

Landnutzung im Klimawandel Herausforderungen für eine zukunftsfähige Landwirtschaft

Dr. Ina Meyer

8. Umweltökologisches Symposium
Webinar
Klimaschutz und Klimawandelanpassung

22. - 23. März 2022
HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Einleitung: Aktueller Sachstand - IPCC 6th Assessment Report, WG II: Climate Change 2022, Impacts, Adaptation and Vulnerability

Beobachtete Folgen des Klimawandels:

- „Der von Menschen verursachte Klimawandel, einschließlich häufigerer und intensiverer Extremereignisse, hat weitverbreitete negative Folgen und damit verbundene Verluste und Schäden für Natur und Menschen verursacht, die über die natürliche Klimavariabilität hinausgehen. Einige Entwicklungs- und Anpassungsmaßnahmen haben die Verwundbarkeit verringert.“
- „Die Zunahme von Wetter- und Klimaextremen hat zu einigen irreversiblen Folgen geführt, da natürliche und menschliche Systeme über ihre Anpassungsfähigkeit hinaus belastet wurden. (hohes Vertrauen)“

Verwundbarkeit und Exposition von Ökosystemen und Menschen:

- „Die Verwundbarkeit von Menschen und Ökosystemen sind voneinander abhängig (hohes Vertrauen). Die gegenwärtigen nicht-nachhaltigen Entwicklungsmuster erhöhen die Exposition von Ökosystemen und Menschen gegenüber Klimagefahren (hohes Vertrauen).“

² Q: https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_AR6-WGII.pdf

Einleitung: Aktueller Sachstand - IPCC 6th Assessment Report, WG II: Climate Change 2022, Impacts, Adaptation and Vulnerability II

Risiken in naher Zukunft (2021–2040):

- „Sollte die globale Erwärmung in naher Zukunft 1,5 °C erreichen, würde sie unvermeidbare Zunahmen vielfältiger Klimagefahren verursachen und vielfältige Risiken für Ökosysteme und Menschen mit sich bringen (sehr hohes Vertrauen).“
- „Die Höhe des Risikos wird von den in der nahen Zukunft gleichzeitig ablaufenden Entwicklungen von Verwundbarkeit, Exposition, sozioökonomischem Entwicklungsstand und Anpassung abhängen (hohes Vertrauen).“
- Zeitnahe Maßnahmen, die die globale Erwärmung auf etwa 1,5 °C begrenzen, würden die projizierten Verluste und Schäden, die im Zusammenhang mit dem Klimawandel in menschlichen Systemen und Ökosystemen auftreten, im Vergleich zu höheren Erwärmungsniveaus erheblich verringern, können sie aber nicht alle beseitigen (sehr hohes Vertrauen).

³ Q: https://www.de-ipcc.de/media/content/Hauptaussagen_AR6-WGII.pdf

Einleitung: Aktueller Sachstand - IPCC 6th Assessment Report, WG II: Climate Change 2022, Impacts, Adaptation and Vulnerability III

Komplexe, zusammengesetzte und kaskadierende Risiken

- „Die Folgen und Risiken des Klimawandels werden immer komplexer und schwieriger zu bewältigen. Vielfältige Klimagefahren werden gleichzeitig auftreten, und vielfältige klimatische und nicht-klimatische Risiken werden wechselwirken, was zu zusammengesetzten Gesamtrisiken und Risikokaskaden über Sektoren und Regionen hinweg führt. Einige Maßnahmen in Reaktion auf den Klimawandel führen zu neuen Folgen und Risiken. (hohes Vertrauen)“

