, sollte doch in der ganzen EU möglich werden. Diese starke Zunahme umzusetzen, erfordert allerdings über 10 Jahre hohe jährliche Wachstumsraten des Biolandbaus. Die Märkte werden aber nur mit grössten Anstrengungen dieses Wachstum der Produktion aufnehmen können. So sind in Österreich im letzten Jahr Absatzschwierigkeiten in den Heim- und Export-Märkten aufgetreten. Darum werden andere Strategien zur Minimierung der Zielkonflikte zwischen Nachhaltigkeit und Produktivität den Ökolandbau in der EU ergänzen. Unter anderem hat die EU-Kommission kürzlich die Partnerschaft «Agroecology and Living Labs» lanciert, mit der sie im nächsten Rahmenprogramm Horizon Europe einen Schwerpunkt in der Weiterentwicklung nachhaltiger Landwirtschaftsformen unter Einbezug von Bäuerinnen und Bauern sowie Bürgerinnen und Bürgern entwickeln will.

Weitere Ziele sind es, den Einsatz der Antibiotika um 50 % zu reduzieren, den Einsatz der Düngemittel um 20 % und Nährstoffverluste um 50 %. Ausserdem soll die Anwendung von Pestiziden um 50 % reduziert werden. Um dies zu erreichen, ist die Förderung des integrierten Pflanzenschutzes (IPM) das Hauptinstrument.¹⁰⁴ Dies u.a. durch Änderungen des Zulassungssystems (Stärkung der Umweltverträglichkeitsprüfung für chemisch-synthetische Wirkstoffe und Beschleunigung des Verfahrens für IPM). Forschung und Industrie begleiten und beteiligen sich an dieser Entwicklung. So haben vor 2 Jahren 34 staatliche Institutionen (darunter auch das Eidgenössische Kompetenzzentrum Agroscope) unter dem Namen «Towards zero chemical pesticide agriculture» eine Forschungs- und Entwicklungs-Allianz gegründet. In dieser Allianz sollen auch ganz neue Ideen bis zur Praxisreife und schlussendlich auch zur Marktreife gebracht werden. Investoren und Unternehmen reagieren, indem Firmen, die bisher Pestizide herstellen und verkaufen, immer mehr auf Integrierten Pflanzenschutz ausgerichtet werden. Mittelfristig wird es in Europa keine Pestizide mehr geben.

¹⁰⁴ EU Kommunikation 2020

Zukunftsperspektiven für eine nachhaltige Landwirtschaft in Liechtenstein

«Unsere Vision ist es deshalb, Liechtenstein wie wir es kennen und schätzen für die nächste Generation zu erhalten.»

S.D. Prinz Max von und zu Liechtenstein, Vorsitzender des Stiftungsrates der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein

Liechtenstein ist ein Land von hoher Lebensqualität und landschaftlicher Schönheit. Die eingangs beschriebenen Prozesse machen aber natürlich nicht an der Landesgrenze halt. Auch hier ändert das Klima, schwindet die Biodiversität. Die Umwelt ist schadstoffbelastet und viele Menschen fehlernährt. Damit also die vorhandene Lebensqualität erhalten bleibt, muss sich das Landwirtschafts- und Ernährungssystem ändern, welches diese Prozesse sowohl massgeblich verursacht als auch unter ihnen leidet. *Kleinschrittige Änderungen werden allerdings nicht ausreichen. Es braucht eine transformative Neuausrichtung. Auch in Liechtenstein.* Glücklicherweise stimmt dieses Vorhaben mit den Zielen überein, die viele Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger in Europa und weltweit anstreben.

Unsere Idee für Liechtenstein ist darum eine vollständige Ökologisierung und Zusammenführung der Landwirtschaft in einem agrarökologischen Landwirtschafts- und Ernährungssystem. Dies vor allem mit und durch die Landwirtinnen und Landwirte, aber auch unter Einbezug der Verarbeiter, Konsumenten, Bürgerinnen und aller Stakeholder. So werden Kreisläufe geschlossen und Nahrung auf ökologisch vorteilhafte Weise erzeugt und genossen. *Werden Gesunde Ernährung und nachhaltige Landwirtschaft zusammengebracht, ist das Ergebnis ein agrarökologisches System, welches sowohl sozialen Zusammenhalt als auch intakte Ökosysteme schafft* (Abb. 1). Ein geringerer Bedarf an Produktionsmitteln (deren Kosten im derzeitigen System stärker steigen als die Erlöse der meisten landwirtschaftlichen Produkte)¹⁰⁵ und höhere Produkterlöse steigern das landwirtschaftliche Einkommen und senken damit den Anteil der Direktzahlungen am Gesamteinkommen.

¹⁰⁵ BBV Treuhand und KBA (2020). Bericht über die wirtschaftliche Entwicklung der Landwirtschaftsbetriebe im Fürstentum Liechtenstein. Agrarbericht 2018. Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz.

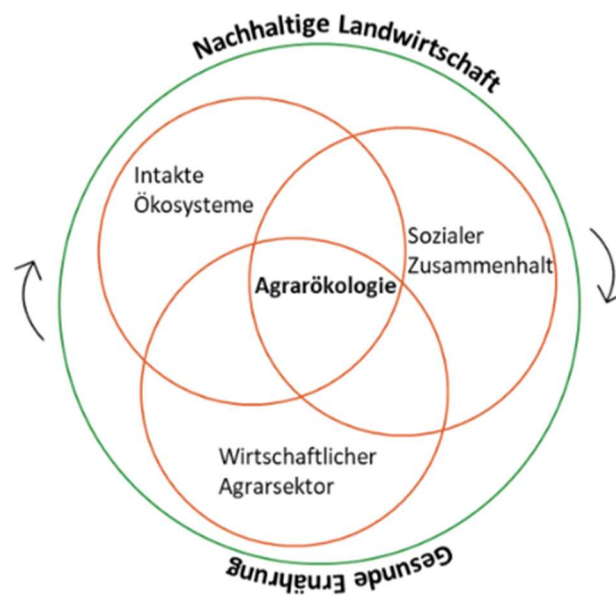


Abbildung 7. Die Agrarökologie schafft Möglichkeiten intakte Ökosysteme mit sozialem Zusammenschalt und Wirtschaftlichkeit zu verbinden.

Die zukünftige Rolle der Landwirtschaft in Liechtenstein — in einem agrarökologischen System

Welche Rolle nimmt die Landwirtschaft in Liechtenstein zukünftig ein? Je nachdem, welche Entscheidungen in den nächsten Jahren getroffen werden, kann und wird die Landwirtschaft in Liechtenstein ganz unterschiedliche Rollen einnehmen. Hier ist es hilfreich in Szenarien zu denken. In einem agrarökologischen System, wie wir es anstreben, ändert sich die Rolle der Landwirtschaft, bzw. es verschiebt sich der Schwerpunkt. Die Produktion von Nahrungsmitteln (derzeit möglichst viel, möglichst billig) wird nicht mehr alleine in den Vordergrund gestellt. Stattdessen ist die Landwirtschaft verstärkt multifunktional und hat drei wesentliche Identitäten: eine erzeugende, eine bewahrende und eine vermittelnde. Als Erzeugende liefert die agrarökologische Landwirtschaft in Zukunft nicht mehr nur hauptsächlich Nahrungsmittel, sondern verstärkt auch Energie in Form von Solarenergie und organischen Reststoffen (Biomasse). Die Bedeutung liegt hier natürlich im Ersatz der fossilen Rohstoffe. Tatsächlich wächst die Zahl der Elektroautos und auch nachhaltige Heizungen wie Wärmepumpen brauchen mehr Strom; im Sommer werden mehr Klimaanlage genutzt... kurz: der Strombedarf steigt. Und die Landwirte haben das Potential diese Nachfrage zu erfüllen. Sowohl die grossen Dächer der Ställe und Scheunen als auch die Äcker und Wiesen sind ideale Standorte für Solarmodule. Erntereste und Hofdünger können in Biogasanlagen vergoren und daraus Strom, Wärme, Methan und Kompost gewonnen werden. Die Produktion wird also insgesamt vielseitiger: der Aspekt der Energieerzeugung wird wichtiger. Als Bewahrende sorgt die agrarökologische Landwirtschaft für die Sicherung unserer natürlichen Lebensgrundlagen. Diese umfassen fruchtbare Böden ohne Schadstoffe, sauberes Wasser, reine Luft, die Vielfalt des Lebens, schöne Landschaften, gesunde Menschen und

Tiere und auch ökologische Funktionen wie Erosions- und Hochwasserschutz, Bestäubung oder biologischer Pflanzenschutz. Diese Leistungen für das Gemeinwohl werden gesellschaftlich wertgeschätzt und müssen — solange sie keinen direkten Marktwert haben — von der Gesellschaft daher auch finanziert werden, u.a. über Direktzahlungen. Die Vergütungen, die an ökologische Leistungen gebunden sind, müssen ausreichend hoch sein, damit die Landwirtinnen dieser Rolle gerecht werden können.

Schliesslich tritt eine weitere Rolle der Landwirtschaft in den Vordergrund: die der Vermittlerin zwischen Mensch und Natur. Die meisten Menschen leben heute naturfern, verbringen den grössten Teil ihres Tages in Innenräumen und wissen weder wie Nahrungsmittel angebaut werden, noch wie sich eine gesunde Ernährung realisieren lässt. Die agrarökologische Landwirtschaft hat aber die Chance und Aufgabe die Natur und natürliche Prozesse erlebbar zu machen und die Menschen einerseits daran teilhaben zu lassen, sie andererseits aber auch in die Verantwortung zu nehmen. Da das Landwirtschaftsland in einem agrarökologischen System eine vielseitige Kulturlandschaft ist, lässt sich Natur dort erfahren. Wird gemeinsam produziert oder die Produktion durch die Konsumenten miterlebt, entsteht notwendiges Verständnis und Wertschätzung.

Realisierung

Der erste Schritt, um ein agrarökologisches Landwirtschafts- und Ernährungssystem zu realisieren ist, dass alle Akteurinnen und Akteure, die heute schon nachhaltige Landschaft oder Projekte in diesem Bereich unternehmen, zusammenfinden und ihre Ideen austauschen und bündeln, um so einen transformativen Prozess einzuleiten. Diese Gemeinschaft kann sich auch nach aussen für die Interessen der Agrarökologie Liechtensteins einsetzen. Aus den einzelnen Projekten und Bauernhöfen entsteht ein neues Produktionssystem. Dies auch dadurch, dass gezielt neue Projekte unternommen werden, die Schlüsselprobleme anpacken und Wegbereiter sind. Die Projekte nutzen ein gemeinsames Vorgehen, so dass die grösstmögliche Wirkung erzielt werden kann. Erfolg werden wir dann haben, wenn wir mit den *richtigen* Betrieben zusammenarbeiten, also solchen, die motiviert, engagiert, kompetent, in der Sache überzeugt, innovativ, und marktorientiert sind. Deswegen kommt dieser Auswahl der Betriebe in den vorgeschlagenen Projekten eine entscheidende Bedeutung zu.

Das neue agrarökologische Liechtensteiner Landwirtschafts- und Ernährungssystem und alle Projekte sollen unter einem gemeinsamen Claim zusammenfinden, der Menschen quer durch die Gesellschaft und Weltsichten verbindet. Möglichkeiten sind z.B. «Gemeinsam für Liechtenstein» oder «Liechtenstein nachhaltig» oder «Aus Liebe zu Liechtenstein», «Für Liechtenstein», «Agrarökologie Liechtenstein» oder auch der Name der Stiftung «Lebenswertes Liechtenstein». Produkte aus den bestehenden Projekten und aus den neuen sollen unter dem neuen Claim als Marke vermarktet werden. Ein guter Start für das Sortiment sind sicher Speiseleguminosen und Weidefleisch.

Die Regionalmarke gründet auf Produktionsrichtlinien, die auf den Grundsätzen der [FAO zu Agrarökologie basieren und unter Einbezug der](#) beteiligten Produzentinnen und Experten ausgearbeitet werden. Diese Agrarökologie Richtlinien bauen auf dem Bio-Standard auf. Die

Grundlage ist die Ausrichtung an der Nachhaltigkeit und der Wirkungsbezug, weswegen auch den Betrieben, die (noch?) nicht Bio-Zertifiziert sind, das Angebote gemacht werden kann, sich innerhalb des agrarökologischen Systems zu engagieren. Für die Vermarktung nehmen regionale Verarbeiter und Händler die Produkte in ihr Sortiment auf und/oder es kann eine Online-Vermarktung gemacht werden. Der Wiedererkennungswert und die positiven Assoziationen (Natur, Gemeinschaft, Heimat), die mit der Marke in Verbindung stehen, haben auch eine internationale Strahlkraft, die positiv auf Liechtenstein zurückfällt. Da bereits 40% von 95 Betrieben ökologische Landwirtschaft betreiben, ist ein gutes Stück des Weges schon gegangen. Nun geht es darum diese und die anderen 57 Betriebe, die Verarbeiter, die Konsumenten und Alle, die bereits Projekte verwirklichen die zur Nachhaltigkeit beitragen, unter dieser Vision zusammenzubringen und gemeinsam Projekte so zu verwirklichen, dass darauf hingearbeitet werden kann. Die Geschichte der Marke «[Echt Entlebuch](#)» gibt einen guten Eindruck davon, wie so etwas realisiert werden kann.

Im Folgenden zeigen wir auf, wie diese Vision konkret in den verschiedenen landwirtschaftlichen Sektoren und Kulissen in Liechtenstein realisiert werden kann. Der Fokus liegt dabei auf den von Beck (2020) identifizierten Handlungsfeldern «*Kreislauf-Versorgung Liechtenstein*» und «*Agrobiodiversität*». Zusätzlich soll implizit auch ein drittes Handlungsfeld «Gesunde Ernährung» berücksichtigt werden, da dem geringeren Output der nachhaltigen Systeme dann eine entsprechende Nachfrage gegenübersteht. So formuliert ist das Vorhaben dann perfekt konsistent mit den drei *transition pathways*, die das *Standing Committee on Agricultural Research SCAR*, der Europäischen Union vorschlägt: «*moving towards healthy and sustainable diets for all*», «*moving towards circular zero-waste food systems*», und «*moving towards greater diversity*».¹⁰⁶ Dies schafft Synergien und ermöglicht es Liechtenstein, international eine Vorreiterrolle einzunehmen.

Ein ernstes Hindernis für die Realisierung der Agrarökologie ist jedoch die schwierige Pachtsituation, da unsichere Landrechte stets ein Investitionshemmnis sind. Es kommt besonders zum tragen, da sowohl Massnahmen als auch Effekte in der Agrarökologie meist langfristig sind. Diese Situation zu lösen und mehr Verbindlichkeit zu schaffen ist eine dringliche politische Aufgabe.

Eine weitere Herausforderung ist, dass es derzeit in Liechtenstein keine flächendeckende Bewässerungslösung gibt. Seit über 10 Jahren wird darum gekämpft. Die derzeitigen Möglichkeiten (Entnahme aus Fließgewässern, Wasserentnahme aus dem öffentlichen Netz) sind nicht ausreichend. Für den Anbau von Gemüse und verschiedenen weiteren Ackerkulturen ist die Bewässerung jedoch zwingend nötig.

Handlungsfeld Kreislauf-Versorgung Liechtenstein

Beck (2020) schlägt eine standortangepasste Landwirtschaft vor, welche die Produkte anbaut, die in Liechtenstein verbraucht werden. Zudem sollen Kreisläufe möglichst geschlossen werden, was bedeutet, dass möglichst wenig Abfall entsteht. Dieser richtige Ansatz sollte erweitert werden. Kreislauf-Versorgung ist dann eine Produktionsweise, die mit den in

¹⁰⁶ European Union (2020). Resilience and Transformation. Report of the 5th SCAR Foresight Exercise Expert Group - Natural resources and food systems: Transitions towards a 'safe and just' operating space. European Union, Brussels.

Liechtenstein vorhandenen Ressourcen (u.a. Grünland!) auf optimal nachhaltige Weise Nahrungsmittel produziert, indem möglichst wenig schädliche Inputs (Pestizide, Kraftfutter, Antibiotika, Mineraldünger...) notwendig sind und möglichst wenig schädliche Outputs (Pestizid-Metaboliten, Ammoniak, Stickstoff, Phosphor, Resistente Keime, Treibhausgase) entstehen. Wiederkäuer werden nur mit Gras gefüttert; es kommt kein Kraftfutter zum Einsatz und es gibt auch keinen Zukauf von Raufuttermitteln ausserhalb von Liechtenstein. Das heisst Liechtenstein versorgt sich mit Raufutter selbst (z.B. über die Futtermittelbörse FL). Die einzelnen Betriebe nutzen den Betriebskreislauf, wie er auch in der Bio-Landwirtschaft angestrebt wird (Abb. 2), sind aber ebenfalls in weiteren Kreisläufen untereinander verbunden. Circular Farming Ansätze und Recycling haben einen relevanten Platz, das System geht aber weit darüber hinaus.

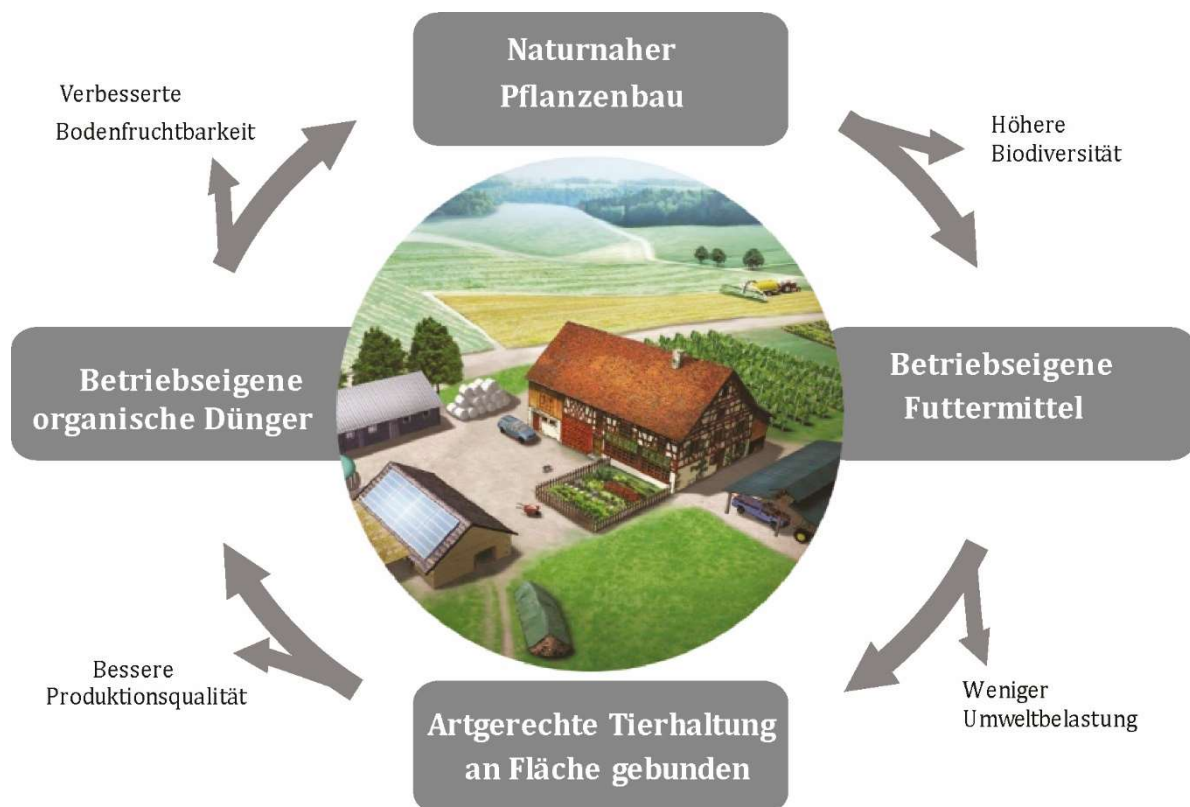


Abbildung 8. Das Grundprinzip des geschlossenen Betriebskreislaufs und seine Auswirkungen. Bildquelle: FiBL

Ziel des Produktionssystems ist nicht, alle Nahrungsmittel, die wir essen wollen, zwingend regional zu produzieren («Selbstversorgung»). Stattdessen soll das vorhandene Produktionspotential optimal nachhaltig genutzt werden. Wenn ein Nahrungsmittel im Ausland nachhaltiger produziert werden kann, soll es auch dort passieren und unter Berücksichtigung der Ökobilanzen importiert werden.¹⁰⁷ Grundlegende Werkzeuge sind eine

¹⁰⁷ Ein konkretes Beispiel ist der Zucker. Der Anbau von Zuckerrüben (in Liechtenstein auf 24 ha) ist intensiv und auf den Einsatz von [Pestiziden](#) und Düngern mehr oder weniger angewiesen. «Der biologische Zuckerrübenanbau ist eine sehr anspruchsvolle, arbeits- und zeitintensive Nischenproduktion» (Agroscope), der kaum rentabel ist». Also lassen wir es doch sein und geben den Bauern in den Tropen eine Chance, indem wir ihr Zuckerrohr importieren. Dessen Anbau ist im Vergleich zur Zuckerrübe generell weniger aufwändig und die Bio-Produktion ohne Dünger,

angepasste Bewirtschaftung und geeignete Sorten und Rassen. Die regionale Wertschöpfung wird erhöht, indem diese Produkte einen fairen Preis für die Produzenten bewirken und einen exzellenten Absatz finden.