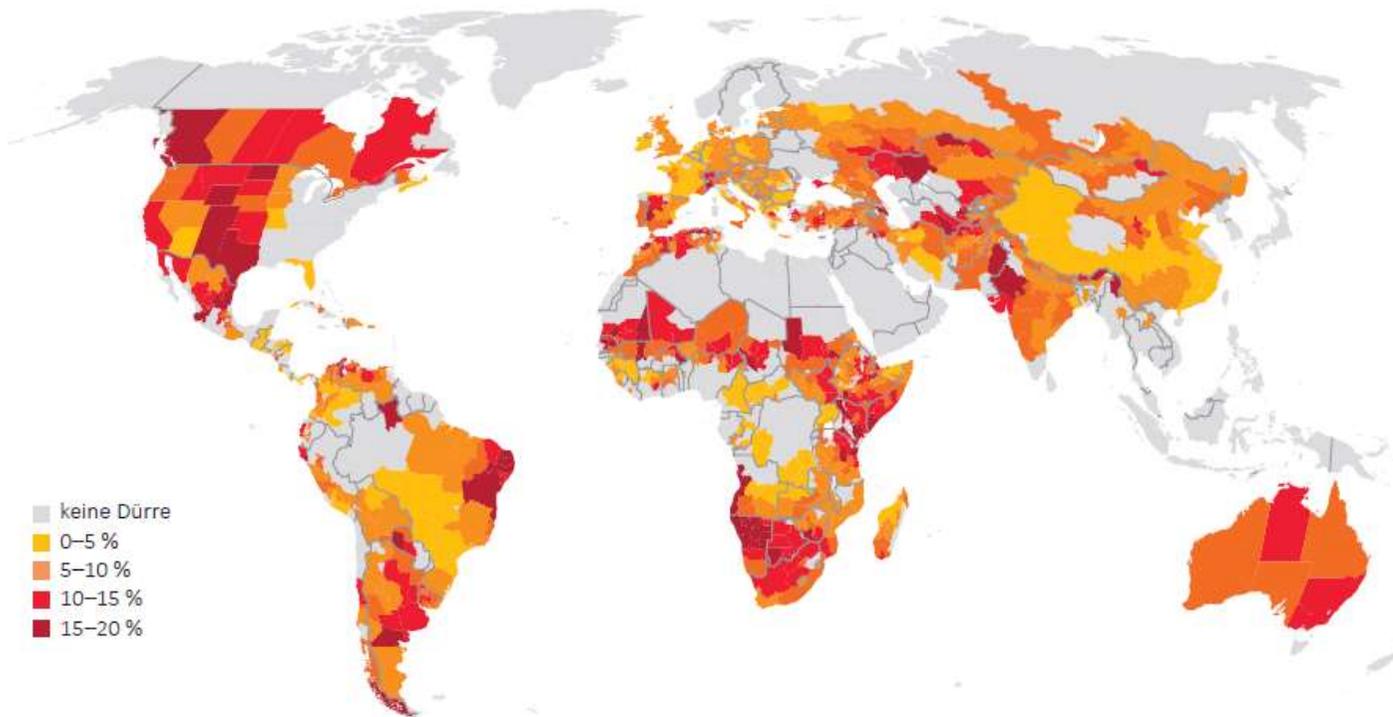
Was ist neu am 6. IPCC Bericht zu den Auswirkungen des Klimawandels

- Der Bericht erkennt die gegenseitige Abhängigkeit von Klima, Ökosystemen, biologischer Vielfalt und menschlicher Gesellschaft an und integriert das Wissen aus den Natur-, Umwelt-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften stärker als frühere IPCC-Bewertungen.
- Die Bewertung erfolgt vor dem Hintergrund sich gleichzeitig entfaltender globaler Trends, die nichts mit dem Klima zu tun haben, wie z. B. der Verlust der biologischen Vielfalt, ein nicht nachhaltiger Verbrauch natürlicher Ressourcen, die Degradierung von Böden und Ökosystemen, die rasche Verstädterung, demografische Veränderungen, soziale und wirtschaftliche Ungleichheiten und eine Pandemie.

Risiko Klimawandel – Beispiel Dürre auf Weideflächen weltweit, 2004-2018

Beispiel für landwirtschaftliche Schäden: Dürren auf Weideflächen

Anteil der 2004 bis 2018 von Dürre betroffenen Weidefläche, in Prozent



Die Karte zeigt den Anteil des weltweiten Weidelandes, der im Zeitraum zwischen 2004 und 2018 von Dürren betroffen war.

Quelle: EU JRC ASAP

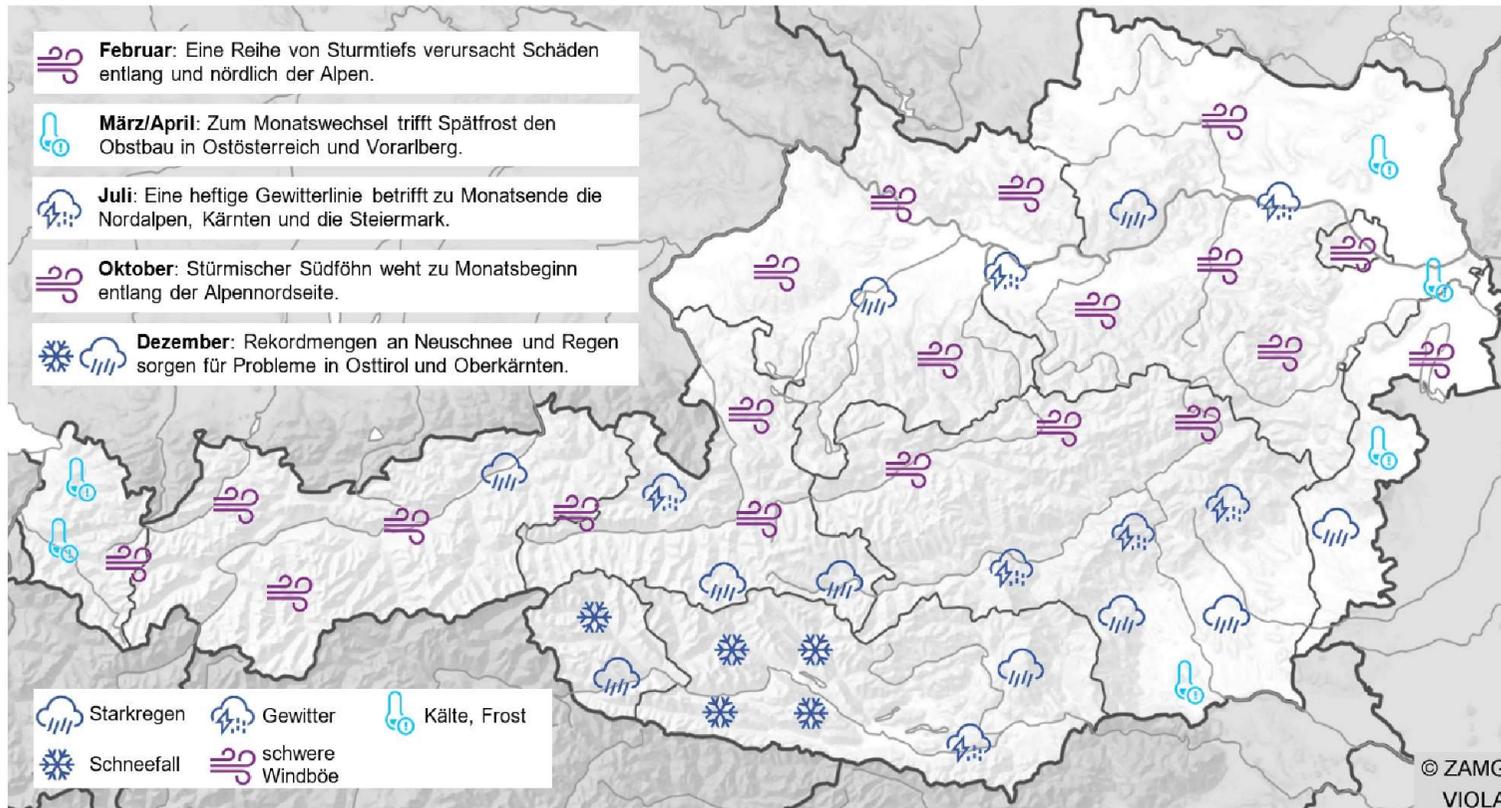
„Zu den wahrscheinlichsten Risiken der nächsten zehn Jahre gehören extreme Wetterereignisse, das Ausbleiben von Klimaschutzmaßnahmen und vom Menschen verursachte Umweltschäden.“