Handlungsfeld Agrobiodiversität

Beck (2020) legt in seiner Darstellung des Handlungsfeldes den Schwerpunkt auf lokale Sorten und Rassen. Wir halten es für zweckdienlich, den Begriff Agrobiodiversität im weiteren Sinne zu verwenden, so dass er über die Diversität der direkt genutzten Flora und Fauna hinaus, diejenigen Wildpflanzen und Wildtiere miteinbezieht, die entweder ökologische Dienstleistungen gewährleisten (funktionelle Biodiversität) oder die für ihr Vorkommen auf bestimmte landwirtschaftliche Nutzungen angewiesen sind (Feldflora und Feldfauna).

Umsetzung der Agrarökologie in den Landwirtschaftlichen Sektoren und Kulissen Liechtensteins

Im Folgenden wird die Umsetzung in den durch den Stiftungsrat priorisierten Sektoren beschrieben. Die Nicht-priorisierten Sektoren finden sich im Anhang 1.

Das Grünland und die Rinder: Produktion im Kreislaufsystem

Ein grosser Teil der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Liechtenstein ist nicht für den Ackerbau geeignet, besonders in Hanglagen, Berggebiet und Alpengebiet. Auch ist die Rinderhaltung der wichtigste Betriebszweig in Liechtenstein, wobei derzeit die Milchproduktion 80 % der Wertschöpfung der Rinderhaltung umfasst. Die Milch wird hauptsächlich an den Milchhof verkauft (95 % der Menge) oder selbst verwertet. *Aufgrund dieser hohen wirtschaftlichen Bedeutung und der immensen kulturellen Bedeutung der Rinderhaltung muss ein agrarökologisches System für Liechtenstein die Rinderhaltung unbedingt berücksichtigen, auch da es die beste Möglichkeit ist, das Grünland zu nutzen.* Wir haben gesehen, dass die Grünlandnutzung mit Wiederkäuern dann nachhaltig ist, wenn genauso viele Tiere gehalten werden, wie das Grünland ernähren kann (siehe Kapitel 1). Dies kann erreicht werden, wenn Milch und *Weidefleisch* in einem gemeinsamen System produziert werden, Zweitnutzungsrasen bevorzugt werden und der Viehbesatz insgesamt reduziert wird.

Ein optimal nachhaltiger Viehbesatz, der ohne Zukauf von Fremdfutter in Liechtenstein gehalten werden kann, beträgt etwa 1 bis 1.2 Grossvieheinheiten pro Hektar. Dies ergibt bei 2076 Hektar Grünland insgesamt einen nachhaltigen Bestand von etwa 2 000 bis 2 500 Rindern: wesentlich weniger also, als die derzeit gehaltenen 6232.

Weidemast. Die Mast von Rindern und Ochsen auf der Weide ist eine ökologisch und ethisch hervorragende Methode der Fleischproduktion. Sie ist nicht zeit- oder betreuungsintensiv und damit eine exzellente Möglichkeit für die Umstellung von Milchbetrieben, die noch

Pestizide und schwere Maschinen gut machbar. Auch können aus den Zuckerrohrabfällen gleich klimaneutral Wärme und Strom für die Verarbeitung gewonnen werden. Eine *einheimische* Alternative zum Rübenzucker ist übrigens der Honig. Er fällt als Bei-Produkt bei der Bestäubung mit Honigbienen an und findet jetzt, da die Weihnachtsmärkte ausfallen, kaum Abnehmer.

effizienter, ökologischer und profitabler ist als die Mutterkuhhaltung (!). Die Weidemast beruht auf dem Konzept, Muttertiere etablierter Milch- und Zweinutzungs- Rinderrassen zu nutzen, um auf der Basis von Raufutter Qualitätsrindfleisch zu produzieren. Dieses findet seit längerem einen ausgezeichneten Absatz über den Handel; die Nachfrage ist grösser als das Angebot. Weidefleisch lässt sich zu einem gehobenen Preis ausgezeichnet an eine anspruchsvolle Kundschaft vermarkten, welcher die Qualität des Fleisches und das Tierwohl wichtig sind.

Derzeit werden die Kälber, die jedes Jahr auf Milchbetrieben zur Welt kommen, meist möglichst schnell an konventionelle Kälbermastbetriebe abgegeben, wo sie in wenig tiergerechten Stallhaltungssystemen und mit hohem Kraftfuttereinsatz gemästet werden. Bei der Weidemast hingegen, werden die Tiere möglichst lange auf dem Geburtsbetrieb abgetränkt, was gut ist für das Tierwohl und das Immunsystem der Kälber, so dass sie eine robuste Gesundheit erwerben. Anschliessend kommen die Tiere als Remonten an einen *Weidemastbetrieb*, fressen nur Gras und leben ihr natürliches Verhalten aus. In diesem Kreislaufsystem werden die lokalen Ressourcen genutzt (Grünland) und sowohl schädliche Inputs (Kraftfutter und Antibiotika), als auch schädliche Outputs reduziert: da die Anzahl der Muttertiere insgesamt sinkt, verringern sich die Methan- und Lachgasemissionen.

Das Haupthindernis der Weidemast ist, dass es einen Mangel an Remonten gibt. Betriebe, die gern Weidemast machen würden, können nicht, da sie keine Kälber finden (ihnen wird derzeit zur Mutterkuhhaltung geraten). Dies, da die Aufzucht der Kälber auf dem Geburtsbetrieb für die Milchbetriebe noch nicht wirtschaftlich ist, u.a. da der Preis für die Remonten im Verhältnis zum Preis für die Milch, die sie trinken (besonders bei Bio-Milch) zu niedrig ist. Auch müssen möglicherweise die Ställe auf den Milchbetrieben so umgebaut werden, dass die Kälber tiergerecht gehalten werden können. Dieses Problem kann gelöst werden, indem die Milchbauern einen höheren Preis für ihre Kälber erhalten. Damit sie diesen bezahlen können, brauchen die Weidemastbetriebe jedoch wiederum einen entsprechenden Erlös für ihre Tiere. Letztlich muss also das Weidefleisch angemessen vermarktet werden, so dass ein ausreichender Erlös erzielt wird. *Dieser Verkauf von nachhaltigem Liechtensteiner Weidefleisch könnte ein gutes Geschäftsfeld für lokale Lebensmittelhändler sein.*

Möglicherweise mögen einige Milchbetriebe auch selbst die Weidemast in ihre Betriebsführung aufnehmen (Teilumstellung) oder selbst auf Zweitnutzungsrasen und Weidehaltung umstellen (was wünschenswert wäre). Dies würde einerseits die produzierte Milchmenge, andererseits aber auch die Betriebskosten senken. Falls die Milchhof AG ein Interesse hat, könnte die Weidemilch ggf. unter ihrer Eigenmarke „Liechtensteiner“ oder als Teil einer neuen Gesamtvermarktung der Liechtensteiner Landwirtschaftsprodukte verkauft werden.

Innerhalb des graslandbasierten Milch- und Fleischproduktionssystems lässt sich ein weiterer Kreislauf realisieren: die Kooperation zwischen Betrieben in der Talzone und Betrieben im Bergland¹⁰⁸. Flachlandbetriebe produzieren generell Raufutter von höherer Qualität als Betriebe im Bergland, wo die Bedingungen wesentlich schwieriger sind. Das Gras in den

¹⁰⁸Marton, Silvia M et al. (2016). Collaboration between mountain and lowland farms decreases environmental impacts of dairy production: The case of Swiss contract rearing. *Frontiers in Environmental Science* 4: 74, S. 1-17.

Bergen ist gut für die Aufzucht, jedoch weniger geeignet für die Fütterung von milchgebenden Kühen, die viel Energie und Nährstoffe brauchen. Dementsprechend wollen die Talbetriebe ihr nährstoffreiches Futter gern für ihre Milchkühe nutzen, wohingegen die Bergbetriebe exzellente Aufzuchtbetriebe sind. Eine Lösung ist, dass Milchbauern aus der Talzone ihre weiblichen Milchkälber an Bergbauern verkaufen, die sie dann in Weidehaltung aufziehen und kurz vor dem Kalben wieder an die Flachlandbauern zurückverkaufen (>ausgelagerte Aufzucht von Kalbinnen). Dementsprechend verbringen die Tiere die weniger intensive Phase ihres Lebens auf Bergbauernhöfen und die intensivere Phase, d.h. die produktive Phase, auf Flachlandbetrieben. Sowohl die Bergbauern als auch die Milchbauern erhöhen durch diese Kooperation die Rentabilität der Betriebe. Die Milchbauern können die Aufzucht der Muttertiere auslagern, und so ihr Raufutter für die milchgebenden Muttertiere einsetzen. Die Bergbauern erhalten durch die Dienstleistung «Aufzucht von Muttertieren» eine neue Einkommensquelle, mit der sie das Potential ihrer Weiden optimal nutzen.¹⁰⁹

Ackerbau und Gemüse

Das Ackerland in Liechtenstein umfasst einen grossen Teil der Landwirtschaftsfläche und wird wie Beck (2020) zeigt, derzeit noch hauptsächlich für die Tierhaltung genutzt (Abb. 3). Der hohe Anteil an Kunstwiesen hängt auch mit den Vorgaben einer geregelten Fruchtfolge im Rahmen des ökologischen Leistungsnachweises zusammen (Kunstwiesenanteil von 20%) sowie mit dem Fördertopf für extensiv genutzte Flächen. Daneben ist der Anbau von Gemüse, Hackfrüchten und Getreide ein wichtiger Ertragszweig.

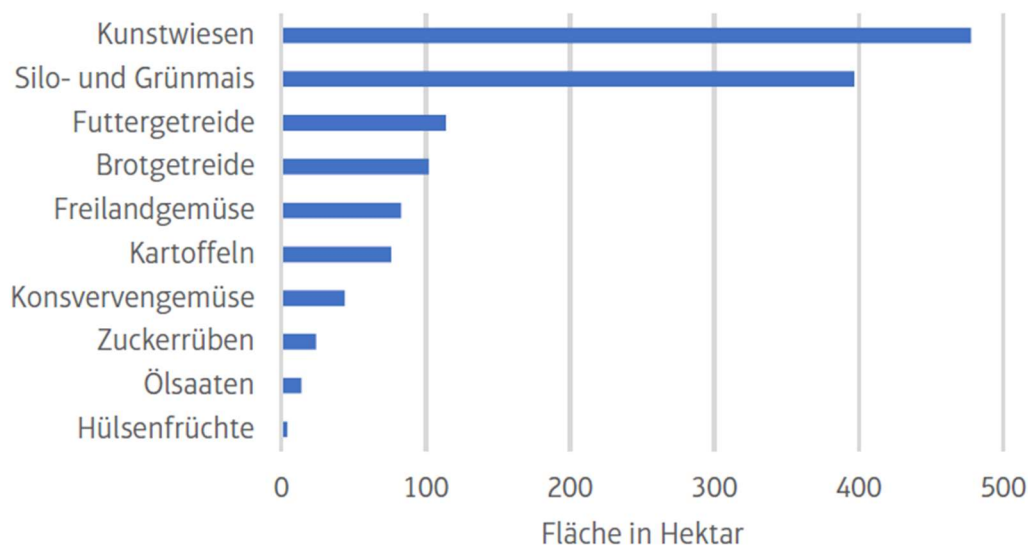


Abbildung 9. Die Nutzung des Ackerlandes in Liechtenstein. Quelle: Beck (2020), Datengrundlage Agrarstatistik 2016.

In einem agrarökologischen System wie wir es anstreben, wird das Ackerland in wesentlich stärkerem Umfang genutzt, um Lebensmittel anzubauen. Die Kunstwiesen bleiben als

¹⁰⁹ Dieses Tal-Berg Kooperationssystem wird aktuell in der Schweiz von Bauern im Thurgau praktiziert, die damit gute Erfahrungen machen.

wichtiger Teil der Fruchtfolge erhalten, eingeschränkt würden jedoch sowohl der Silo- und Grünmais als auch das Futtergetreide. Die freiwerdenden Flächen werden genutzt für den Anbau von Nahrungsmitteln und auch um die notwendige ökologische Infrastruktur bereitzustellen. Dazu gehören Hecken, Bachufer, Ackerrandstreifen und Brachen. Wichtige Kulturen bleiben das Brotgetreide (Weizen), Freilandgemüse, Kartoffeln, Konservengemüse und Hülsenfrüchte. Auf den Anbau von Zuckerrüben wird verzichtet, da er kaum unter agrarökologischen Bedingungen zu realisieren ist. Die Hülsenfrüchte, besonders Speiseleguminosen wie Linsen, Buschbohnen und Kichererbsen, sollen sich stark ausdehnen. Alte und lokale Sorten finden einen besonderen Raum, da sie kulturell bedeutsam sind und so ein Alleinstellungsmerkmal erhalten, das ihnen eine besondere Wertigkeit gibt. Hierzu gehören [Schwefelbohnen](#) und [Rheintaler Ribelmais](#), aber auch alte Getreidesorten wie Urdinkel, Emmer und Einkorn, oder Speisehafer, Flockenweizen, Lein und Hirse. *Ein Anbau dieser Kulturen ermöglicht sowohl eine gezielte Vermarktung regionaltypischer als auch veganer und vegetarischer Produkte.* Diese Sorten stehen lückiger als der Hochleistungsweizen, weswegen einige Feldvögel dort noch Raum zum Brüten finden. Die Bearbeitung ist bodenschonend und legt Wert auf den Aufbau von Humus. Wichtige Massnahmen sind diverse Fruchtfolgen, Streifenbau, schonende Bodenbearbeitung, Digitalisierung und digitale Diagnostik. Ein Schlüsseltechnik ist der Anbau in Mischkulturen. Beim Pflanzenschutz kommt ein wahrhaft integrierter Ansatz zum Einsatz, der auf Prävention setzt, u.a. durch Aufwertung der Landschaft, resistente Sorten und Förderung natürlicher Gegenspieler, sowie auf Präzises Monitoring mit Hilfe digitaler Frühdiagnosesysteme. Der Direkte Pflanzenschutz erfolgt durch physikalische Verfahren und Biocontrol. Bei Getreide ist es mittlerweile auch möglich, *ganz* auf Pflanzenschutz zu verzichten.

Ein Ansatz den Anbau von Nahrungsmitteln, alten Sorten und Speiseleguminosen in Liechtenstein zu fördern, ist zu sehen, ob die Hilcona Interesse hat, die Produkte in ihrem Sortiment zu vermarkten. Gleichzeitig sollten die bestehenden Projekte einbezogen werden, die alten Sorten sichern (z.B. Rhytop GmbH), so dass die Produzenten auf Saatgut und Erfahrung zurückgreifen können. Das FiBL Österreich hat in den Projekten Bioacker und Bionetz sehr viel Erfahrungswissen gesammelt und prüft die Umsetzung mit den Betriebsleitenden. Ein Teil-Ansatz für Kreislaufsysteme sind technische Anlagen, die es erlauben Nährstoff- und Energiekreisläufe direkt zu nutzen. Derzeit erforscht, wird die «integrierte multitrophe Aquakultur», in der das Prozesswasser gereinigt und recycelt und so die Reststoffe einer Stufe von der nächsten genutzt werden. Die Aquaponik, die gemeinsame Produktion von Fischen und Pflanzen in einem geschlossenen Wasser- und Nährstoffkreislauf, ist dabei ein vielversprechender Ansatz, der sich möglicherweise auch in Schaan realisieren lässt.

Schweine und Hühnerhaltung (Veredelung)

Schweine sind Allesfresser mit einem den Menschen sehr ähnlichem Verdauungssystem und damit eigentlich ideale Wiederverwerter von Lebensmittelabfällen und Nebenprodukten (z.B. Molke aus der Käseherstellung). Die Schweinehaltung hat daher durchaus einen Platz in einem agrarökologischen Landwirtschaftssystem und Potential für die Vermeidung von Food Waste. Idealerweise leben kleine Gruppen vieler genügsamer und gesunder Schweinerassen

in der Vegetationszeit im Freien und sonst in wesensgerechten Ställen. Sie würden Schlacht- und Küchenabfälle und Nebenprodukte fressen und gutes Fleisch liefern. Die Fütterung von Speiseresten wurde jedoch von der EU aus seuchenhygienischen Gründen im 2002 verboten (Schweinepest, Maul- und Klauenseuche). Dieses Verbot wurde 2011 von der Schweiz und Liechtenstein nachvollzogen¹¹⁰. Zum Glück sind aber wieder Überlegungen im Gange, wie die Nutzung von Speiseresten gefahrlos ermöglicht werden kann. Bis sich die gesetzlichen Grundlagen ändern, muss indes mit den bestmöglichen Alternativen gearbeitet werden. Agrarökologisch interessante Ansätze sind z.B. [Alpschweine](#), moderne [Wiesenschweine](#) oder auch die [Waldweide](#), die es erlauben würde den Wald für die Fleischproduktion zu nutzen. Unter den Bedingungen in Liechtenstein ist jedoch nur die Mast in Kleingruppen im Freiland realistisch. Ein langfristig erreichbares Ziel wäre möglicherweise ein Zuchtbetrieb, welcher die Mastferkel produziert, die dann in Kleingruppen im Freiland oder im Alpgebiet gemästet werden.

Die Hauptschwierigkeit der nachhaltigen Hühnerhaltung ist ebenfalls die Fütterung. Ähnlich den Schweinen sind Hühner Allesfresser, die gerne Pflanzen und Insekten fressen. Besonders die Legehennen sind auf einen hohen Proteingehalt in ihrer Ernährung angewiesen, um Eier legen zu können. Die Schwierigkeit besteht nun darin, diese Bedürfnisse mit einer rein vegetarischen Ernährung zu erfüllen. Bestenfalls werden [Hühner heute gefüttert](#) mit einer Mischung aus Körnern und Grundfutter aus Getreide, Soja und Mineralstoffen. Derzeit ist die Ernährung von Schweinen und Hühnern nicht ohne Ackerland zu realisieren. *Deswegen ist die Reduktion der Herden und der Einsatz von Insektenprotein für Schweine- und Geflügelfutter eine wichtige Zukunftsstrategie, immer auf das Ziel ausgerichtet, den Tierbestand an die vorhandene Futtergrundlage anzupassen.* Es wäre zu prüfen, wieviel Futter der derzeitige Hühnerbestand benötigt und wieviel von diesem Futter in Liechtenstein hergestellt werden kann.

Eine agrarökologische Legehennenhaltung findet in kleinen Gruppen mit maximal 500 Tieren pro Herde und mit Auslauf im Freien statt, entsprechend den Vorgaben der Bio Suisse. Entsprechend der Wirkungsorientierung dürfen Technologien genutzt werden, wenn sie ökologisch oder für das Tierwohl vorteilhaft sind (wie z.B. der «gentechnisch» hergestellte Impfstoff Vaxxitek, der die Küken vom ersten Tag vor dem Gumboro Virus schützt, für den sie in Freilandhaltung anfällig sind). Das Fleisch der Legehennen (die nach einem Jahr nicht mehr für die Eierproduktion genutzt werden können) wird verwertet. Entweder kommen gar keine Brüder der Legehennen zur Welt (Geschlechtsbestimmung im Brutei) oder aber sie werden aufgezogen und führen ein tiergerechtes Leben. Das Fleisch der Bruderhähne und der Legehennen wird jeweils vermarktet. Es wird eine Vielzahl verschiedener Rassen gehalten. In der Mast werden extensive Mastlinien mit langsamem Wachstum genutzt, wie es Voraussetzung ist für ein tiergerechtes Leben. Die Tiere werden möglichst natürlich ernährt (Körner, Getreide, Insekten) und dürfen sich auch ihr Futter auf einer Wiese selber suchen. Eine agrarökologisch besonders interessante Art der Hühnerhaltung sind die [Apfelhühner](#): Bio-Legehennen leben in mobilen Ställen inmitten von Tafelobstplantagen. Leider sind die obstanlagen in Liechtenstein jedoch nicht für diesen Ansatz geeignet. Eine ebenso

¹¹⁰ Verordnung über tierische Nebenprodukte (VTNP) Art. 27 Abs. 3. <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2011/372/de>

nachhaltige Alternative wäre jedoch die Eier oder auch Fleischproduktion in mobilen Ställen auf Weideflächen, integriert in die Fruchtfolge.

Keinen Platz in der Agrarökologie hat hingegen die intensive Stallhaltung. Sie gewährleistet das Tierwohl nicht und hat stark negative Umweltwirkungen (Emissionen von Geruch, Staub, Ammoniak, Gülle, Lachgas und Methan). Am besten wäre hier ein sozialverträglicher Ausstieg, so wie er beispielsweise in den Niederlanden derzeit als «[subventionierte Abstockung](#)» betrieben wird. Viele Bauern in den Niederlanden haben allerdings ein rein ökonomisches Verhältnis zu ihrem Betrieb im Gegensatz zu einer stärkeren Verbundenheit zur Scholle.¹¹¹ Dies erleichtert einen solchen Ausstieg.

Landwirtschaft in der Siedlung (mit den Konsumenten)

Zwei zentrale Aspekte der Kreislaufwirtschaft sind die Vermeidung von Food Waste und der Konsum der regionalen agrarökologischen Produkte. Um Food Waste zu vermeiden, braucht es Projekte, die die Nebenprodukte, die auf dem Acker anfallen, nutzen, als Futter für Schweine und Hühner, oder indem sie ebenfalls in den Handel gelangen oder direkt zu den Konsumenten kommen. Für [die Betriebe, die eine Direktvermarktung betreiben](#), wäre es eine Idee, das der Hofladen näher zu den Bedürfnissen der Konsumenten kommt, z.B. [online](#), als [mobiler Automat in der Stadt](#), oder indem an Pendlerknotenpunkten ökologisch produzierte Tiefkühl-Fertigprodukte angeboten werden.

Das Gärtnern erhöht die Resilienz in globalen Krisen und schafft sozialen Zusammenhalt, wenn Gärten gemeinschaftlich betrieben werden. Wer einen Garten oder Balkon hat kam leichter durch den Lockdown. Die Gärten haben auch ein gewaltiges Potential für die Agrobiodiversität, da hier auch alte Sorten angepflanzt werden können, die sich kommerziell nicht mehr lohnen, die aber attraktiv und vielfältig sind. Vielleicht hat es sogar Platz für ein paar Hühner. In Gärten können auch durch Wildblumen, Ast- und Steinhaufen, Obstbäume und Hecken Lebensräume für die wilde Biodiversität geschaffen werden. Zentral ist jedoch vor allem, dass Kinder und Jugendliche das agrarökologische Landwirtschafts- und Ernährungssystem durch eigene Erfahrung kennenlernen. Indem sie selber Gemüse anbauen und nachhaltig kochen, agrarökologische Betriebe besuchen und gemeinsam mit den Landwirten erfahren. Die Umstellung der Ernährung ist eine langfristige und komplexe Aufgabe, die eine Flexibilität und Offenheit erfordert, wie sie vor allem junge Menschen haben. Deswegen kommt dem Bildungsaspekt eine besondere Bedeutung in den konsumentenseitigen Projekten zu.

¹¹¹ van der Ploeg, Jan D. (2020). Farmers' upheaval, climate crisis and populism. The Journal of peasant studies: DOI: 10.1080/03066150.2020.1725490, S. 1-17.

Matrix zur Identifikation von Projekten

Tabelle 1. Ergänzter Neu- Entwurf der Matrix zur Identifikation von Projekten. Die relevanten Sektoren sind den prioritären Handlungsfeldern gegenübergestellt, so dass sich Projekt-Ideen gezielt auswählen lassen.

Sektor/Kulisse	Handlungsfelder	
	Kreislaufwirtschaft	Agro-Biodiversität
Querschnittsprojekte	Dachverband Lebenswertes Liechtenstein Vermarktung der Landwirtschaftsprodukte unter einer gemeinsamen regionalen Marke	
Grünland	Weidefleisch und/oder Weidemilch Kalbinnen Partnerschaft (Berg & Tal) Schaffleisch Liechtenstein	Lebendige Wiesen
Veredelung	Eier und Fleisch vom Weidehuhn Weide/Alpschwein Nachhaltig füttern	Vielfalt der Hühner & Schweinerassen
Ackerbau	Bioöle und Körnerleguminosen aus regenerativem Ackerbau Gemüse nachhaltig! Getreide ohne Pestizide Gewächshaus Schaan Braugerste und Hopfen Permakultur Agro-Photovoltaik Biogas	Sortenwandel: Linsen & Leguminosen
Spezialkulturen	Beeren Kräuteranbau	
Wein & Obst		Piwi statt Pestizide
Tourismus & Landschaft	Naturpark Rätikon	Land schafft Leben Belebte Wanderwege
Vertragslandwirtschaft (Klimapakt)	Kompensationspartnerschaften & Zertifikate Bodenschutz für Gemeinden Projekt Bodenfruchtbarkeitsfond (1 Betrieb aus FL nimmt am Projekt teil)	
In der Siedlung	Zero-Food-Waste Der Hofladen der Zukunft Lokal und fair Vaduz	Bauerngärten

Vorteile und Besonderheiten Liechtensteins gezielt nutzen

Die Vorteile der Kleinstaatlichkeit: sozialer Zusammenhalt, Politik bei den Bürgern, kurze Wege und Eigenstaatlichkeit

«Klein ist das Eichhörnchen. Aber es ist kein Sklave des Elefanten»

Sprichwort.

Welche Vorteile und Möglichkeiten bieten sich einem Kleinstaat wie Liechtenstein? Liechtenstein mit nur 39 000 Einwohnern und 161 km² Fläche — die Hälfte davon Gebirge! — kann die eigenen Interessen nicht mit Macht *durchsetzen* und auch keine «*Economies of Scale*» realisieren¹¹². Aber es kann Anderes, Entscheidendes. Eine geschickte Politik und Nutzung der wirtschaftlichen Spielräume sichern hervorragende internationale Beziehungen und entsprechende Marktzugänge. Natürlich ist der bestehende Wohlstand ein Standortvorteil, aber ein wesentlicher Vorteil ist auch der *soziale Zusammenhalt*. Wenn 39 000 Menschen gemeinsam einen Nationalstaat bilden, entstehen sehr viel Nähe, Zusammenarbeit und dichte Netzwerke. Es bestehen lange und intensive Beziehungen und persönliche Kontakte und damit soziale Kontrolle. Da man sich kennt, haben negative Handlungen direkte negative soziale Auswirkungen und positive Handlungen positive Wirkungen. Anonymes oder Fehlverhalten ohne Konsequenzen ist kaum möglich. Stattdessen hat der Konsens eine hohe Bedeutung, sowie die Reputation und das gegenseitige Vertrauen. Die Kehrseite der sozialen Verbundenheit ist natürlich die Befangenheit. Es ist schwer, notwendige Entscheidungen zu treffen, wenn sie die eigenen Freunde und Bekannten belasten. Und in langjährigen Beziehungen finden Konflikte statt, die lange nicht gelöst werden. Für das Gelingen des Vorhabens ist es daher notwendig, auch die Brüche im sozialen Netz im Blick zu haben, und zu wissen, wer mit wem kann und wer welche Vorgeschichte miteinander hat. Da die Menschen sehr genau schauen, wer was macht, ist es auch wichtig, offen zu kommunizieren und offene Türen zu haben, so dass kein Neid entsteht. Einige Landwirte haben sich wohl auch als Reaktion auf die grosse soziale Nähe und gegenseitige Beachtung bewusst zurückgezogen, um ihre Autonomie zu wahren. Diese werden die Projekte wohl beobachten und nur dann zu einer Teilnahme bereit sein, wenn sie ihre Autonomie nicht gefährdet sehen. Wichtig ist es zudem, die teilnehmenden Landwirte gut zu unterstützen und zu begleiten, da sie sich mit etwas Neuem immer auch stark exponieren. Insgesamt ist der soziale Zusammenhalt jedoch ein Vorteil, der sich dann nutzen lässt, wenn man mit einer hohen Sensibilität für die Beziehungen der Menschen jeweils diejenigen anspricht, die gesellschaftlich eine Vorbildfunktion haben. Wenn sie die Vorteile sehen und Möglichkeiten bekommen werden, dann werden andere folgen und es lässt sich sogar die Gesellschaft als Ganzes beeinflussen.

Die sich aus der Kleinheit ergebende Bedeutung der Gemeinschaft und der Langfristigkeit wird durch das *politische System* verstärkt: Die konstitutionelle Monarchie schafft einerseits

¹¹² Brunhart, Andreas (2020). Klein, aber erfolgreich? Ökonomischer Vor- und Nachteile der Kleinstaatlichkeit. 160 im Quadrat. Wissenschaftsmagazin des Liechtenstein-Instituts und der Universität Liechtenstein, S. 4-8.

Identifikation mit dem Land, andererseits eine Stabilität und Konstanz, die es erlaubt, auch langsam wirksame Prozesse anzugehen.¹¹³ Dies wirkt positiv auf das Wohlergehen im Land. Entsprechend ist der Rückhalt für das Fürstenhaus gross. Diese Stabilität und das Vertrauen ermöglichen es prinzipiell eine Neuausrichtung einzuleiten. Gleichzeitig fördert die direkte Demokratie und die Möglichkeit Gesetze und Verfassungsänderungen zu veranlassen, das Engagement der Bürger. Durch die Kleinheit des Landes besteht auch eine Personalisierung der Politik: Regierung, Legislative und Funktionsträgerinnen sind nahe bei den Menschen und können angesprochen werden. Wenn also durch ein koordiniertes Vorgehen der aktiven Akteure immer wieder dieselben zentralen Anliegen vorgebracht werden, werden sie auch wahrgenommen werden. Aus dieser Wahrnehmung gute politische Ergebnisse herbeizuführen kann begünstigt werden, indem die Politiker an den stattfindenden Anlässen eine Bühne finden und einbezogen werden. An sich sind erfolgreiche Partnerschaften zwischen öffentlichem und privatem Sektor ein entscheidender Katalysator für transformative Prozesse. Die Kleinheit fördert an sich die Flexibilität und Handlungsschnelligkeit¹¹⁴, was sich auch in effizienten Lösungen äussern kann.

Ein weiterer Vorteil der Kleinstaatlichkeit ist die *Kleinräumigkeit*. Da alles sehr nahe beisammen ist, gibt es kurze Wege, so dass sich technische Kreislaufsysteme gut realisieren lassen. Beispielweise kann Abwärme oder Wärme aus einer Pelletheizung nur über verhältnismässig kleine Strecken transportiert werden. Die räumliche Nähe begünstigt die Errichtung von Fernwärmenetzen, die stark durch erneuerbare Energieträger und Abwärme gespeisen werden können. Sie sind vor allem in Gebieten hoher Wärmeverbrauchsdichte wirtschaftlich interessant. Da die Landwirtschaft als Produzentin von Energie (Solar, Biogas) nahe bei den Verbrauchern ist, ergeben sich hier Potentiale. Für eine nachhaltige Ernährung wiederum ist ein Bezug der Konsumenten zur Landwirtschaft notwendig. Die Kleinräumigkeit ermöglicht es, dass die Konsumenten direkt und einfach in Kontakt mit den Produzenten treten können und die Landwirtschaft erleben können.

Ein entscheidender Vorteil für eine ökologische Transformation ist schliesslich die *Eigenstaatlichkeit*. Einerseits bedingt sie zwar einen im Verhältnis zur Einwohnerzahl grossen Verwaltungsaufwand. Andererseits bedeutet das aber auch, dass die Datengrundlage exzellent ist. Lösungen können individuell für jeden der 104 Höfe passend erarbeitet werden. Zudem ermöglicht es den lokalen Akteuren, selbstbestimmt eine eigene Version einer guten Idee umzusetzen, die im Ausland erfolgreich ist, ohne aber in einem grossen Verband unterzugehen. Solche Initiativen lassen sich leicht für das ganze Land aufskalieren und für ein entsprechendes Marketing nutzen. Es gibt zahlreiche solcher Ideen, wie die Mutterkuhhaltung, herbizidfreie Alpen (zurzeit ein grosser Ärger in der Schweiz¹¹⁵), die Reduktion von Feldverlusten durch die Nachernte durch Bürger (ein erster Beitrag zur Reduktion von Food Waste) und natürlich eine Ausrichtung der ganzen Landwirtschaft auf Bio und Agrarökologie. Liechtenstein kann zu einem Reallabor (Living Lab) werden, indem die neuesten wissenschaftlichen Ansätze umgesetzt werden und auf das die anderen Europäischen Länder schauen, weil hier beispielhaft etwas umgesetzt wird. Im neuen

¹¹³ Wolf, Sebastian (2016). State Size Matters. Politik und Recht im Kontext von Kleinstaatlichkeit und Monarchie. Universität Konstanz, Konstanz.

¹¹⁴ Brunhart, A. (2020).

¹¹⁵ Siehe <https://www.beobachter.ch/umwelt/dutzende-herbizide-auf-alpen-das-gift-auf-den-alpweiden>.

Forschungsprogramm der EU, Horizon Europe, werden solche Erfahrungen gefragt sein, da zahlreiche Europäische Partnerschaften finanziert werden. Die Partnerschaft «Agroecology & Living Labs» soll sogar ein Schwerpunkt werden. Man muss deshalb die Beteiligung von liechtensteinischen Initiativen am Europäischen Forschungsprogramm Horizon Europe (2021 bis 2027) intensivieren. Dies wäre eine wichtige Aufgabe für die Stiftung Lebenswertes Lichtenstein.

Um den Vorteil der Eigenstaatlichkeit optimal zu nutzen und um die agrarökologischen Produkte und Dienstleistungen zu vermarkten, die sich aus den Projekten ergeben, ist die Zusammenarbeit mit *Liechtenstein Marketing*. Dort steht man zum Glück dem Anliegen Nachhaltigkeit offen und sogar proaktiv gegenüber. In den Gesprächen, die wir geführt haben, wurde deutlich, dass Liechtenstein Marketing die Bedeutung und das Potential der regionaltypischen landwirtschaftlichen Produktion und der nachfolgenden Wertschöpfungskette für den Tourismus anerkennt und die beteiligten Akteure fördert. Tatsächlich sind die regionalen Spezialitäten und die gute Gastronomie ein USP (Unique Selling Proposition) des Landes Liechtenstein, der einerseits bereits vermarktet wird, andererseits aber auch weiter ausgebaut werden soll. Die Profilierungschancen der Landwirte durch nachhaltige Landwirtschaft werden ebenfalls gesehen. *Insgesamt ist es für Akteure in einem Kleinstaat die beste Strategie, jeweils in einem bestimmten Marktsegment in einen Qualitätswettbewerb einzutreten, statt eine nicht zu erreichende Preisführerschaft anzustreben¹¹⁶, sprich: lieber etwas Bestimmtes hervorragend machen, statt Viel möglichst billig.* Unsere Strategie für die Landwirtschaft, eine vollständige Ökologisierung unter Einbezug der Konsumenten, nutzt diesen Standortvorteil, indem Lebensmittel von herausragender Produktqualität und Prozessqualität angestrebt werden. Wird zudem das Potential der Eigenstaatlichkeit verwirklicht und Liechtenstein insgesamt zu einem agrarökologischen System, verstärkt das den USP «regionale Spezialitäten». Liechtenstein wäre das einzige Land der Welt, dessen gesamte Landwirtschaft ökologisch ist und dessen Nahrungsmittel und Erzeugungsprozesse allesamt hervorragend nachhaltig sind. Im neuen Profilprojekt Regionalität¹¹⁷ von Liechtenstein Marketing geht es darum, eine neue Basis für die Vermarktung der regionalen Produkte und Dienstleistungen zu schaffen. Passend zu unserem Projekt «Verein Agrarökologie Liechtenstein» wird ein gemeinsamer Markenauftritt der regionalen Kleinproduzenten unter einem Markendach («Liechtenstein») angedacht. Die Diversifizierung der Landwirtschaftsbetriebe soll unterstützt und Optimierungsmöglichkeiten der Direktvermarktung gefunden werden. Die lokalen Produkte sollen verstärkt in Liechtensteiner Gastronomie und Gewerbe einfließen, wofür auch Pop Up - Konzepte genutzt werden sollen. Ebenso soll die Erlebbarkeit der Regionalität und der Nachhaltigkeit gefördert werden. Die vorgeschlagenen Ideen entsprechen ziemlich genau dem, was wir in Kapitel 2 unter dem Handlungsfeld «Landwirtschaft und Tourismus» beschrieben haben und würden es ermöglichen, Konsumenten und Produzenten wieder verstärkt miteinander in Kontakt zu bringen. Die Gemeinschaftlichkeit soll gefördert werden.

Es ist äusserst empfehlenswert, unser Konzept in dieser Initiative hervorragend zu verorten. Hierfür müssen jedoch weitere Gespräche stattfinden, denn wie es derzeit angedacht ist, ist

¹¹⁶ Brunhart, A. (2020).

¹¹⁷ Siehe Entwurf Dezember 2020, Liechtenstein Marketing.

die Nachhaltigkeit nur ein Teilaspekt des Konzeptes und die Aktivitäten der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein werden vor allem in einem Teilbereich des Projektes «Community» gesehen, wo die Stiftung die bisher nicht organisierten Akteure zusammenbringen soll. Wesentlich zielführender als dieser Ansatz wäre es jedoch, wenn die Nachhaltigkeit ein inhärenter Bestandteil des Gesamtprojektes werden würde. Dies würde bedeuten, dass der Markenauftritt die nachhaltige regionale Landwirtschaft betont, also solche Betriebe, die extensiv, klima- und umweltfreundlich wirtschaften und solche Gewerbe, die ihre negativen Umweltwirkungen minimieren und positive entfalten.

In Übereinstimmung mit uns und Liechtenstein Marketing sieht die *Klaus Büchel Anstalt* ebenfalls die Notwendigkeit eine Interessengemeinschaft aufzubauen, welche die Landwirte und regionalen Akteure vernetzt. Kommunikation und Koordination der Interessen sollten laut KBA die Schwerpunkte dieser Gemeinschaft sein. Damit kein Widerstand gegen das Konzept aufkommt, sollen die laufenden Aktivitäten berücksichtigt werden. Wenn die Stakeholder mitgenommen werden, hat unserer Konzept aufgrund der Kleinstaatlichkeit die Möglichkeit zum Teil einer nationalen Initiative zu werden, und entsprechend eine Wirkung zu entwickeln, die so in einem grossen Land nicht möglich wäre.

Damit dieser Multi-Stakeholder Ansatz für die Realisierung eines agrarökologischen Systems Erfolg haben kann, muss jedoch auch ein Nachteil der Kleinstaatlichkeit berücksichtigt werden: Die Menge der produzierten Güter ist viel zu gering, um die lokale Nachfrage (u.a. der Gastronomie) zu erfüllen. Entsprechend konnte bisher kein regulärer Nachschub von lokalen Produkten in der Gastronomie sichergestellt werden. Die Vermutung steht im Raum, dass die geringe Menge der Produkte ein ausschlaggebender Grund dafür war, dass die Initiative «Vo do» letztlich eingeschlafen ist. Es lohnt sich in jedem Fall noch einmal genauer hinzuschauen, was die Bedarfe der Gastronomen und Einzelhändler sind, wie sich die Versorgung organisieren lässt, warum das bisher nicht gelungen ist und wo es Lösungsansätze gibt. Sicher ist, dass ein gemeinsames Vorgehen und ein gemeinsamer Auftritt der Landwirtschaftsbetriebe die Absatzchancen erhöht. In einem regionalen Ansatz ist eine mögliche Lösung auch grenznahe Produzenten einzubeziehen, die sich demselben Ziel verpflichtet fühlen. Dann müsste eine Ausrichtung am Ziel («für ein nachhaltiges Liechtenstein») angestrebt werden statt eines reinen Fokus «aus Liechtenstein». Sicherlich ist es gut, grosszügig zu sein und den Begriff Regionalität nicht zu eng auszulegen. Um den Absatz der Produkte zu fördern, könnte auch eine gemeinsame Online-Verkaufsplattform gegründet werden oder der Ansatz, die eigenen Produkte im lokalen Detailhandel zu platzieren, ausgebaut werden. Die Detailhändler oder Gastronomen, die regional-nachhaltige Produkte im Sortiment haben bzw. verwenden, könnten Marke und Logo der Regionalmarke führen, so dass die Verwertung der Produkte optimal sichergestellt ist. Wesentlich ist jedoch, egal ob eine gemeinschaftliche Direktvermarktung angestrebt wird oder der Einzelhandel einbezogen wird, dass die Nachfrage stimmt. Diese besteht zwar teilweise bereits, sollte jedoch auch ausgebaut werden.

Wie die ökologische Landwirtschaft und ihre Absatzwege erfolgreich gefördert werden können und wie die Verbraucher einbezogen werden können, zeigt beispielhaft Dänemark. Seit Jahrzehnten ergreifen die Dänen ehrgeizige Massnahmen für eine ökologische

Landwirtschaft. Dazu gehört der «Økologiplan (*Organic Action Plan*)» von Mette Gjerskov und einer Vielzahl Beteiligter, der den Konsum in den Blick nahm und das Ziel hatte, den Marktanteil von Bio-Produkten massiv zu steigern.¹¹⁸ Mit dem *Økologiplan* ist es gelungen, ein entscheidendes Hindernis für die Ausweitung biologischer Landwirtschaft – die wegen der höheren Preise stagnierende Nachfrage – auszuräumen: Die Regierung setzte in der öffentlichen Beschaffung stark auf Bio-Lebensmittel. Ein zentrales Instrument hierfür war das nationale Ziel «60 % Bio in allen öffentlichen Küchen», das u.a. dazu führte, dass in Kopenhagen im Jahr 2015 der Anteil von Bio-Lebensmitteln in öffentlichen Küchen 90 % betrug, ohne dass die Preise erhöht werden mussten. Das Ziel wurde erreicht, indem 622 öffentliche Küchen an Umstellungsprojekten teilnahmen, in denen jeweils Fortbildungen zu saisonalen Rohwaren, Zubereitung aus frischen Zutaten, Reduzierung des Fleischangebots und Minimierung von Lebensmittelverschwendung stattfanden und ein abgestuftes «Organic Cuisine Label» eingeführt wurde. Dieses Label gibt es nun in Bronze, Silber und Gold entsprechend dem relativen Anteil der Bio-Beschaffung. Dieses Label basiert – so wie es in unserem Konzept auch angedacht ist – auf einem bekannten Symbol (dem Dänischen Bio-Zeichen), welches ausgeweitet wurde (Abb. 12) Das Label wurde durch Aufklärungs- und Sensibilisierungskampagnen breit bekannt gemacht.



Abbildung 10. Ein abgestuftes Label mit hohem Wiedererkennungswert könnte für die Vermarktung der regional-nachhaltigen Produkte genutzt werden.

Die Verbraucher werden in Dänemark auch durch einen regen und koordinierten Austausch mit den Bauernhöfen einbezogen. So können z.B. am [Øko-Tag](#) alle Dänen dabei sein, wenn die Kühe nach dem Winter wieder voller Freude auf die Weiden laufen. Genau diese Erfahrbarkeit der Landwirtschaft wird auch von Liechtenstein Marketing in den Vordergrund gestellt, wenn vorgeschlagen wird, dass der inhaltlichen Vermittlung und Schaffung von Erlebbarkeit die nötige Priorität eingeräumt werden soll. In Liechtenstein lassen sich solche Ereignisse ebenfalls gut organisieren, da die räumliche Nähe die Veranstaltungen einfach zugänglich macht.

Insgesamt hat Liechtenstein also aufgrund seiner Kleinheit beste Voraussetzungen, alle Akteure zu vereinen und als gutes Beispiel für andere Staaten aufzeigen, wie ein

¹¹⁸ Sørensen, Nina N. et al. (2016). The effectiveness of the Danish Organic Action Plan 2020 to increase the level of organic public procurement in Danish public kitchens. *Public Health Nutrition* 19 (18), S. 3428-3435.

agrarökologisches Landwirtschafts- und Ernährungssystem aussehen kann. Neben der Reputation nach aussen profitiert das Land von einer erhöhten Nachhaltigkeit und einer verbesserten Resilienz. Liechtenstein hat die Möglichkeit, ein umfassendes nachhaltiges Landwirtschafts- und Ernährungssystem aufzubauen. Die überschaubare Anzahl der Betriebe eröffnet Möglichkeiten der Zusammenarbeit und des Austauschs und die geringe Zahl an Menschen erzeugt ein Gefühl von Gemeinschaft und Zugehörigkeit, das genutzt werden kann, um Produzenten und Konsumenten in lokalen Kreisläufen zusammenzubringen. Identifikation mit und Schutz der Heimat sind dabei wichtige Motive.

Konkrete Massnahmen und Projekte

Als eigene Projekte schlagen wir der Stiftung folgende drei Projektskizzen zur Umsetzung vor: Projekt 1 Verein Agrarökologie Liechtenstein, Projekt 2 Bionetz und Projekt 3 Liechtensteiner Weiderinder. Die Projekte stehen zueinander in Beziehung und verbinden verschiedene Tätigkeitsfelder (Abb. 12). Im Folgenden werden die einzelnen Projekte im Detail beschrieben (siehe Projektskizzen).

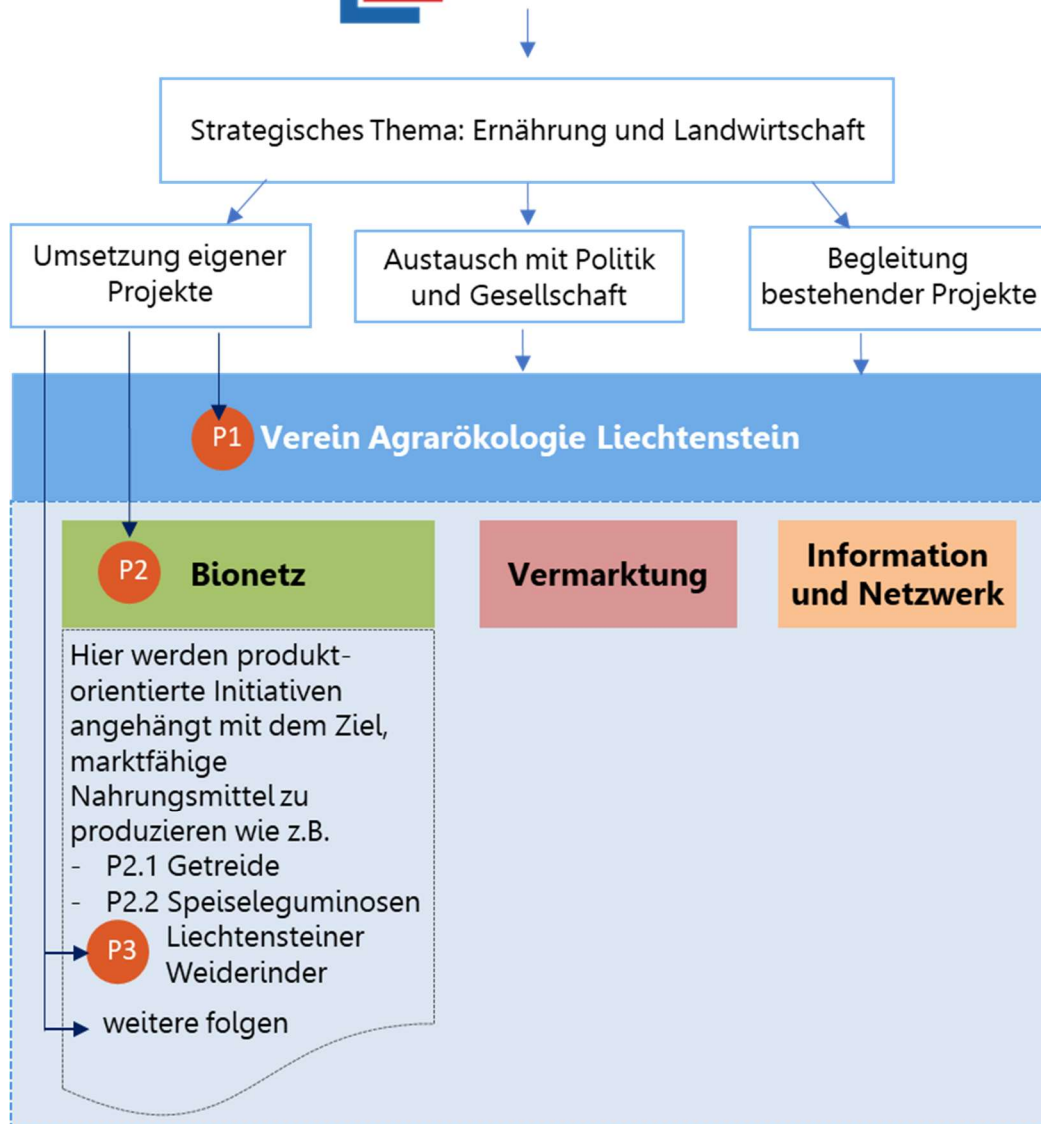


Abbildung 11. Die Beziehung der vorgeschlagenen Projekte mit Tätigkeitsfeldern.

Ausgangslage

Die Allgemeine Öffentlichkeit und die Konsumenten haben kaum einen Bezug zur Landwirtschaft und engagieren sich wenig bis nicht. Die Ernährung ist nicht nachhaltig, sondern Treiber einer umweltschädlichen Landwirtschaft. Im Vergleich zum Dienstleistungssektor wird die Landwirtschaft als unwesentlich empfunden. Die meisten Konsumenten sehen sich nicht in der Verantwortung zu einer nachhaltigen Landnutzung durch Engagement, Ernährung und Einkaufsverhalten beizutragen.

Damit das agrarökologische System, das wir vorschlagen, aber Erfolg haben kann, müssen die Konsumentinnen und Konsumentinnen das Zusammenwirken von Konsum und nachhaltiger agrarökologischer Landwirtschaft besser verstehen können bzw. auf die Auswirkungen ihres Konsumverhaltens sensibilisiert werden, damit die Bereitschaft für die Änderung ihrer Ernährung entwickelt wird: mehr regional erzeugte Speiseleguminosen und andere nachhaltige Ackerfrüchte essen, weniger und nur nachhaltig produziertes Fleisch essen und weniger verschwenden (Food Waste). Öffentlichkeit und Politik sollten die agrarökologische Landwirtschaft kennen und schätzen und die Produkte aus den Projekten sollen einen hervorragenden Absatz finden und zur Verbreitung der Idee Agrarökologie beitragen.

Durch den *Verein Agrarökologie Liechtenstein* sollen die Konsumentinnen und Konsumenten die Möglichkeit bekommen, die agrarökologische Landwirtschaft zu erleben und daran teilzunehmen. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf den Kindern und Jugendlichen, weswegen Kitas, Schulen und alle Lernorte besonders einbezogen werden. Für die Verwirklichung von Veranstaltungsangeboten kann der Verein die Infrastruktur nutzen, die im *Projekt Bionetz* aufgebaut wird (siehe Projektbeschreibung): die dortigen Leitbetriebe sind auch Exkursionsbetriebe, auf denen die Veranstaltungen stattfinden können. Der *Verein Agrarökologie Liechtenstein* ist auch Anlaufstelle für die lokalen Organisationen, (Vereine etc.) über die sie von den Aktivitäten der Stiftung *Lebenswertes Liechtenstein* im Bereich Landwirtschaft und Ernährung erfahren und in Austausch treten können. Über eine eigene Plattform «Produktvermarktung» unterstützt von einer Koordinationsstelle (später Geschäftsleitung Verein) unterstützt der Verein die Vermarktungsaktivitäten für die Lebensmittel, die im Bionetz produziert werden, und sorgt für einen homogenen Marktauftritt.

Die Öffentlichkeit soll Angebote erhalten für eigene Aktivitäten sowie die Möglichkeit, eigene Ideen zur Agrarökologie vorzuschlagen. Durch einen gezielten Dialog mit Gesellschaft und Politikschaffenden soll auf günstige Rahmenbedingungen für die Agrarökologie hingewirkt werden.

Das Bewusstsein steigt, dass Ernährung erstens eine persönliche Dimension hat, nämlich die Gesundheit. Und zweitens eine ökologische, nämlich die Bewahrung des Planeten und seiner Verletzlichkeit. Und drittens eine globale, nämlich die Überwindung von Ernährungsunsicherheit. Diese Anliegen sind in den UNO-Nachhaltigkeitszielen (SDGs) verankert, zu denen sich auch Liechtenstein verpflichtet hat. Der Verein Agrarökologie Liechtenstein ist deshalb auch eine ideale Plattform, um die Bevölkerung auf die Reise der Umsetzung der SDGs bis ins Jahr 2030 mitzunehmen. Der Im Herbst 2021 stattfindende UNO-Welternährungsgipfel wird eine erste Gelegenheit sein, die Bevölkerung in solche Dialoge einzubeziehen.

Ziele des Projekts

Ziel 1, Einbezug der Konsumenten: Die Konsumenten und Konsumentinnen (besonders, aber nicht ausschliesslich Kinder und Jugendliche) entwickeln ein Interesse und ein Verständnis für die Auswirkungen ihrer Ernährungs- und Konsumgewohnheiten auf die Landwirtschaft. Sie verstehen wie sie einen direkten Beitrag zu einer agrarökologischen Landwirtschaft leisten können.

Ziel 2, Einbezug und Förderung der lokalen Organisationen und Akteure (Netzwerk): Die lokalen Organisationen und Akteure, die sich für eine nachhaltige Landwirtschaft und Ernährung engagieren, können sich austauschen und mit Ihren Aktivitäten mehr Wirkung erzielen.

Ziel 3, Vermarktung der agrarökologischen Dienstleistungen und Produkte: Die agrarökologischen Dienstleistungen und Produkte, die in und durch die Projekte entstehen, haben einen hervorragenden Absatz und schaffen Mehrwerte für die Landwirte.

Ziel 4, Dialog mit Öffentlichkeit und Politik: Öffentlichkeit und Politik in Liechtenstein sind über die Initiative informiert und unterstützen sie.

Methoden

Zielgruppe

- Konsumenten und Konsumentinnen (besonders Kinder und Jugendliche)
- Die Landwirte im Bionetz (Leit- und Exkursionsbetriebe, siehe Projektbeschreibung Bionetz)
- Die aktiven lokalen Organisationen, die sich bereits im Bereich Agrarökologie engagieren.

- Die weitere Zielgruppe: Dies sind einerseits weitere Landwirte, die sich interessieren Agrarökologie umzusetzen, aber vor allem auch die Gemeinden und Politikerinnen, die die Initiative unterstützen, Firmen, die an Angeboten und Aktivitäten teilnehmen und die breite Öffentlichkeit

Ergebnisse (Outputs)

- Es besteht ein aktiver Verein, der engagierte Konsumentinnen, Bionetz-Landwirte und lokale Akteure zusammenbringt.
- Durch den Verein werden attraktive Veranstaltungsangebote angeboten. Diese können auf den Exkursionsbetrieben stattfinden, aber auch ausserhalb (wie gemeinsames Kochen, Spazieren oder Exkursionen). **Die Veranstaltungen werden gemeinsam mit Liechtenstein Marketing im Rahmen des Profilprojektes «Regionalität» beworben und auch auf der LIHGA 2022 ausgestellt.**
- Über eine Website werden die Konsumenten über die Agrarökologie und über die Projekte im Bionetz informiert. Sie erhalten Anregungen, wie sie sich selber zu einem Thema engagieren können und haben die Möglichkeit Ideen einzubringen.
- Schulen, Kitas und die weiteren Lernorte sind über die Agrarökologie informiert und haben die Möglichkeit an Angeboten teilzunehmen und die Agrarökologie im Lehrplan LILE zu verankern.
- Die lokalen Organisationen sind im Austausch untereinander und mit Verein und Stiftung.
- Die regionale Vermarktung der Produkte aus den Bionetz-Projekten ist sichergestellt. Sie wird gemeinsam mit Liechtenstein Marketing im Rahmen des Profilprojektes «Regionalität» gefördert.
- Als Grundlage für den Dialog mit Öffentlichkeit und Politik liegt ein «Ernährungskonzept» vor.
- Es besteht ein Business-Plan, wie sich Verein und Veranstaltungen in Zukunft finanzieren lassen.

Vorgehensweise

Bis Oktober 2021: Gründungsphase.

Im 2021 sollte zunächst eine Gründungsphase erfolgen. Zunächst sollte die Geschäftsführung des Vereins festgelegt werden. Initial kann Flurina Seger dies übernehmen, unterstützt von einer (temporären) Koordinationsstelle. Die Geschäftsführung sollte sodann aktiv sondieren, wer eine aktive Rolle im Verein spielen können würde und möchte und wer evtl. ein Amt übernehmen könnte oder im Vorstand sein. Alle in unserer Studie angesprochenen Personen haben sich sehr positiv geäußert und würden sich gerne am Verein beteiligen. Die Stakeholder Analyse sollte gemacht werden (siehe Kapitel 4). Ein Business-Plan wird entworfen, wie sich der Verein im Anschluss an die Startphase 2021-2023 finanziert und organisiert.

Bis Juli 2021: Auftaktveranstaltung.

Im Rahmen dieser Findungsphase braucht es eine freundliche und kommunikative Auftaktveranstaltung. Alle Beteiligten werden eingeladen und lernen sich zwanglos kennen. Ein mögliches Format wäre ein runder Tisch, an dem gemeinsam regional-nachhaltig gegessen wird. Wichtig ist das Zuhören und das Kennenlernen, sowie die Aufgabenverteilung und das Kennenlernen der Projekte. Im Anschluss wird eine formale Form gefunden und der Verein gegründet, Rechtsform, Zweck und Statuten sind festgelegt, die Mitglieder sind beigetreten.

Bis Herbst 2021: Aufbau Homepage.

Die Inhalte für die Homepage werden erstellt (Informationen zum Verein, Veranstaltungshinweise, Informationen zur Agrarökologie, Links), die Homepage wird gestaltet und programmiert.

Bis Ende 2022: Veranstaltungen mit den Konsumenten.

Im Projekt Bionetz soll ein Netzwerk an Leitbetrieben aufgebaut werden, die sich untereinander austauschen und bei Praxisversuchen unterstützt werden (Für die detaillierte Beschreibung des Projektes siehe Projektskizze Bionetz). Diese Leitbetriebe im Bionetz Liechtenstein sollen Exkursionsbetriebe werden, die als Plattform für die Öffentlichkeitsarbeit dienen können.

Es werden spannende Veranstaltungen konzipiert und organisiert, die sich an einem Schwerpunktthema orientieren. Für den Einstieg gut geeignet ist das Thema «**Food Waste**». Es ist nicht kontrovers und es bieten sich Aktivitäten, bei denen jeder mitmachen kann. Das gemeinsame Motto ist «Nichts bleibt liegen», bzw. in Liechtenstein besteht kein Food Waste mehr. Möglichkeiten sind Tag der offenen Hoftür, Kochkurse mit gemeinsamen Essen, Nachernten, Vorträge zum Thema von Expertinnen von FiBL Ö und KBA, Weideaustriebe, oder Besuch auf einem der Exkursionsbetriebe für Kinder. An der LIHGA 2022 (September 2022, Vaduz) werden der Verein Agrarökologie Liechtenstein, das Bionetz, die Versuche und die Aktivitäten vorgestellt und die Besuchenden zur Teilnahme eingeladen.

Um die Kinder und Jugendlichen einzubeziehen, wird zu den Kitas und Schulen Kontakt aufgenommen. Die Schulleitenden werden über das Projekt und die Möglichkeit Exkursionsbetriebe zu besuchen informiert. Das Thema «Food Waste» wird den Erzieherinnen und Lehrerinnen vorgeschlagen.

Bis Ende 2021: Einbindung von lokalen Organisationen und Öffentlichkeit (Abholung von Ideen)

Die lokalen Organisationen werden an einer Vereinsveranstaltung über das Bionetz informiert. Damit die Öffentlichkeit Ideen einbringen kann, wird eine Zusammenarbeit mit dem [Ideenkanal](#) Liechtenstein gesucht, der Ernährung und Landwirtschaft als Themenbereich hat.

Bis Ende 2021: Aufbau Vermarktung der Bionetz-Produkte und Dienstleistungen.

Gemeinsam mit Liechtenstein Marketing **werden die Veranstaltungen aus dem Bionetz vermarktet**. Dies geschieht im Rahmen des Projektes «Regionalität». Ziel ist gemeinsamer Auftritt unter einem Marken Dach («Liechtenstein»). Das «fürstliche» («Superzeichen») kann genutzt werden, ggf. ergänzt um den Schriftzug Bionetz.

Liechtenstein Marketing sieht, dass der inhaltlichen Vermittlung und Schaffung von «Erlebbarkeit» der Landwirtschaft die nötige Priorität eingeräumt werden muss. Hier können unter dem Neuen Label hervorragend Veranstaltungen auf den Landwirtschaftsbetrieben entwickelt und vermarktet werden. Diese schaffen auch Einkommen für die Landwirtschaftsbetriebe. Die Landwirtschaftlichen Produkte aus den Projekten werden im Baustein «Produktvermarktung» vermarktet.

Bis Ende 2021: Entwurf Ernährungskonzept für Liechtenstein, Dialog mit der Politik

Wir schreiben ein Konzept zur nachhaltigen Ernährung und suchen das Gespräch mit den Politikschaffenden (speziell der Gemeinden). Das Konzept kann als Grundlage für eine Ernährungsstrategie dienen, die es bisher in Liechtenstein nicht gibt.

Arbeitsteilung

agroecology.science: Koordinationsstelle, Projektmanagement, Gründung Verein, Konzipierung und Organisation Konsumentenveranstaltungen, Entwurf Ernährungskonzept (Vergleiche [hier](#)), Mitarbeit Website, Dialog mit den Liechtensteiner Kitas, Kindergärten und Schulen

FiBL Ö: Inhalte Website, Mitarbeit und Redaktion Konzepte, Mitarbeit Veranstaltungen

KBA: Organisation der Zusammenarbeit mit den Bionetz Betrieben, Mitarbeit und Redaktion Website und Konzepte, Mitarbeit Veranstaltungen, Organisation Präsentationsstand LIHGA, ggf. Regionale Vermarktung

Ausgangslage

Die Struktur der Landwirtschaft in Liechtenstein ist geprägt von einem hohen Anteil an Grünland im Berggebiet und einem geringen Anteil Ackerland im Talgebiet, welches direkt zur Nahrungsmittelproduktion genutzt wird. Derzeit wird das Nutzungspotential der Böden unzureichend ausgenutzt und grösstenteils für die Futterproduktion genutzt. Es wäre zielführender, ackerfähige Flächen für die menschliche Ernährung zu nutzen und auch bei der Auswahl der Kulturen vermehrt den Bereich der Spezialkulturen (Kräuter, Obst, etc.) zu gehen. Zur Bereicherung der Fruchtfolgen bzw. zur Optimierung der Bodenfruchtbarkeit und Humusaufbau könnten auch vermehrt Körnerleguminosen zum Einsatz kommen. Darüber hinaus macht es auch Sinn, auf Grund der guten regionalen Vermarktungsmöglichkeiten bei der Sortenwahl auf alte Kultursorten zu setzen und nicht auf, zum Beispiel im Getreidebau, Hochleistungsweizensorten. Da in Liechtenstein für Spezialkulturen eine hohe Nachfrage vorhanden ist, könnte es für einige Betriebe auch interessant sein hier mehr zu investieren (Beispiel Beerenobst). Dazu werden Leitbetriebe identifiziert und in das Netzwerk eingebunden. **Speziell für das Grünland sollen ebenfalls Leitbetriebe identifiziert werden und in das Netzwerk eingebunden werden. Hier wird es die Verschneidung mit dem Projekt „Liechtensteiner Weiderinder“ geben.**

Mit Hilfe dieses Leitbetriebsnetzwerkes können innovative Betriebe identifiziert werden und beim Aufbau von Know-How für die Kultivierung/Verarbeitung/Vermarktung unterstützt werden. Der Vorteil ist, dass auf bestehendes Wissen und Erfahrungen aus den Nachbarländern zurückgegriffen werden kann, beispielsweise gibt es zu Kräuteraanbau in Österreich sehr umfangreiche Erfahrungen dazu. Charakteristisch für dieses Projekt ist, dass gemeinsam mit den Betrieben Wissen aufgebaut wird und mittels unterschiedlichen Bildungsmaßnahmen dieses Wissen dann auch allen interessierten Betrieben in Liechtenstein zur Verfügung gestellt wird. Durch die Einbindung der Konsumenten und Konsumentinnen können diese schon am Feld bzw. auf dem landwirtschaftlichen Betrieb auf neue Produkte vorbereitet werden.

Ziele des Projekts

Übergeordnetes Ziel ist der Aufbau, die Etablierung und die Organisation eines Netzwerkes an Leitbetrieben in Liechtenstein. Damit soll eine Basis für folgende Unterziele gelegt werden:

- Anpassung und Austestung internationaler Ergebnisse aus Forschung und Praxis auf die lokalen Anbaubedingungen durch Praxisversuche (Versuch 1: Seltene Brotgetreidearten, Versuch 2: Speiseleguminosen)
- Evaluierung und Verbreitung von vorhandenen bäuerlichen Erfahrungswissen für eine breitere landwirtschaftliche Praxis
- Förderung des Informations- und Erfahrungsaustausches zwischen den Betriebsleitern innerhalb und außerhalb des Netzwerkes
- Aufbereitung und Weitergabe aktueller nationaler Versuchsergebnisse
- Förderung von innovativen landwirtschaftlichen Produkten entlang der Wertschöpfungskette
- Etablierung des Netzwerkes als Schnittstelle zu Akteuren in der Verarbeitung und Vermarktung
- Nutzung des Netzwerkes der Leitbetriebe als Anlaufstellen für Konsument*innen (Bewusstseinsbildung)

Methoden

Zu Beginn des Projektes steht die Auswahl geeigneter Leitbetriebe (mindestens 3 – 5 Betriebe), zielführend ist es hier auch nach klar definierten Kriterien vorzugehen. Die Eignung definiert sich einerseits nach unterschiedlichen persönlichen Kriterien wie Innovationsfreudigkeit, Engagement und Offenheit der Betriebsleiter. Andererseits fließen Kriterien wie Repräsentanz der Betriebstypen, für die jeweilige Region typische naturräumliche Gegebenheiten, wie Bodentyp, Kleinklima sowie Verfügbarkeit des Bodens und Planungssicherheit in die Betriebsauswahl ein. Für den Produktionsbereich Grünland/Milchvieh werden im Rahmen des Projektes **Liechtensteiner Weiderinder** 1 – 4 Vorreiter-Milchbetriebe aufgebaut.

Auf den ausgewählten Betrieben im Bereich Ackerbau und Gemüsebau werden Transfer- und Demonstrationsversuche angelegt. Die Themen richten sich nach Aktualität bestimmter Problemstellungen, Forschungsergebnissen, Nachfrage potentieller Vermarkter/Verarbeiter.

In der ersten Phase des Projektes werden die Schwerpunkte auf **Speiseleguminosen** und seltene **Brot-Getreidearten, wie z.B. Dinkel, Hafer oder Roggen** gelegt. Neben der Anbaueignung wird auch die Vermarktung bzw. Verarbeitung dieser Produkte angestrebt. Spätestens nach einer Freilandsaison soll es erste fertige Produkte auf dem Markt geben.

Nach einer intensiven Aufbereitung vorhandener Forschungsergebnisse und diverser Beratungsunterlagen werden gemeinsam mit den jeweiligen Betriebsleitern und dem Beratungsdienst in Liechtenstein die Praxisversuche konzipiert, geplant und betreut.

Die Ergebnisse dieser Versuche werden praxisorientiert aufbereitet und zeitnah allen Betriebsleitenden in Liechtenstein zur Verfügung gestellt. Dazu werden einerseits unterschiedliche Veranstaltungen wie Feldbegehungen, Praxisseminare und Fachtage organisiert. Andererseits wird eine im Rahmen des Vereins Agrarökologie Liechtenstein entstehende Homepage mit Inhalten aus diesem Projekt befüllt und unterschiedliche Publikationen wie Anbauartgeber und Merkblätter regelmässig produziert.

Innerhalb des Netzwerkes werden mindestens 2-mal jährlich Betriebsleitertreffen organisiert, bei diesem Treffen werden Planungen für Versuche, Ergebnisse, Erfahrungen diskutiert, einmal pro Jahr wird mit diesen Betriebsleitern eine Exkursion zu ähnlich gelagerten Projekten in die Nachbarländer organisiert und durchgeführt.

Mittelfristig werden die Leitbetriebe in ihrem öffentlichen Auftritt unterstützt (Projekthomepage, Betriebsvorstellungsbroschüre) mit dem Ziel als Exkursionsbetrieb für KonsumentInnen und auch Schulklassen attraktiv zu werden.

Potenzieller Nutzen

Der Nutzen des Projektes liegt in der Vielschichtigkeit der Wirkungen auf unterschiedliche Zielgruppen in Liechtenstein. Die Netzwerkbetriebe bekommen Versuchsergebnisse aus erster Hand für ihre Betriebe, sie können sich als innovative Leitbetriebe entsprechend positionieren und spielen eine Vorreiterrolle in einer innovativen landwirtschaftlichen Produktion. Sie stellen auch die Bindeglieder zu den Konsumenten und Verarbeiter in der Region dar und profitieren direkt vom Netzwerk für den Absatz. Durch die beschriebenen Bildungsmaßnahmen profitieren alle landwirtschaftlichen Betriebe in Liechtenstein, es werden neue Initiativen angeregt bzw. bestehende miteinander vernetzt. Durch die internationale Ausrichtung des Projektes stehen der liechtensteinischen Landwirtschaft auch aktuelle internationale Forschungsergebnisse aufbereitet zur Verfügung.

Arbeitsteilung

FiBL Österreich: Gesamtleitung des Projektes, wissenschaftliche Begleitung der Versuche, Veranstaltungen und Publikationen, Wissensaufbereitung

KBA: Auswahl der Betriebe, Verknüpfung mit den Betrieben, Beratung und fachliche Begleitung der Versuche, enge Zusammenarbeit mit FiBL Österreich bei Durchführung der Versuche,

agroecology.science: Koordination und Vernetzung mit Verein Agrarökologie Liechtenstein und Projekt Liechtensteiner Weiderinder.

Ausgangslage

Liechtensteins Landwirtschaft ist traditionell geprägt von der Milchkuhhaltung. Liechtensteins Kühe prägen aber auch die landschaftliche Schönheit des Fürstentums. Mit den steigenden Erwartungen der Gesellschaft an eine moderne Rinderhaltung wird «Tradition» alleine zum Erhalt dieser Landwirtschaft nicht reichen. Für ein lebenswertes Liechtenstein braucht es auch in der Rinderhaltung neue Konzepte, die gleichermaßen die Gunst- wie Ungunstlagen des Landes berücksichtigen, aber auch die Milchproduktion und die Erzeugung von ökologisch-tiergerecht erzeugtem Fleisch. In dem Projekt soll das Konzept einer ökologisch-tiergerechten Weidemast gemeinsam mit Modellbetrieben (Milch und Mast) von A-Z entwickelt werden. Vorhandenes Wissen soll ins Land kommen, standortspezifisches Wissen soll gemeinsam entwickelt werden, Wertvolles soll in Liechtenstein für Liechtenstein entstehen. Im Zusammenwirken von Forschung, Beratung, Bildung und Praxis wird ein multipler Mehrwert für die Liechtensteiner Bevölkerung erzeugt.

Mit diesem Projekt – Liechtensteiner Weiderinder – soll gemeinsam mit gezielt ausgewählten rinderhaltenden Betrieben ein für Liechtenstein massgeschneidertes Produktionssystem entwickelt werden, welches sowohl ethisch und ökologisch hervorragend als auch aufgrund der letztendlich geringeren Produktionskosten und guten Produktpreise wirtschaftlich ist: die *tiergerechte Bio-Weidemast* zur Produktion von *tiergerechtem Liechtensteiner Bio-Weidefleisch*. Die Futtergrundlage ist ausschliesslich in Liechtenstein gewachsenes Raufutter.

Die Weidemast beruht auf dem Konzept, Muttertiere etablierter Milch- und Zweinutzungsrasen zu nutzen, um auf Basis von heimischem Raufutter ökologisch-tiergerechtes Qualitätsrindfleisch zu produzieren. Ökologisch und ökonomisch sinnvoll ist es, diese Kälber eine Zeitlang auf dem Geburtsbetrieb mit Milch und Raufutter aufzuziehen, sodass sie ein gutes Immunsystem und eine hohe Futteraufnahmefähigkeit entwickeln (ca. 5 Monate). Damit die Kälber und die Kühe ihr natürliches Verhalten ausleben können, soll das Konzept der *Mutter- und Ammen- gebundenen Kälberaufzucht* zum Einsatz kommen. Dieses Aufzucht-konzept soll auch zu einer optimalen Reduktion der Antibiose führen, im Einklang mit der Strategie Antibiotikaresistenzen Schweiz (StAR).

In der Folge werden die Tiere weidebasiert mit 100 % Raufutter gemästet, d.h. ganz ohne die Erzeugung von Nahrungsmitteln auf den Äckern zu konkurrenzieren («Feed no Food»). Mit diesem Konzept der Weidemast werden die Tiere *ganz ohne Mais und anderes Kraftfutter* ernährt und können entsprechend langsam wachsen. Um die Fleischqualität zu sichern, werden hochwertige Futteralternativen in den Anbau eingeführt, wie zum Beispiel, Luzerne oder Kleepellets. Versuche dazu werden im Rahmen des Bionetztes stattfinden.

Hintergrund	<h2>Vergleich verschiedener „Protein-Kulturen“</h2> <p>➤ Protein-Erträge verschiedener „Protein-Kulturen“ aus Acker- und Futterbau, die für den CH Anbau grundsätzlich geeignet sind</p>																							
Versuche	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kultur</th> <th>Ertrag ¹ (dt TS ha⁻¹ J⁻¹)</th> <th>Rohprotein- Gehalt ² (TS-%)</th> <th>Rohprotein- Ertrag (kg pro ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Eiweisserbsen</td> <td>35</td> <td>23</td> <td>805</td> </tr> <tr> <td>Sojabohnen</td> <td>26</td> <td>41</td> <td>1'066</td> </tr> <tr> <td>Weissklee ³</td> <td>105</td> <td>23</td> <td>2'415</td> </tr> <tr> <td>Klee-Gras-Mischung ³</td> <td>145</td> <td>18</td> <td>2'610</td> </tr> </tbody> </table>				Kultur	Ertrag ¹ (dt TS ha ⁻¹ J ⁻¹)	Rohprotein- Gehalt ² (TS-%)	Rohprotein- Ertrag (kg pro ha)	Eiweisserbsen	35	23	805	Sojabohnen	26	41	1'066	Weissklee ³	105	23	2'415	Klee-Gras-Mischung ³	145	18	2'610
Kultur	Ertrag ¹ (dt TS ha ⁻¹ J ⁻¹)	Rohprotein- Gehalt ² (TS-%)	Rohprotein- Ertrag (kg pro ha)																					
Eiweisserbsen	35	23	805																					
Sojabohnen	26	41	1'066																					
Weissklee ³	105	23	2'415																					
Klee-Gras-Mischung ³	145	18	2'610																					
Praxisanbau	<p>¹ GRUDAF 2009; ² Feedbase; ³ Nyfeler et al. 2009 (Journal of Applied Ecology)</p>																							
Fazit	<p>Futterleguminosen = Alternative zu importierten Proteinfuttermitteln? → hohe Proteinerträge + interessante Proteingehalte → für viehlose Biobetriebe zusätzliche Wertschöpfung aus der «Gesundungsfrucht» / für Tierhaltungsbetriebe eigenes Krafftutter</p>																							

Abbildung 12. Futterleguminosen als Alternative zu importierten Futtermitteln. Quelle: Nyfeler und Vogel-Kappeler (2015). Bio-Forschungs-Infotagung Arenenberg.

Wenn sie geschlachtet werden, kommt eine *hofnahe und stressfreie Schlachtmethode* ohne Lebetiertransport zum Einsatz, wenn möglich [Weideschlachtung](#) oder der [Einsatz einer mobilen Schlachteinheit](#). So kann aus einem Nachteil (der Kleinheit) – dass es in Liechtenstein keinen Schlachthof gibt – ein Vorteil werden: in Liechtenstein **braucht** es keinen Schlachthof. Die Tiere beenden ihr Leben ohne Leid, dort auf dem Hof, wo sie leben.

Ein wünschenswerter Nebeneffekt des Projektes ist, dass z.B. mit der Weidemast auf einer Alp die Bestossung der Liechtensteiner Alpen verbessert wird. Solches Weidefleisch findet in der Schweiz seit längerem über den Handel einen ausgezeichneten Absatz. Die Nachfrage ist grösser als das Angebot. Weidefleisch lässt sich zu einem gehobenen Preis ausgezeichnet an eine anspruchsvolle Kundschaft vermarkten, welcher die Qualität des Fleisches ebenso wichtig ist wie das Wohl der Rinder. Ein weiterer Vorteil: durch die hohe Grasaufnahme der Rinder ist das Weidefleisch zudem durch ein ausgewogenes Verhältnis der Omega-3- und Omega-6-Fettsäuren ernährungsphysiologisch wertvoll.

Eine aktuelle Grafik der IG-Bio-Weidebeef der Schweiz dokumentiert weiter den hohen Beitrag einer Bio-Weidefleisch Produktion zur Erfüllung der Sustainable Development Goals (SDGs) der UNO.

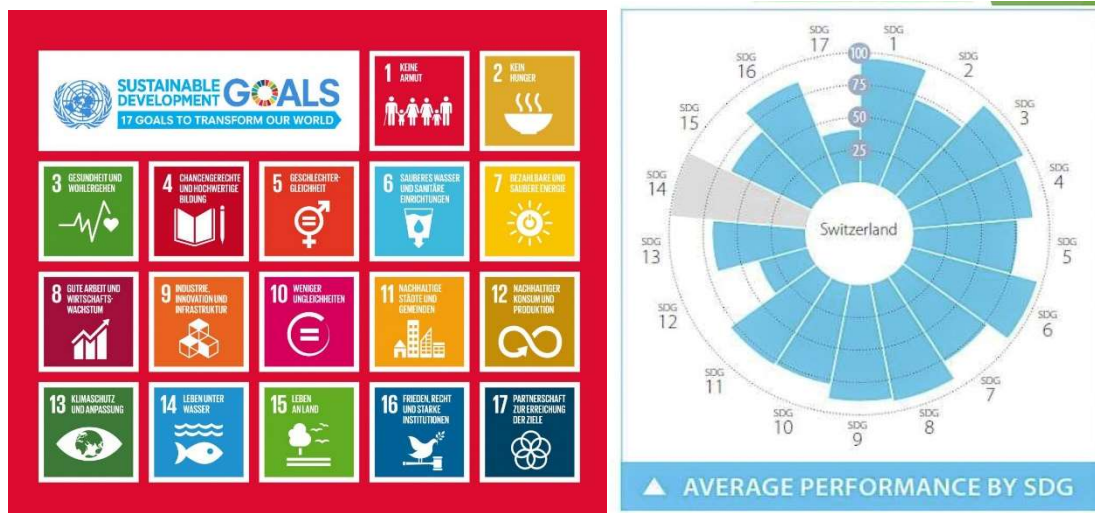


Abbildung 2: Durchschnittliche Performance der Bio-Weidebeef-Produktion in der Schweiz für die SDGs der Uno (eigene Grafik nach IG Bio-Weidebeef, 2020). Quelle: IG Bio-Weidebeef (2020): Bio Weide-Beef: Wie weiter? Standortbestimmung und Zukunftsperspektiven. 23. Fleischrindersymposium, Plantahof 9.1.2020

Ziele des Projekts

Das Projekt hat zum Ziel ein Rinderhaltungssystem aufbauen, welches

- das Grünland optimal nachhaltig nutzt und den Ackerbau für die menschliche Ernährung nicht konkurrenziert
- eine tiergerechte Haltung gewährleistet, indem Kälber und Kühe zusammenbleiben dürfen, die Tiere auf der Weide und in Laufställen leben, wo sie Raufutter fressen und indem die Schlachtung stressfrei und ohne Lebewandtransport erfolgt
- vorzügliches Rindfleisch produziert, das sich hervorragend vermarkten lässt

Methoden

Zielgruppe

- Die Landwirte (Rinderhalter) im Bionetz, die das beschriebene ökologisch-tiergerechte System der Rinderhaltung mit aufbauen wollen
- Die Verarbeiter und Händler (Metzger etc.), die das Fleisch in den Handel bringen
- Die Gastronomen und Konsumenten, die das Fleisch kaufen, zubereiten und essen

Ergebnisse (Outputs)

- 1-4 Vorreiter-Betriebe sind bereit die Kälber unter dem beschriebenen Produktionssystem aufzuziehen und werden dabei unterstützt.
- Einige Betriebe sind bereit die Rinder zu mästen und zu schlachten und werden dabei unterstützt. Idealerweise handelt es sich um dieselben Betriebe: so dass Aufzucht und Mast auf demselben Hof in einem geschlossenen System stattfinden.
- Die nötige Infrastruktur auf den Betrieben ist vorhanden.
- Ein System für die Vertragsaufzucht (Aufzucht- und Rückkaufvertrag) und die Vermittlung von Tieren zwischen Talbetrieben und Alpen ist aufgebaut (online unterstützt).
- Es besteht ein regionaler Absatzkanal, von der Schlachtung, zum Verarbeiter, zum Verkauf und zur Zubereitung, der es erlaubt, einen hervorragenden Preis für die Remonten zu bezahlen.
- Die Kunden kennen die Geschichte der Liechtensteiner Weiderinder und sind bereit die hohen Preise für das Fleisch zu bezahlen.

Vorgehensweise

2021: Auswahl und Motivation der Betriebe

Für eine erfolgreiche Weidefleisch-Produktion muss eine koordinierte Zusammenarbeit zwischen Rinderhaltern in den flachen Gunstlagen und den steilen Berglagen entwickelt werden. Auf den milchbetonten Gunstlagenbetrieben kommen die Remonten zur Welt und werden mit Überschussmilch aufgezogen. Partnerbetriebe in Ungunstlagen übernehmen die Remonten mit etwa 5 Monaten und mästen die Tiere idealerweise während der Vegetationszeit mit Gras entweder auf den Weiden des Heimatbetriebs oder auf der Alp. Um die Modellbetriebe auszuwählen, muss aufgearbeitet werden welche Betriebe Weidemast durchführen, woher diese ihre Kälber beziehen, welche Betriebe bereits zusammenarbeiten und welche Milchviehbetriebe überhaupt für das System geeignet sind. Die Modellbetriebe müssen anschliessend für das Projekt motiviert werden. Dies geschieht durch eine Informationsveranstaltung zu dem neuen System mit anschliessendem Austausch und persönlichen Gesprächen.

2021: Erarbeitung Grundlagen

Da das Konzept liechtensteinspezifisch aufgebaut werden muss, muss von A-Z alles neu entwickelt werden. Zu entwickeln ist über eine Wirtschaftlichkeitsberechnung eine faire Abgeltung der Aufzucht und über den Lebensmittelendpreis der Erlös des Weidemastbetriebs. Da diesbezügliche Erfahrungen in Liechtenstein gänzlich fehlen, sind in dem Projekt alle Grundlagen neu zu erfassen. Spezifisch für die Gegebenheiten vor Ort wird aus den hier definierten Mehrwerten (100% Raufutter, Mutter- und Ammengebundenen Kälberaufzucht, stressfreie Schlachtung ohne Lebendtransport) ein detailliertes Produktionssystem ausgearbeitet.

(Das Haupthindernis der Weidemast ist, dass es einen Mangel an Remonten gibt. Betriebe, die gern Weidemast machen würden, können nicht, da sie keine Kälber finden (ihnen wird

derzeit zur Mutterkuhhaltung geraten). Dies, da die Aufzucht der Kälber auf dem Geburtsbetrieb für die Milchbetriebe noch nicht wirtschaftlich ist, u.a. da der Preis für die Remonten im Verhältnis zum Preis für die Milch, die sie trinken (besonders bei Bio-Milch) zu niedrig ist. Auch müssen möglicherweise die Ställe auf den Milchbetrieben so umgebaut werden, dass die Kälber tiergerecht gehalten werden können. In erster Linie muss hier Platz für die Aufzucht der Kälber vorhanden sein, da diese nicht sofort nach der Geburt den Betrieb verlassen. Dieses Problem kann gelöst werden, indem die Milchbauern einen höheren Preis für ihre Kälber erhalten. Damit sie diesen bezahlen können, brauchen die Weidemastbetriebe jedoch wiederum einen entsprechenden Erlös für ihre Tiere. Letztlich muss also das Weidefleisch angemessen vermarktet werden, so dass ein ausreichender Erlös erzielt wird.

2021-2022 Umstellungsberatung und Aufbau Vermittlungssystem, Aus- und Umbau der Ställe auf den Milchbetrieben

Die Betriebe benötigen eine gute Beratung, damit sie alle Ressourcen haben, um erfolgreich auf Weidemast umzustellen (ganz oder teilweise). Schliesslich braucht es ein gerechtes System für die Zusammenarbeit der Sömmerungsbetriebe und der Milchbetriebe, damit die Kälber die Alpen nutzen können. Dieses muss aufgebaut werden. Die Betriebe müssen geschult werden, beraten werden, laufend betreut werden, und insgesamt hervorragend unterstützt werden. Für jeden Milchbetrieb muss einzeln geschaut werden, was für Aus- und Umbauten nötig und möglich sind, um die Kälber bei ihren Müttern und Ammen auf dem Geburtsbetrieb aufzuziehen. Diese Umbauten werden jeweils separat bei der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein beantragt.

2021-2022: Aufbau des Verarbeitungsweges

Prüfung bestehender Kanäle (Viehhändler, Schlachthof) und Evaluation von Alternativen (Weideschlachtung, Rückverfolgbare Schlachtung in CH (evtl. St. Gallen) und Verarbeitung durch Liechtensteiner Metzger...)

2021-2022: Schaffung eines regionalen Absatzkanals für das Weidefleisch

Aufbau der Vermarktung über einen geeigneten Händler (möglicherweise Verkauf durch den Metzger, lokale Supermärkte und Geschäfte, hofkorb.li...)

Die Partizipation aller relevanten Akteure. Oder: How to make a movement

«Um unsere Vision zu erreichen, braucht es das Engagement von allen – nicht nur seitens Politik, sonder nauch seitens der Privatwirtschaft. Umso mehr freut es uns, dass wir mit der Stiftung schon mehr als ein Dutzend Liechtensteiner Unternehmen und Privatpersonen für diese Initiative gewinnen konnten. Wir hoffen, dass noch viele weitere dazu kommen werden».

Michèle Frey-Hilti, Stellvertretende Vorsitzende des Stiftungsrates der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein

Um eine transformative Neuausrichtung der Landwirtschaft und Ernährung in Liechtenstein hin zu einem agrarökologischen System zu erreichen, sind (1) die Einbindung aller massgeblichen und interessierten Stakeholder und (2) der Austausch mit Politik und Gesellschaft zentrale Voraussetzungen. Nur so ist es möglich, dass das gesellschaftliche und politische Umfeld unterstützend wirken kann und die nötige Breitenwirkung entsteht. Die zielführende Einbindung von Stakeholdern erfordert eine sorgfältige Vorbereitung, ausreichend Zeit (u.a. für die Vor- und Nachbereitung von Konsultationen) und geeignete Methoden zur Initiierung und Förderung der Beteiligung. Der zentrale Mechanismus der Stakeholder-Beteiligung ist der Austausch zum wechselseitigen Nutzen, z.B. durch Tausch von Informationen, Legitimation oder Einfluss.¹¹⁹ Der Austausch beruht auf Gegenseitigkeit, daher sollte darauf abgezielt werden, genau die Stakeholder zu beteiligen, die einen wesentlichen Beitrag leisten können und wollen. Umgekehrt muss den Stakeholdern ein attraktives Angebot gemacht werden, damit sich die Beteiligung für sie lohnt. In Liechtenstein ist zudem der spezielle Kontext zu berücksichtigen, dass Jeder Jede kennt und wenige Akteure aktiv sind.

Entsprechend diesen Voraussetzungen ist dies unser Rezept für einen erfolgreichen Stakeholderprozess:

Die Zutaten

1. Eine Stakeholder-Analyse um die zentralen Akteure zu identifizieren und ihre Bedürfnisse und Interessen zu verstehen.
2. Kontakt und Einbindung der Stakeholder von Anfang an.
3. Ein massgeschneidertes Vorgehen für jede Akteurin und jeden Akteur.
4. Ein Angebot mit Mehrwert schaffen: Austausch und Vernetzung durch einen gemeinsamen Verein.
5. Eine wertschätzende Pflege der Beziehungen.

¹¹⁹ Stakeholder Involvement OPP

Und so wird's gemacht:

(1) Durchblick haben mit einer Stakeholder-Analyse

Um die massgeblichen Stakeholder einzubinden und zu begeistern, müssen diejenigen, die für die Zielerreichung und die Umsetzung der Projekte besonders relevant sind, und ihre Bedürfnisse erst einmal bekannt sein. Für jede Kategorie von Stakeholdern, beziehungsweise bei den zentralen Akteuren für jeden persönlich, kann ein eigenes Vorgehen festgelegt werden, wie sie einbezogen werden sollen. Wir schlagen vor, zunächst eine Analyse für das Projekt 1 «Verein Agrarökologie Liechtenstein» zu machen, da hier alle Akteure, die auch in den Projekten wichtig sind, dazugehören. Die Stakeholder-Analyse kann dann durch die Projektleitenden der geförderten Projekte jeweils für ihr Projekt nachvollzogen und präzisiert werden.

Für die Stakeholder-Analyse schlagen wir folgendes Vorgehen vor:

Im ersten Schritt werden systematisch alle Stakeholder erfasst. Im Dokument Stakeholder_CLL sind die für diese Studie befragten Stakeholder aufgeführt. Dabei handelt es sich unserer Einschätzung nach um einige Schlüsselpersonen, die einen erfolgreichen Einstieg in das Vorhaben bewirken können. Diese Liste kann als Grundlage dienen und von Ihnen ergänzt werden, so dass sie laufend weiterwächst.

Im zweiten Schritt werden die Stakeholder je nach ihrer Rolle für das Vorhaben kategorisiert. Möglicherweise so:

Interne Stakeholder:

- *Direkte Zielgruppe*: Personen & Institutionen, bei denen eine Änderung erreicht werden soll.
- *Indirekte Zielgruppe*: Personen & Institutionen, die auf die Zielgruppe direkt einwirken.
- *Mitarbeitende*: Projektleitung und Fachmitarbeitende.

Externe Stakeholder:

- *Umsetzende*: Experten & Anbieter von Dienstleistungen, die Projekte umsetzen können.
- *Partner*: Personen und Institutionen, die ähnliche Ziele verfolgen mit denen gemeinsam gearbeitet werden kann, indem Synergien gefunden werden.
- *Expertinnen*: Weitere Expertinnen, die bei Bedarf Fachwissen beisteuern können (die aber nicht die Umsetzung machen).
- *Indirekt Beteiligte*: Personen & Institutionen, die durch das Projekt beeinflusst werden (evtl. auch negativ) und darauf einwirken können.
- *Interessierte*: Personen & Institutionen, die das Projekt verfolgen.
- *Förderer*: Personen & Institutionen, die das Projekt unterstützen (ggf. finanziell).
- *Politikschaffende*: Politische Entscheidungsträger & Mitglieder der öffentlichen Verwaltung.

Im dritten Schritt werden die Stakeholder daraufhin analysiert, welche Erwartungen, Hoffnungen oder Befürchtungen diese haben und inwiefern sie das Projekt positiv oder

negativ beeinflussen können.¹²⁰ Eine Vorlage für diese Analyse ist ebenfalls im Dokument Stakeholder_CLL angelegt. Anschliessend wird für jeden Stakeholder oder jede Gruppe ein Vorgehen festgelegt, wie er oder sie am besten in das Vorhaben bzw. in die Projekte eingebunden werden soll.

(2) Identifikation schaffen durch Einbindung der Stakeholder von Anfang an

Sind die entscheidenden Stakeholder, ihre Bedürfnisse und die Art der Zusammenarbeit identifiziert, muss die Zusammenarbeit aufgebaut werden. Dies gelingt am besten, wenn sie von Beginn an und kontinuierlich einbezogen werden, so dass ihre Perspektiven erkannt werden und Eingang in die Projektumsetzung finden. Dies zeigt den Akteuren, dass sie ernst genommen werden und vermittelt Wertschätzung. Entsprechend haben wir vorgeschlagen, dass einige massgebliche Stakeholder eingeladen werden, die von uns entworfenen Zukunftsperspektiven einzuschätzen. So wird ein Kontakt mit dem Vorhaben aufgebaut, bzw. intensiviert und das Konzept vorgestellt. Dieser Austausch ermöglicht es zudem, das Konzept den lokalen Gegebenheiten und den Bedürfnissen der Stakeholder anzupassen. Bei der Umsetzung der Projekte ist es dann jeweils zentral, diesen begonnenen Austausch weiterzuführen und auf alle Beteiligten und Betroffenen auszudehnen.

(3) Ein massgeschneidertes Vorgehen für jede Akteurin und jeden Akteur

Die Aktivitäten der Stiftung *Lebenswertes Liechtenstein* bewegen sich im Dreieck von wirtschaftlichen Interessen, staatlichen Verantwortlichkeiten und privatem Engagement für Werte, welche für die Öffentlichkeit einen hohen Stellenwert haben. Es ist deshalb sorgfältig darauf zu achten, dass diese Rollenteilung und Verantwortung auch bezüglich der Finanzierung strikt eingehalten wird. Um die Zukunftsaufgaben zu lösen und besonders, um ganz wichtige Anreize zu setzen, kann eine gemeinnützige Stiftung eine zentrale Rolle spielen. Wir sehen zum Beispiel, dass die im Staatsvertrag Liechtenstein-Schweiz festgelegte Agrarpolitik, welche die Vergabe von staatlichen Mitteln in Form von Direktzahlungen, Investitionshilfen, Marketingunterstützung, Beratung und Schulung etc. an ökologische Mindestanforderungen bindet und zu den teuersten weltweit gehört, viel zu indifferent ist, um die ökologischen Probleme tatsächlich zu lösen. Die Schweiz gehört zu den europäischen Ländern, welche die höchste Belastung von Stickstoff und Phosphordüngernährstoffen pro Fläche haben, bei den Pestizideinträgen zum oberen Mittelfeld gehören und bezüglich Biodiversität (zum Beispiel im Grünland) noch erhebliche Defizite aufweisen. Ebenso sind die Fortschritte im Bereich der vernünftigen (oder suffizienten) Ernährung, welches ein Hauptanliegen von Agrarökologie Liechtenstein ist, nur sehr langsam. Die Projekte der Stiftung sind also wichtige Katalysatoren bei echten Problemen.

Grundsätzlich unterscheidet sich jede Gruppe von Stakeholdern darin, wie sie am besten einbezogen wird. Die direkte Zielgruppe von agrarökologischen Projekten sind Landwirte und Landwirtinnen sowie Konsumentinnen und Konsumenten und möglicherweise auch die Verarbeiter und Händler, die die Produkte verwerten und verkaufen.

Die Landwirte werden am besten direkt durch eine Person angesprochen, zu der bereits ein Vertrauensverhältnis besteht und die ebenfalls über Erfahrung in der Landwirtschaft verfügt,

¹²⁰ Siehe auch: <https://www.wirkung-lernen.de/wirkung-planen/bedarfsanalyse/stakeholder/>.

so dass die selbe Sprache gesprochen wird. Für die Projekte wird Kontakt zu solchen Betrieben gesucht, die bereits eine Vorreiterrolle einnehmen, so dass andere Betriebe dem guten Beispiel folgen können (siehe Kapitel 3). Der Auswahl der Betriebe kommt eine Schlüsselrolle zu, da das kompetente Engagement der Betriebsleitenden entscheidend für den Projekterfolg ist. Deswegen sollen die Vorreiter und Leitbetriebe, mit denen wir die Agrarökologie durch das *Bionetz* vorantreiben wollen, herausragende Bio-Betriebe sein. Diese Gruppe umfasst die für das Vorhaben am besten qualifizierten Betriebsleiter und Betriebsleiterinnen. So kommt auch der Name *Bionetz* zustande. Diese Gruppe wird auch dafür sorgen, dass der Biolandbau innerhalb der Agrarökologie den notwendigen und berechtigten Stellenwert erhält. Um die Landwirte einzubeziehen, die sich (noch) nicht für den Biolandbau entscheiden, schlagen wir vor über den *Verein Agrarökologie Liechtenstein* Angebote für die Umsetzung agrarökologischer Praktiken auf ihren Betrieben zu machen.

Die Klaus Büchel Anstalt (KBA) ist seit Jahrzehnten mit Beratung und Projektentwicklung und Umsetzung in der Liechtensteiner Landwirtschaft aktiv – sie kennen jeden der 95 Betriebe und haben mit vielen Betriebsleitenden schon zusammengearbeitet. Weniger ergiebigen Vorhaben wie «Vo Do» stehen herausragende Erfolge gegenüber, wie das Projekt «Ökobauer», welches den hohen Anteil an Biobetrieben in Liechtenstein massgeblich bewirkte. Darum empfehlen wir die Expertise der KBA zu nutzen, um auf die Landwirte zuzugehen und unter den interessierten Betriebsleitenden diejenigen auszuwählen, die eine erfolgreiche Zusammenarbeit am besten ermöglichen können und deren Beispiel die anderen Betriebsleitenden dazu anregt, ebenfalls agrarökologische Massnahmen umzusetzen. Den Beratern, die für *agroecology.science* arbeiten, sind einige der Betriebe ebenfalls persönlich bekannt, so dass sich hier nützliche Synergien ergeben.

Neben der Auswahl der «richtigen» Betriebsleitenden ist es auch zentral, diese intensiv zu begleiten und zu unterstützen, da sie sich exponieren und daher eine gewisse Sicherheit benötigen. Wir raten dazu, dass zu diesem Zweck einerseits persönliche Einzelberatungen gemacht werden und andererseits ein Peer-Learning Ansatz zum Tragen kommt. Wie die Farmer Field Schools in Entwicklungsländern, die Stallschulen in Dänemark¹²¹ und die ProVieh¹²² Arbeitskreise in der Schweiz zeigen, ist die unterstützte Wissensvermittlung von Bauer zu Bauer ein effektiver Ansatz, um Veränderungen und positive Entwicklungen zu fördern. Wie die meisten Menschen lernen auch Landwirte gerne voneinander und von Menschen, die sie respektieren und die ihre Situation nachvollziehen können. In unserem Konzept wird dieser Ansatz im *Projekt «Bionetz»* verwirklicht. Es werden Feldbegehungen, Praxisseminare und Fachtage für die Landwirte und ihre Mitarbeitenden organisiert, in denen sie von den «Lead Farmers» lernen und sich untereinander austauschen können. Zudem werden die Lead Farmers – wissenschaftlich begleitet durch das *Forschungsinstitut für Biologischen Landbau in Österreich* – Praxisversuche durchführen. Deren Inhalte werden aufbereitet und mit den anderen Betriebsleitenden diskutiert.

¹²¹ Vaarst, Mette et al. (2007). Danish stable schools for experiential common learning in groups of organic dairy farmers. *Journal of dairy science* 90. S. 2543-2554.

¹²² Ivemeyer, Silvia et al. (2011). Effect of human-animal relationship and management on udder health in Swiss dairy herds. *Journal of dairy science* 94. S. 5890-5902.

Wie soll die Stiftung Lebenswertes Liechtenstein die Landwirte unterstützen? Das Engagement in Projekten bedeutet für die Landwirte in jedem Fall Einsatz und Mehraufwand. Einerseits sind Landwirtschaftsbetriebe zwar Unternehmen und die Landwirtinnen haben im Prinzip die Möglichkeit unternehmerisch tätig zu sein (und manche tun dies auch). Andererseits sind die Spielräume teilweise eng und wesentlich bestimmt durch die gesetzlich vorgegebenen und biophysikalischen Rahmenbedingungen sowie die Vorgaben, die die Einkäufer machen. Es besteht zudem meist eine Abhängigkeit der Bauern von den Verarbeitern. Es gibt Pfadabhängigkeiten und eventuell weniger optimale Gewohnheiten, so dass nicht davon ausgegangen werden kann, dass die unternehmerische Tätigkeit und die unternehmerischen Möglichkeiten der Landwirte ausreichen, um einen Wandel zur Nachhaltigkeit zu ermöglichen. Die Förderung durch eine Stiftung kann hier sehr viel bewirken.

Die Stiftung sollte daher einerseits die fachliche Unterstützung und Beratung der Landwirte finanzieren, so dass diese über alles projektrelevante Wissen und die notwendige Motivation verfügen. Sofern die Landwirte in den Projekten Zeit für Forschung und andere unprofitable Projektaktivitäten aufwenden müssen, sollte diese Arbeit ebenfalls abgegolten werden. Zudem sollte die notwendige Infrastruktur durch die Stiftung ko-finanziert werden (z.B. Stallumbauten), denn für die Betriebsleitenden sind solche Investitionen ein grosses Hindernis, das sie allein oft nicht bewältigen können. Alle diese Unterstützungen sind Teil der jeweiligen Projektbudgets. Die Eigenleistung der Betriebe wird in jedem Fall trotzdem hoch sein.

Die Konsumenten und Konsumentinnen können auf verschiedene Weise einbezogen werden, wesentlich ist natürlich ihr Einkaufsverhalten und ihre aktive (An)Teilnahme an der landwirtschaftlichen Produktion. Das Einkaufsverhalten wird am besten am POS (Point of Selling) angesprochen. Gespräche mit Lebensmittelhändlern zeigen: die Entscheidung für oder gegen den Kauf fällt am Regal. Wesentlich ist leider für die meisten Konsumenten die Gewohnheit sowie ein tiefer Preis, im Gegensatz zu Nährwert-Labels oder Informationskampagnen¹²³. Ist jedoch die Geschichte eines Produktes bekannt und hat sie die Konsumenten überzeugt, ist es möglich, dass auch sehr hochwertige und teure Produkte gekauft werden.¹²⁴ Es hat sich gezeigt, dass dabei am besten die Attribute wie Qualität, Genuss, Gesundheit und Tierwohl hervorgehoben werden sollten und keinesfalls Verzicht oder komplizierte Nachhaltigkeitsaspekte.¹²⁵ In grossen Ländern sind grossangelegte Werbe- und Marketingkampagnen notwendig, um die Geschichte eines Produktes zu erzählen. Im kleinen Liechtenstein kommt jedoch ein anderer Effekt zum Tragen: Ist ein Händler gefunden, der das Produkt verkaufen kann und will, ist es möglich mit 1-2 attraktiven Verkaufsveranstaltungen viele der Kundinnen und Kunden direkt persönlich zu erreichen und viele weitere durch mündliche Weiterempfehlungen. Ein Effekt, den wir uns u.a. im Projekt *Liechtensteiner Weiderinder* zu Nutze machen wollen, wenn Verkaufsveranstaltungen mit den Konsumenten geplant werden.

¹²³ WRI (2019).

¹²⁴ Ebd.

¹²⁵ WRI (2019).

Der zweite wichtige Weg, um die Konsumenten bzw. die Gesellschaft einzubinden, ist, indem sie an Veranstaltungen teilnehmen, die einen Bezug zur Landwirtschaft vermitteln. Bisherige Initiativen wie u.a. die Nachernte der Ackerschaft oder der Weltacker des VBO stossen auf reges Interesse, weswegen wir denken, dass, sobald spannende Veranstaltungskonzepte vorliegen und den Menschen bekanntgemacht werden, die Veranstaltungen sehr gut angenommen werden. Insbesondere wenn sie gesellig sind, sich mit Genuss und Essen beschäftigen, oder aktive Ausflüge sind. Alle diese Veranstaltungen sollen über den *Verein Agrarökologie Liechtenstein* angeboten und organisiert werden. Zur Vermarktung der Veranstaltungen bietet sich eine Zusammenarbeit mit Liechtenstein Marketing an.

Die Händler, Verarbeiter und Gastronomen sind Unternehmer und können dann einbezogen werden, wenn sie einen soliden wirtschaftlichen Vorteil aus der Projektteilnahme ziehen können, am besten durch den Verkauf eines attraktiven Produktes oder zumindest durch einen Imagegewinn. Besteht für den Unternehmer keine wirtschaftliche Möglichkeit von der Projektteilnahme zu profitieren, so wird er das auch nicht tun. Dies ist der Fall für die beiden international bekannten grossen Unternehmen in Liechtenstein: Hilcona und Ospelt Gruppe, die aufgrund ihrer schieren Grösse nicht die Möglichkeit haben, die geringen Warenmengen, die durch die Projekte entstehen, aufzunehmen (für Hilcona ist die Mindestmenge an Landwirtschaftsprodukten, die vorliegen muss, damit sie überhaupt tätig werden können, «eine Baumulde»). Doch besteht die Möglichkeit, dass sie als indirekte Zielgruppe gesehen werden, informiert werden und sich möglicherweise ausserhalb ihres Kerngeschäfts beteiligen, indem sie an Veranstaltungen teilnehmen.

Im Gegensatz zu den grossen Firmen haben die vielen kleinen Händler und die Gastronomen in Liechtenstein einen Anreiz, lokale Produkte einer neuen Eigenmarke («Liechtenstein Agrarökologie») im Sortiment zu haben oder zu verkochen. Zu nennen sind hier die Ospelt Supermärkte sowie möglicherweise Dorfläden, Bäckereien oder weitere Detailhändler und alle Gastronomen mit Fokus auf nachhaltige, regionale Küche, wie z.B. Das Restaurant Weinlaube. Solche Wirtschaftspartner werden – abgesehen von direkten Aufträgen für einen Gegenwert (z.B. Catering) – nicht finanziell unterstützt, die Zusammenarbeit entsteht jeweils aufgrund von geteilten Vorteilen (z.B. Verkauf regional-nachhaltiger Produkte). Sich für einen Wandel, hin zu einem nachhaltigen Agrarsystem, auf die unternehmerische Tätigkeit der Verarbeiter und Händler zu verlassen, ist jedoch nicht ausreichend: Vieles, was notwendig ist, verträgt sich nicht mit der «Bottom line». Es ist jedoch möglich und von Vorteil für die Stiftung, wenn in Projekten Wirtschaftspartner beteiligt sind, da so einerseits eine Co-Finanzierung der Vermarktung entstehen kann, andererseits auch wirtschaftliches Know-How und Absatzkanäle genutzt werden können.

Bei den externen Stakeholdern, also denen, die nicht Zielgruppe der Projekte sind, sind die **«Umsetzenden Organisationen»** solche Organisationen, die in der Lage sind (1) eigene Vorschläge für Projekte zu machen und (2) Arbeitsaufträge auszuführen. Solche Institute sind beispielsweise Agroscope, FiBL, ZHAW, HAFL, ETH, Agridea, KBA und auch unser eigenes Institut *agroecology.science*. Lokale Vereine und Verbände oder selbständige Einzelpersonen können ebenfalls Projekte umsetzen. Jede Organisation hat dabei ihr eigenes Profil und

eigenen Stärken und Schwächen, weswegen Sie zielbezogen aussuchen sollten, wem Sie jeweils Aufträge erteilen.

Organisatorisch sollten alle gemeinnützigen Projekte der Stiftung jeweils so aufgestellt sein, dass eine Organisation oder ein Konsortium einen klaren Auftrag und Finanzierung für ein Projekt erhält. Diese Organisation verantwortet dann die Umsetzung und sorgt dafür, dass die festgelegten Ziele erreicht werden. In die Projekte werden dann weitere Partner, wie Unternehmen, weitere Experten oder auch Gemeinden einbezogen. Immer dort, wo Synergien bestehen.

Die Lernorte der Kinder und Jugendlichen in Liechtenstein, also die Kitas, Kindergärten und Schulen sollen einbezogen werden, indem die Schulleitungen und Erziehenden direkt angesprochen und informiert werden. Über die Hintergründe und Ideen der Agrarökologie und über die Veranstaltungsangebote informiert werden. Mit den Lernorten besteht bereits ein Link über die Ackerschaft, die bereits mehrere Schulgärten realisiert hat.

Wissenschaftliche Befunde zeigen, dass solche Schulgärten tatsächlich direkt auf das Ernährungsverhalten wirken und dazu führen, dass die Kinder mehr Gemüse essen¹²⁶. Dieses Ergebnis stimmt vollkommen mit den Zielen der Agrarökologie überein. Die Lernorte haben die Möglichkeit, die Agrarökologie in ihre Lehrpläne aufzunehmen und mit den Kindergruppen im Rahmen ihrer regulären Tätigkeiten (Ausflüge, Projekttag) an Veranstaltungen teilzunehmen. Es macht daher Sinn, die Aktivitäten der Ackerschaft stark mit den Aktivitäten des Vereins Agrarökologie Liechtenstein zu verknüpfen und sie auch in die Ausarbeitung von Konzepten einzubeziehen. So kann gemeinsam überlegt werden wie die Nachernte, die derzeit auf einzelnen Betrieben stattfindet, ausgeweitet und an die Schulgärten angeknüpft und wie die Schulgärten an die Landwirtschaft angebunden werden können.

Die Politik, also Regierung und Verwaltung setzt idealerweise Rahmenbedingungen, die die agrarökologische Landwirtschaft fördern. Sie kann theoretisch auch mit ehrgeizigen und kreativen Programmen und Ideen Vorreiterin sein. Oft ist dies jedoch leider nicht der Fall. Neben vorteilhaften Politikmassnahmen, bestehen auch eine Vielzahl von Subventionen und finanziellen Fehlanreizen, die der Nachhaltigkeit zuwiderlaufen.¹²⁷ Während in der Schweiz beispielsweise pauschale Produktionszulagen die Extensivierung verhindern, sind in Liechtenstein wiederholt ökologische Initiativen – ganz ohne Sachgründe – im politischen Prozess versandet. Für unser Vorhaben ist es also essentiell, sich nicht auf die Politik zu verlassen und keine Abhängigkeiten aufkommen zu lassen, da dies einem Erfolg der Projekte im Wege stehen würde. Trotzdem braucht es einen Dialog, so dass die Politikschaffenden erfahren, dass ein grosses Interesse an der agrarökologischen Landwirtschaft besteht und im Rahmen ihrer Möglichkeiten tätig werden wollen. Hierfür braucht es jedoch hervorragende Entscheidungsgrundlagen. Da für die Agrarökologie die Ernährung ein zentraler Hebel ist, schlagen wir vor, als Entscheidungsgrundlage ein Ernährungskonzept zu entwerfen, auf dessen Basis ein zielführender Dialog geführt werden kann. Als aussichtsreich beurteilen wir die Zusammenarbeit mit der Politik auf Gemeindeebene. So wird beispielsweise die

¹²⁶ Davis et al. (2021). School-based gardening, cooking and nutrition intervention increased vegetable intake but did not reduce BMI: Texas sprouts - a cluster randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 18. S. 18.

¹²⁷ Gubler, Lena et al. (2020). Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz. *Grundlagenbericht. WSL Berichte* 96: 216.

Gartenkooperative durch ihre Gemeinde immer wieder tatkräftig unterstützt, indem Material und Arbeitskraft zur Verfügung gestellt werden. Solche Zusammenarbeiten sind anzustreben und können für die Projekte zusätzliche Vorteile bringen. Insgesamt also sollte die Politik informiert und einbezogen, jedoch nicht als tragende Säule des Transformationsprozesses gesehen werden.

(4) Ein Angebot mit Mehrwert schaffen: Austausch und Vernetzung durch einen gemeinsamen Verein.

Als zentrales Mittel um die Konsumenten, die lokalen Organisationen, die Öffentlichkeit und die Politik einzubeziehen, haben wir vorgeschlagen, dass als erstes eigenes Projekt ein Verein gegründet wird (siehe Projektskizze 1). Dieser soll dazu beitragen, aus unseren landwirtschaftlichen Projekten und den vielen bestehenden Initiativen eine gesellschaftlich breit abgestützte Bewegung zu machen. Damit der Verein attraktiv ist, braucht er folgende Eigenschaften: (1) Ein klares, einfach verständliches Ziel, mit dem sich alle identifizieren können, (2) Aktivitäten, bei denen alle mitmachen können, (3) einen Mehrwert für alle, die teilnehmen und (4) ein zielgerichtetes Marketing und Öffentlichkeitsarbeit.

Das Ziel des strategischen Bereichs Ernährung und Landwirtschaft der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein einer «gesunden Ernährung und nachhaltigen Landwirtschaft für intakte Ökosysteme und einen wirtschaftlichen Agrarsektor» ist wunderbar auch als Ziel des Vereins geeignet, besonders wenn es noch etwas eingängiger formuliert wird. Aktivitäten, bei denen alle mitmachen können, betreffen besonders die Konsumentinnen. Hier haben wir an interessante Veranstaltungsangebote gedacht, die jeweils spezifisch an die Interessen der Personengruppen (Kinder, Kleinkinder, Jugendliche oder Erwachsene, Landwirte, Fachpersonen, Laien) angepasst werden (siehe Taskliste). Besonders bedeutsam und herausfordernd sind hier wohl die Veranstaltungen mit Kindern (und Familien), weswegen sie im Verein auch die notwendige Wertschätzung und Bedeutung erhalten werden. Um die verschiedenen Kanäle zu verbinden, bietet es sich an, jeweils ein Schwerpunktthema zu wählen. Für den Einstieg besonders geeignet ist hier das Thema Food Waste, das für Jeden und Jede einen Ansatzpunkt und Handlungsmöglichkeiten bietet.

Die Fachveranstaltungen für die Landwirte werden innerhalb des Projektes Bionetz durchgeführt. Über den Verein *Agrarökologie Liechtenstein* haben die Landwirte dann zusätzlich die Möglichkeit ihre Arbeit der Öffentlichkeit zu präsentieren und sich auszutauschen. Wie gesagt sind auch Landwirte, die nicht Teil des Bionetz oder des Biolandbaus sind, eingeladen sich am Austausch und an den Veranstaltungen zu beteiligen.

Neben der Teilnahme an Veranstaltungen ist es auch hervorragend, wenn Einzelpersonen und lokale Vereine die Möglichkeit haben, eigene Ideen und Projekte vorzuschlagen. Über den Verein *Agrarökologie Liechtenstein* sollen daher alle lokalen Organisationen und Personen so einbezogen und informiert werden, dass sie die Ziele und Aktivitäten des Vereins kennen und durch Vorschläge mitgestalten können. Wir nehmen an, dass es ein grosses Interesse gibt.

Um solche Projektideen und Vorschläge entgegenzunehmen, hat der Ideenkanal einen interaktiven Prozess entwickelt, der sich möglicherweise eignet. Wir schlagen vor, gemeinsam ein Konzept auszuarbeiten, wie dieser Kanal für und durch den Verein Agrarökologie

Liechtenstein genutzt werden kann. Es ist möglicherweise ein faires und gutes Mittel um allen Organisationen, die ein Interesse haben der Stiftung Projekte zur Finanzierung vorzuschlagen, die gleich guten Möglichkeiten zu bieten. Sie haben dann die Möglichkeit, an die Stiftung *Lebenswertes Liechtenstein* gezielt Anträge für Projekte zu stellen, die das Vorhaben Agrarökologie voranbringen. Die Auswahl der Projekte sollte zielgerichtet im Hinblick auf das in dieser Studie vorgeschlagene Konzept der Agrarökologie und die Ziele der Stiftung *Lebenswertes Liechtenstein* erfolgen.

Für Marketing und Öffentlichkeitsarbeit schlagen wir wie dargelegt vor, mit Liechtenstein Marketing zusammen zu arbeiten.

(5) Eine wertschätzende Pflege der Beziehungen

Ohne die Einbindung der Stakeholder lässt sich keine Änderung der Verhältnisse erreichen. Diese komplexen Beziehungen, die wir aufbauen möchten, müssen jedoch gepflegt werden. Wird das Vorhaben begonnen, liegt darin auch ein langfristiges Versprechen, die Menschen, die sich zugewandt und engagiert haben, nicht stehen zu lassen. Sonst werden alle Effekte, die wir in den Projekten erreichen, auch wieder vergehen.

Ein laufendes Vorhaben der Stiftung Landschaftsschutz Schweiz verdient in diesem Zusammenhang Aufmerksamkeit: «*New Alpiners - Modernes Gemeinwerk zum Erhalt der Kulturlandschaft*». Es wird untersucht, wie neue Akteurguppen (z. B. Zweitwohnungsbesitzer, Firmen oder Freiwillige) sinnvoll in die Pflege der Landschaft einbezogen werden können. Der Fokus liegt auf langfristigen Verpflichtungen und Partnerschaften, wie sie zum Beispiel der SAG Blümlisalp (Ortsgruppe Ausserberg) seit den 1970er Jahren für die Aufwertung der Suone Niwärc im Baltschiedertal unterhält. Ein Austausch mit der Projektleitung im Sommer 2021, wenn die ersten Ergebnisse aus dem Projekt vorliegen, macht deshalb Sinn.

In jedem Fall ist sicher, dass der Austausch und die Beziehungen, die sich durch dieses Vorhaben ergeben, in zwei Richtungen wirken werden: das Umfeld wird sich ändern, aber auch alle, die an dieser Änderung mitwirken. Wir denken, dass ein Austausch, der langfristig wirken soll, sich nicht auf die Sachebene beschränken kann, sonst wird er opportunistisch und kurzfristig verlaufen. Stattdessen ist er – getragen von Werten und Integrität – immer auch persönlich und verbindlich.

Anhang

Anhang 1. Nicht-priorisierte Sektoren

Weinbau

Die Inneralpine Schutzlage erlaubt in Liechtenstein eine Obstkultur mit Streuwiesen und Weinbau. Agrarökologisch optimal wäre es statt der alten Sorten, die häufig mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden müssen (Kupfer und Schwefel im Fall von Bio-Weinen) sogenannte PIWI Weine anzubauen. PIWI bedeutet «pilzwiderstandsfähige Reben». Bekannte PIWI-Reben sind u.a. Cabernet Jura, Monarch, Regent, Maréchal Foch, Seyval Blanc und Solaris. Sie sind nicht oder wenig anfällig auf Pilzkrankheiten wie Echter Mehltau, Falscher Mehltau oder Grauschimmel. Das bringt Einsparungen bei Spritzmitteln und reduziert Traktorfahrten und damit Energieaufwand und Bodenbelastung. Die hohe Ertragsicherheit und die reduzierten Pflanzenschutzkosten machen PIWI-Sorten ökonomisch interessant. Leider bestehen bei einigen Winzern und Weinhändlern (besonders in Frankreich, Spanien und Italien) Vorbehalte gegenüber diesen Sorten, wohl auch, da sie zunächst aromatisch nicht überzeugen konnten. Dies hat sich aber vollumfänglich geändert. Der auf diesen Sorten Aufbauende agrarökologische Weinbau verfolgt auch einen hohen Strukturreichtum (Trockenmauern, Blühstreifen etc.), der Nützlinge und ökologische Funktionen fördert und die Attraktivität der Landschaft steigert. In Liechtenstein bestehen exzellente Chancen für agrarökologischen Weinbau. Zunächst können die Winzer von ihrem Umfeld profitieren, denn sowohl in der Schweiz als auch in Österreich und Deutschland werden die PIWI Reben gemocht und gefördert. Andererseits sind die meisten Winzer im Nebenerwerb tätig, was Spielraum gibt Veränderungen zu wagen, andererseits ist die Fürstenfamilie als grösster Landbesitzer in einer guten Lage ein solches Projekt zu unternehmen.

Landwirtschaft und Tourismus

Die Landwirtschaft hat eine wichtige Aufgabe in der Landschaftspflege. Diese sollte in den Gebieten, in denen der Tourismus eine Hauptrolle spielt, besonders zum Tragen kommen. Touristisch genutzte Landschaften befinden sich in Liechtenstein vor allem in Malbun, sowie entlang einiger Wanderstrecken wie der historische Höhenwanderweg, der Liechtensteinweg und Weiteren. Betriebe, die in diesen Gebieten liegen sind aufgrund steiler Hänge und einer kürzeren Vegetationsperiode hauptsächlich auf graslandbasierte Systeme beschränkt und erzielen derzeit ein niedrigeres Einkommen als Betriebe im Talgebiet. Ihre Lage ist allerdings auch durch eine attraktive Landschaft von hohem Naturwert gekennzeichnet, die für Touristen sehr attraktiv ist. Sie könnten daher davon profitieren einen Fokus auf eine attraktive Biodiversität und Tourismus zu legen, indem sie gut sichtbare blühende Wiesen und andere attraktive Habitate anlegen, welche Teil von Erlebniswanderwegen werden. Entlang der Wege könnten auch traditionelle Sorten gezeigt werden. Hotels und Restaurants, die von den Besuchern profitieren, könnten hierfür mit den Bauern zusammenarbeiten. Die Betriebe könnten ihre Lage auch nutzen, indem die Wanderwege an den Hofläden

vorbeiführen oder indem sie (Erlebnisgastronomische) Angebote schaffen, so dass der Hof selbst ein Ausflugsziel wird. Auch sollten die Höfe, die teilweise schon ein super Angebot haben, im Tourismus Angebot besser vertreten sein.

Landwirtschaft und Klimaschutz

Die Gemeinden haben ein Interesse an einem effektiven Hochwasserschutz. Neben renaturierten und verbreiterten Flüssen ist eine bodenschützende, erosionsmindernde oder sogar regenerative Landwirtschaft hier besonders wirksam. Die Gemeinden könnten die Bauern dabei unterstützen.

Ebenso möglich sind Kompensationspartnerschaften mit Verarbeitungsunternehmen, indem diese ihren eigenen CO₂ Fussabdruck dadurch kompensieren, dass sie die lokalen Landwirte bei der Umsetzung von produktionsseitigen Klimaschutzmassnahmen unterstützen. Beispiele sind die Humusbildung durch den Anbau mehrjähriger Kulturen, die Reduzierung von Jauche zugunsten von Mist, Veränderungen in der Milchviehhaltung oder auch eine klimaschonende Waldbewirtschaftung. Die Methoden klimafreundlicher Landwirtschaft sind bekannt und bereit für eine breite Umsetzung. Beide Ansätze könnten als «Liechtensteiner Klimapakt» Teil der gemeinsamen Neuausrichtung und Vermarktung der Liechtensteiner Landwirtschaft sein. Diese klimafreundliche Landwirtschaft kann auch zertifiziert werden, sofern ein einfaches Klimamodel entwickelt wird, dass es erlaubt Emissionen zielgerichtet zu bestimmen.

Literaturverzeichnis

- Altieri, MA, 1995. Agroecology: the science of sustainable agriculture. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Amt für Statistik (AS), 2017. Landwirtschaftsstatistik 2016, Vaduz.
- AU Liechtenstein, 2020. Liechtenstein's Greenhouse Gas Inventory 1990 - 2018. Amt für Umwelt, Vaduz.
- BAFU Schweiz, 2020. Kenngrößen zur Entwicklung der Treibhausgasemissionen in der Schweiz 1990 - 2018.
- BBV Treuhand und KBA, 2020. Bericht über die wirtschaftliche Entwicklung der Landwirtschaftsbetriebe im Fürstentum Liechtenstein. Agrarbericht 2018. Regierung des Fürstentums Liechtenstein, Vaduz.
- Beck, P, 2020. Landwirtschaft und Ernährung. Geschichte, Fakten, Trends und mögliche Handlungsfelder in Liechtenstein und der Region. Eine Studie im Auftrag der Stiftung Lebenswertes Liechtenstein. Querdenkerei GmbH, Eschen, Fürstentum Liechtenstein.
- Beste, A, 2005. Landwirtschaftlicher Bodenschutz in der Praxis. Grundlagen, Analyse, Management - Erhaltung der Bodenfunktionen für Produktion, Gewässerschutz und Hochwasservermeidung. Verlag Dr. Köster, Berlin.
- BMEL, 2019. Ökologischer Landbau in Deutschland.
- Bossard, C, Santin, G, Guseva Canu, I, 2016. Suicide among farmers in France: occupational factors and recent trends. *Journal of Agromedicine* 21 (4): 310-315.
- Bouchardy, C, Schuler, G, Minder, C, Hotz, P, Bousquet, A, Levi, F, Fisch, T, Torhorst, J, Raymond, L, 2002. Cancer risk by occupation and socioeconomic group among men - a study by the Association of Swiss Cancer Registries. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 28 (Suppl 1): 1-88.
- Boucher, D, Elias, P, Lininger, K, May-Tobin, C, Roquemore, S, Saxon, E, 2011. The root of the problem: what's driving tropical deforestation today? Union of Concerned Scientists, Cambridge, USA.
- Braun, J, 2018. Vergleich der Antibiotika-Resistenzsituation auf Milchviehbetrieben mit unterschiedlichem Antibiotika-Einsatz. Masterarbeit. ETH Zurich.
- Brunhart, A, 2020. Klein, aber erfolgreich? Ökonomische Vor- und Nachteile der Kleinstaatlichkeit. 160 im Quadrat. Wissenschaftsmagazin des Liechtenstein-Instituts und der Universität Liechtenstein: 4-8.
- Bugdahl, B, Asmussen, T, 2010. Die Grüne Leidenschaft - Biotrends aus Dänemark. Kennzeichen DK. Königlich Dänische Botschaft, Berlin: 1-20.
- Ceballos, G, Ehrlich, PR, Barnosky, AD, García, A, Pringle, RM, Palmer, TM, 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances* 1 (5): e1400253.
- Clark, M, Tilman, D, 2017. Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice. *Environmental Research Letters* 12 (6): 064016.
- Dänischer Fachverband der Land- und Ernährungswirtschaft, 2020. Bio - Das Dänische Modell. <https://www.organicdenmark.com/the-danish-model>, 11.12.2020.
- Davis, JN, Pérez, A, Asigbee, FM, Landry, MJ, Vandyousefi, S, Ghaddar, R, Hoover, A, Jeans, M, Nikah, K, Fischer, B, 2021. School-based gardening, cooking and nutrition intervention increased vegetable intake but did not reduce BMI: Texas sprouts - a cluster randomized controlled trial. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 18 (1): 1-14.
- De Ponti, T, Rijk, B, Van Ittersum, MK, 2012. The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems* 108: 1-9.

- Dierauer, H, 2013. Stickstoffnachlieferung aus der Kunstwiese. <https://www.bioaktuell.ch/pflanzenbau/naehrstoffversorgung-pflanzen/stickstoffduengung/allgemein/kunstwiese-nachlieferung.html>, 11.12.2020.
- European Union, 2020. Resilience and transformation. Report of the 5th SCAR Foresight Exercise Expert Group - Natural resources and food systems: Transitions towards a 'safe and just' operating space. European Union, Brussels.
- FAO, 2017a. Food and agriculture: driving action across the 2030 Agenda for Sustainable Development. Rom, Italien.
- FAO, 2017b. The future of food and agriculture - Trends and challenges. Rom, Italien.
- FAOSTAT, 2020. Database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data>, 11.12.2020.
- Franklin, B, Jones, A, Love, D, Puckett, S, Macklin, J, White-Means, S, 2012. Exploring mediators of food insecurity and obesity: a review of recent literature. *Journal of Community Health* 37 (1): 253-264.
- García, OP, Ronquillo, D, del Carmen Caamaño, M, Martínez, G, Camacho, M, López, V, Rosado, JL, 2013. Zinc, iron and vitamins A, C and E are associated with obesity, inflammation, lipid profile and insulin resistance in Mexican school-aged children. *Nutrients* 5 (12): 5012-5030.
- Gattinger, A, Muller, A, Haeni, M, Skinner, C, Fließbach, A, Buchmann, N, Mäder, P, Stolze, M, Smith, P, Scialabba, NH, Niggli, U, 2012. Enhanced top soil carbon stocks under organic farming. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109 (44): 18226-18231.
- Gebresenbet, G, Kaumbutho, PG, 1997. Comparative analysis of the field performances of a reversible animal-drawn prototype and conventional mouldboard ploughs pulled by a single donkey. *Soil and Tillage Research* 40 (3-4): 169-183.
- Gibson, L, Lee, TM, Koh, LP, Brook, BW, Gardner, TA, Barlow, J, Peres, CA, Bradshaw, CJ, Laurance, WF, Lovejoy, TE, 2011. Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature* 478 (7369): 378.
- Graham, J, Haidt, J, Koleva, S, Motyl, M, Iyer, R, Wojcik, S, Ditto, PH, 2013. Moral Foundations Theory: the pragmatic validity of moral pluralism. *Advances in Experimental Social Psychology* 47: 55-130.
- Grau, HR, Aide, M, 2008. Globalization and land-use transitions in Latin America. *Ecology and Society* 13 (2): 16.
- Green, R, Sutherland, J, Dangour, AD, Shankar, B, Webb, P, 2016. Global dietary quality, undernutrition and non-communicable disease: a longitudinal modelling study. *BMJ Open* 6 (1): e009331.
- Greenberg, H, Deckelbaum, RJ, 2016. Diet and non-communicable diseases: an urgent need for new paradigms. In: Kraemer, K, Cordaro, J, Fanzo, J, Gibney, M, Kennedy, E, Labrique, A, Steffen, J, Eggersdorfer, M (Eds.), *Good nutrition: perspectives for the 21st century*. Karger Publishers, Basel, pp. 105-118.
- Grenni, P, Ancona, V, Barra Caracciolo, A, 2018. Ecological effects of antibiotics on natural ecosystems: a review. *Microchemical Journal* 136: 25-39.
- Gubler, L, Ismail, S, Seidl, I, 2020. Biodiversitätsschädigende Subventionen in der Schweiz. *Grundlagenbericht*. WSL Berichte 96: 216.
- Haidt, J, Joseph, C, 2004. Intuitive ethics: how innately prepared intuitions generate culturally variable virtues. *Daedalus* 133 (4): 55-66.
- Haller, L, Moakes, S, Niggli, U, Riedel, J, Stolze, M, Thompson, M, 2020. *Entwicklungsperspektiven der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland*. Umweltbundesamt Dessau-Roßlau.
- Hamer, M, Gale, CR, Kivimäki, M, Batty, GD, 2020. Overweight, obesity, and risk of hospitalization for COVID-19: a community-based cohort study of adults in the

- United Kingdom. Proceedings of the National Academy of Sciences 117 (35): 21011-21013.
- Hatfield, JL, Prueger, JH, 2015. Temperature extremes: Effect on plant growth and development. *Weather and Climate Extremes* 10: 4-10.
- HLPE, 2019. Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by the High Level Panel of Experts (HLPE) on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security. HLPE c/o FAO Rome: 163.
- IPCC, 2014. Climate change 2014: mitigation of climate change. Contribution of working group III to the fifth assessment report of the intergovernmental panel on climate change. Summary for policy makers and technical summary. Cambridge University Press Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Ivemeyer, S, Knierim, U, Waiblinger, S, 2011. Effect of human-animal relationship and management on udder health in Swiss dairy herds. *Journal of Dairy Science* 94 (12): 5890-5902.
- Jung, R, Schmidtke, K, 2019. Bodenfruchtbarkeit. In: Sanders, J, Heß, J (Eds.), *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, pp. 92-123.
- Jurt, C, Häberli, I, Bühler, M, Zbinden Gysin, K, 2018. Suizid in der Landwirtschaft - eine wissenschaftliche Literaturanalyse und Expertengespräche. Berner Fachhochschule Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL, Zollikofen.
- La Via Campesina, 2018. <https://viacampesina.org/en/>, 11.12.2020.
- Levin, K, Brandhuber, R, Freibauer, A, Wiesinger, K, 2019. Klimaanpassung. In: Sanders, J, Heß, J. (Eds.), *Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft*. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, p. 364.
- Mackenzie-Ross, S, McManus, I, Harrison, V, Mason, O, 2013. Neurobehavioral problems following low-level exposure to organophosphate pesticides: a systematic and meta-analytic review. *Critical Reviews in Toxicology* 43 (1): 21-44.
- Mäder, P, Fliessbach, A, Dubois, D, Gunst, L, Fried, P, Niggli, U, 2002. Soil fertility and biodiversity in organic farming. *Science* 296 (5573): 1694-1697.
- Malhi, Y, 2012. The productivity, metabolism and carbon cycle of tropical forest vegetation. *Journal of Ecology* 100 (1): 65-75.
- Marton, SM, Lüscher, G, Corson, MS, Kreuzer, M, Gaillard, G, 2016. Collaboration between mountain and lowland farms decreases environmental impacts of dairy production: The case of Swiss contract rearing. *Frontiers in Environmental Science* 4: 74.
- Meemken, E-M, Qaim, M, 2018. Organic agriculture, food security, and the environment. *Annual Review of Resource Economics* 10: 39-63.
- Messer, E, Cohen, MJ, Marchione, T, 2001. Conflict: a cause and effect of hunger. *Entwicklung und Ländlicher Raum* 34 (1): 18-21.
- Mondelaers, K, Aertsens, J, Van Huylenbroeck, G, 2009. A meta-analysis of the differences in environmental impacts between organic and conventional farming. *British Food Journal* 111 (10): 1098-1119.
- Mottet, A, de Haan, C, Falcucci, A, Tempio, G, Opio, C, Gerber, P, 2017. Livestock: on our plates or eating at our table? A new analysis of the feed/food debate. *Global Food Security* 14: 1-8.
- Muller, A, Huppenbauer, M, 2016. Sufficiency, liberal societies and environmental policy in the face of planetary boundaries. *Gaia-Ecological Perspectives for Science and Society* 25 (2): 105-109.

- Muller, A, Schader, C, Scialabba, NE-H, Brüggemann, J, Isensee, A, Erb, K-H, Smith, P, Klocke, P, Leiber, F, Stolze, M, 2017. Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture. *Nature Communications* 8 (1): 1290.
- Munkholm, LJ, Hansen, EM, Olesen, JE, 2008. The effect of tillage intensity on soil structure and winter wheat root/shoot growth. *Soil Use and Management* 24 (4): 392-400.
- Murphy, SP, Allen, LH, 2003. Nutritional importance of animal source foods. *The Journal of Nutrition* 133 (11): 3932S-3935S.
- Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina und acadtech - Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und Union der deutschen Akademien der Wissenschaften, 2018. Artenrückgang in der Agrarlandschaft: Was wissen wir und was können wir tun? Halle (Saale).
- Neuhauser, H, Sarganas, G, 2015. Hoher Blutdruck: Ein Thema für alle. *GBE Kompakt. Zahlen und Trends aus der Gesundheitsberichterstattung des Bundes* 6 (4): 1-12.
- Newbold, T, Hudson, LN, Hill, SL, Contu, S, Lysenko, I, Senior, RA, Börger, L, Bennett, DJ, Choimes, A, Collen, B, 2015. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520 (7545): 45.
- Ng, M, Fleming, T, Robinson, M, Thomson, B, Graetz, N, Margono, C, Mullany, EC, Biryukov, S, Abbafati, C, Abera, SF, 2014. Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980 - 2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet* 384 (9945): 766-781.
- Niggli, U, 2015. Incorporating agroecology into organic research - an ongoing challenge. *Sustainable Agriculture Research* 4 (3): 149-157.
- Niggli, U, 2018. Wie muss Nutztierhaltung als essentieller Bestandteil nachhaltiger Landwirtschaft gestaltet werden? In: *Nutztierhaltung - Basis der Landwirtschaft in Bayern. 100 Jahre Kompetenzzentrum für Nutztiere Grub, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Schriftenreihe der LfL* 1: 9-17.
- Niggli, U, Riedel, J, 2020. Agroecology empowers a new, solution-oriented dialogue. *Journal of Sustainable and Organic Agricultural Systems, Landbauforschung* 70 (2): 15-20.
- Niggli, U, Riedel, J, Brühl, C, Liess, M, Schulz, R, Altenburger, R, Märländer, B, Bokelmann, W, Heß, J, Reineke, A, Gerowitt, B, 2020. Pflanzenschutz und Biodiversität in Agrarökosystemen. *Berichte über Landwirtschaft* 98 (1): 1-39.
- Noleppa, S, 2016. Pflanzenschutz in Deutschland und Biodiversität. Auswirkungen von Pflanzenschutzstrategien der konventionellen und ökologischen Landbewirtschaftung auf die regionale und globale Artenvielfalt. HFFA Research GmbH, Berlin, Deutschland.
- Organe consultatif sur les changements climatiques, 2007. Klimaänderung und die Schweiz 2050. Erwartete Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft. OcCC/Pro-Clim, Bern.
- Parmentier, S, 2014. Scaling-up agroecological approaches: What, why and how? Oxfam-Solidarity, Belgium.
- Pelletier, N, Tyedmers, P, 2010. Forecasting potential global environmental costs of livestock production 2000 - 2050. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (43): 18371-18374.
- Ponisio, LC, M'Gonigle, LK, Mace, KC, Palomino, J, de Valpine, P, Kremen, C, 2015. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 282 (1799): 20141396.
- Pretty, J, 2018. Intensification for redesigned and sustainable agricultural systems. *Science* 362 (6417): eaav0294.

- Pretty, JN, Noble, AD, Bossio, D, Dixon, J, Hine, RE, Penning de Vries, FWT, Morison, JIL, 2006. Resource-conserving agriculture increases yields in developing countries. *Environmental Science and Technology* 40 (4): 1114-1119.
- Randolph, TF, Schelling, E, Grace, D, Nicholson, CF, Leroy, J, Cole, D, Demment, M, Omore, A, Zinsstag, J, Ruel, M, 2007. Invited review: Role of livestock in human nutrition and health for poverty reduction in developing countries. *Journal of Animal Science* 85 (11): 2788-2800.
- Reganold, JP, Wachter, JM, 2016. Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants* 2 (2): 15221.
- Revell, BJ, 2015. One Man's Meat... 2050? Ruminations on future meat demand in the context of global warming. *Journal of Agricultural Economics* 66 (3): 573-614.
- Rockström, J, Steffen, W, Noone, K, Persson, Å, Chapin III, FS, Lambin, EF, Lenton, TM, Scheffer, M, Folke, C, Schellnhuber, HJ, 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461 (7263): 472.
- Rosset, PM, Machín Sosa, B, Roque Jaime, AM, Ávila Lozano, DR, 2011. The Campesino-to-Campesino agroecology movement of ANAP in Cuba: social process methodology in the construction of sustainable peasant agriculture and food sovereignty. *The Journal of Peasant Studies* 38 (1): 161-191.
- Ruch, N, Schuler, D, Schmid, T, 2015. Gesundheitsbericht Fürstentum Liechtenstein. Ergebnisse aus der Gesundheitsbefragung 2012 mit Ergänzungen aus weiteren Datenbanken (Obsan Bericht 66). Schweizerisches Gesundheitsobservatorium, Neuchâtel, Schweiz.
- Rudel, TK, Defries, R, Asner, GP, Laurance, WF, 2009. Changing drivers of deforestation and new opportunities for conservation. *Conservation Biology* 23 (6): 1396-1405.
- Samaniego, L, Thober, S, Kumar, R, Wanders, N, Rakovec, O, Pan, M, Zink, M, Sheffield, J, Wood, EF, Marx, A, 2018. Anthropogenic warming exacerbates European soil moisture droughts. *Nature Climate Change* 8 (5): 421-426.
- Sanders, J, Heß, J, 2019. Leistungen des ökologischen Landbaus für Umwelt und Gesellschaft. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig, Thünen Report 65.
- Schader, C, Muller, A, Scialabba, NE, Hecht, J, Isensee, A, Erb, KH, Smith, P, Makkar, HPS, Klocke, P, Leiber, F, Schwegler, P, Stolze, M, Niggli, U, 2015. Impacts of feeding less food-competing feedstuffs to livestock on global food system sustainability. *Journal of the Royal Society Interface* 12 (113).
- Schweizerisches nationales FAO-Komitee (CNS-FAO), 2019. Agroecology as a means to achieve the Sustainable Development Goals. A discussion paper. Bern, Schweiz.
- Seufert, V, Ramankutty, N, Foley, JA, 2012. Comparing the yields of organic and conventional agriculture. *Nature* 485 (7397): 229.
- Smith, P, Martino, D, Cai, Z, Gwary, D, Janzen, H, Kumar, P, McCarl, B, Ogle, S, O'Mara, F, Rice C, Scholes B, Sirotenko O, Howden M, McAllister T, Pan G, Romanenkov V, Schneider U, Towprayoon S, Wattenbach M, Smith, J, 2008. Greenhouse gas mitigation in agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 363 (1492): 789-813.
- Sørensen, NN, Tetens, I, Løje, H, Lassen, AD, 2016. The effectiveness of the Danish Organic Action Plan 2020 to increase the level of organic public procurement in Danish public kitchens. *Public Health Nutrition* 19 (18): 3428-3435.
- Steffen, W, Richardson, K, Rockström, J, Cornell, SE, Fetzer, I, Bennett, EM, Biggs, R, Carpenter, SR, De Vries, W, De Wit, CA, 2015. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* 347 (6223): 1259855.
- Stehle, S, Schulz, R, 2015. Agricultural insecticides threaten surface waters at the global scale. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112 (18): 5750-5755.

- Sütterlin, S, Reinig, A, Klingholz, R, 2018. Food, Jobs and Sustainability. What African agriculture needs to achieve. Berlin Institute for Population and Development, Berlin, Deutschland.
- Talukder, A, McDonald, GK, Gill, GS, 2014. Effect of short-term heat stress prior to flowering and early grain set on the grain yield of wheat. *Field Crops Research* 160: 54-63.
- Tittonell, P, 2014. Ecological intensification of agriculture - sustainable by nature. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 8: 53-61.
- Treu, H, Nordborg, M, Cederberg, C, Heuer, T, Claupein, E, Hoffmann, H, Berndes, G, 2017. Carbon footprints and land use of conventional and organic diets in Germany. *Journal of Cleaner Production* 161: 127-142.
- Tubiello, FN, Salvatore, M, Rossi, S, Ferrara, A, Fitton, N, Smith, P, 2013. The FAOSTAT database of greenhouse gas emissions from agriculture. *Environmental Research Letters* 8 (1): 015009.
- Tuomisto, HL, Hodge, ID, Riordan, P, Macdonald, DW, 2012. Does organic farming reduce environmental impacts? A meta-analysis of European research. *Journal of Environmental Management* 112: 309-320.
- UBA, 2018. Stickstoffüberschuss der Landwirtschaft. <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft/naehrstoffeintraege-aus-der-landwirtschaft#textpart-1>, 11.12.2020.
- UBA Österreich, 2019. Klimaschutzbericht. Analyse der Treibhausgas-Emissionen bis 2017. Umweltbundesamt, Wien.
- UN, 2017. General Assembly resolution Dec 2017. United Nations, New York.
- Vaarst, M, Nissen, T, Østergaard, S, Klaas, IC, Bennedsgaard, TW, Christensen, J, 2007. Danish stable schools for experiential common learning in groups of organic dairy farmers. *Journal of Dairy Science* 90: 2543-2554.
- van der Ploeg, JD, 2020. Farmers' upheaval, climate crisis and populism. *The Journal of Peasant Studies* 47 (3): 589-605.
- von Ehrenstein, OS, Ling, C, Cui, X, Cockburn, M, Park, AS, Yu, F, Wu, J, Ritz, B, 2019. Prenatal and infant exposure to ambient pesticides and autism spectrum disorder in children: population based case-control study. *BMJ* 364: l962.
- Walle, H, Becker, C, 2010. Übergewicht und Typ-2-Diabetes mellitus. *Adipositas-Ursachen, Folgeerkrankungen, Therapie* 4 (03): 149-154.
- Walter, T, 2013. Operationalisierung der umweltziele Landwirtschaft. Bereich Ziel- und Leitarten, Lebensräume (OPAL). ART Schriftenreihe 18: Bundesamt für Umwelt BAFU und Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern.
- Webb, P, Stordalen, GA, Singh, S, Wijesinha-Bettoni, R, Shetty, P, Lartey, A, 2018. Hunger and malnutrition in the 21st century. *BMJ* 361: 1-5.
- Wezel, A, Bellon, S, Doré, T, Francis, C, Vallod, D, David, C, 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 29 (4): 503-515.
- WHO, 2019. Ten threats to global health in 2019. <https://www.who.int/emergencies/ten-threats-to-global-health-in-2019>, 11.12.2020.
- Willner, SN, Levermann, A, Zhao, F, Frieler, K, 2018. Adaptation required to preserve future high-end river flood risk at present levels. *Science Advances* 4 (1): eaao1914.
- Wingender, R, Weddeling, K, Beinlich, B, Blick, T, Hill, B, Köstermeyer, H, 2002. Die Bedeutung der landwirtschaftlichen Nutzung für die Vielfalt wildlebender Tiere und Pflanzen in Deutschland. Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL), Bonn.
- Wolf, S, 2016. State Size Matters. Politik und Recht im Kontext von Kleinstaatlichkeit und Monarchie. Universität Konstanz, Konstanz.

- World Bank, 2010. World Development Report 2010: development and climate change. The World Bank, Washington DC, USA.
- World Bank, 2012. Turn down the heat: why a 4 C warmer world must be avoided. The World Bank, Washington DC, USA.
- World Resources Institute, 2019. Creating a sustainable food future. A menu of solutions to sustainably feed more than 9 billion people by 2050 (GlobAgri-WRR model). World Resources Report 2019: final report. Washington DC, USA.
- Zaganas, I, Kapetanaki, S, Mastorodemos, V, Kanavouras, K, Colosio, C, Wilks, MF, Tsatsakis, AM, 2013. Linking pesticide exposure and dementia: what is the evidence? Toxicology 307: 3-11.