Weltwirtschaftsforum
Global Risk Report 2021

Klimastatusbericht Österreich 2020 : Klimabedingte Wetterereignisse in Österreich, Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft

- 2020 war das fünftwärmste Jahr der Messgeschichte (seit 1768).
2,1 °C wärmer als der Mittelwert im Bezugszeitraum 1961–1990.
 - Im Mittel fielen etwa 1160 mm **Niederschlag** und damit **um 9 % mehr als üblich**.
2020 → **feuchtwarmes Jahr**
 - Wie die Vorjahre war 2020 **außergewöhnlich sonnig** (+13%, 1991-2020/1961-1990).
-
- **Februar: Außergewöhnlich stürmisch**, teils orkanartige Windspitzen mit Sturmschäden entlang und nördlich der Alpen, Verkehrsbehinderungen: Straßen und Bahnstrecken wurden gesperrt, Flugausfälle, Unterbrechung Energieversorgung: mehrere zehntausende Haushalte waren stundenweise vom Stromnetz abgetrennt.
 - **März/April: Spätfrost – extreme Trockenheit**, Temperaturminima Ende März/Anfang April, führten zu Schäden im Obstbau. Vor allem betroffen: Marillen, Pfirsiche, Kirschen, Zwetschken. Zu trockener Jänner und März, niederschlagsarme Witterung setzt sich im April fort (-> Wald und Flurbrände)
 - **Mai: Zahlreiche Waldbrände**, im letzten Monatsdrittel starke und teils auch gewittrig durchsetzte Regenfälle führten zu Überflutungen.
 - **Juni: Überdurchschnittlich viel Regen**, heftige Unwetter. Hagelversicherung schätzt Schaden auf mehr als 8 Mio. €. Betroffen waren vor allem Obst- und Weinbauern.

Räumliche Verteilung bedeutender Wetterereignisse im Jahr 2020 in Österreich :



Bedeutung für Landwirtschaft und Lebensmittelbranche:

- Einbußen in der Produktivität der landwirtschaftlichen Produktion
- Unterbrechung der Lieferketten

Was ist zu tun? Ziel: Klimaneutralität bis 2050 bzw. 2040 lt. österreichischem Regierungsprogramm

Fokus der Klimapolitik: **Netto-Null THG Emissionen bis 2050**

Ziel des European Green Deal, Verpflichtung im Rahmen des **Pariser Klimaabkommens zur Begrenzung des weltweiten Temperaturanstiegs gegenüber dem Niveau vor Beginn der Industrialisierung auf deutlich unter +2°C**

- Netto-Null Emissionen bis 2050 (bzw. 2040) erfordert

Gesamtreduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen

Verstärkung des Abbaus von THG durch Aufbau und Erhalt von Senken

- Sequestrierung von THG (Greenhouse Gas Removal) wird immer wichtigere Rolle für die Dekarbonisierung spielen.
- Bedarf an landbasierten und tech. Senken (BECCS/DACCS) in großem Maßstab
- Kompensation der verbleibenden Emissionen aus schwer zu dekarbonisierenden Sektoren Luftfahrt, Landwirtschaft und Industrie getrieben
- **Den Böden kommt dabei eine besondere Bedeutung zu**
- Böden beinhalten den größten terrestrischen Pool für organischen Kohlenstoff (C), ca. das 2-3fache des C-Anteils der Atmosphäre.
- Historische **Landnutzungsänderungen** - von unberührten Graslandschaften und Wäldern hin zu landwirtschaftlich bewirtschafteten Böden - haben zu Anstieg der THG Emissionen CO₂, N₂O und CH₄ in die Atmosphäre beigetragen.

Entwicklung der THG Emissionen im AFOLU-Sektor Österreich: Agriculture; Land Use, Land Use Change and Forestry (LULUCF)

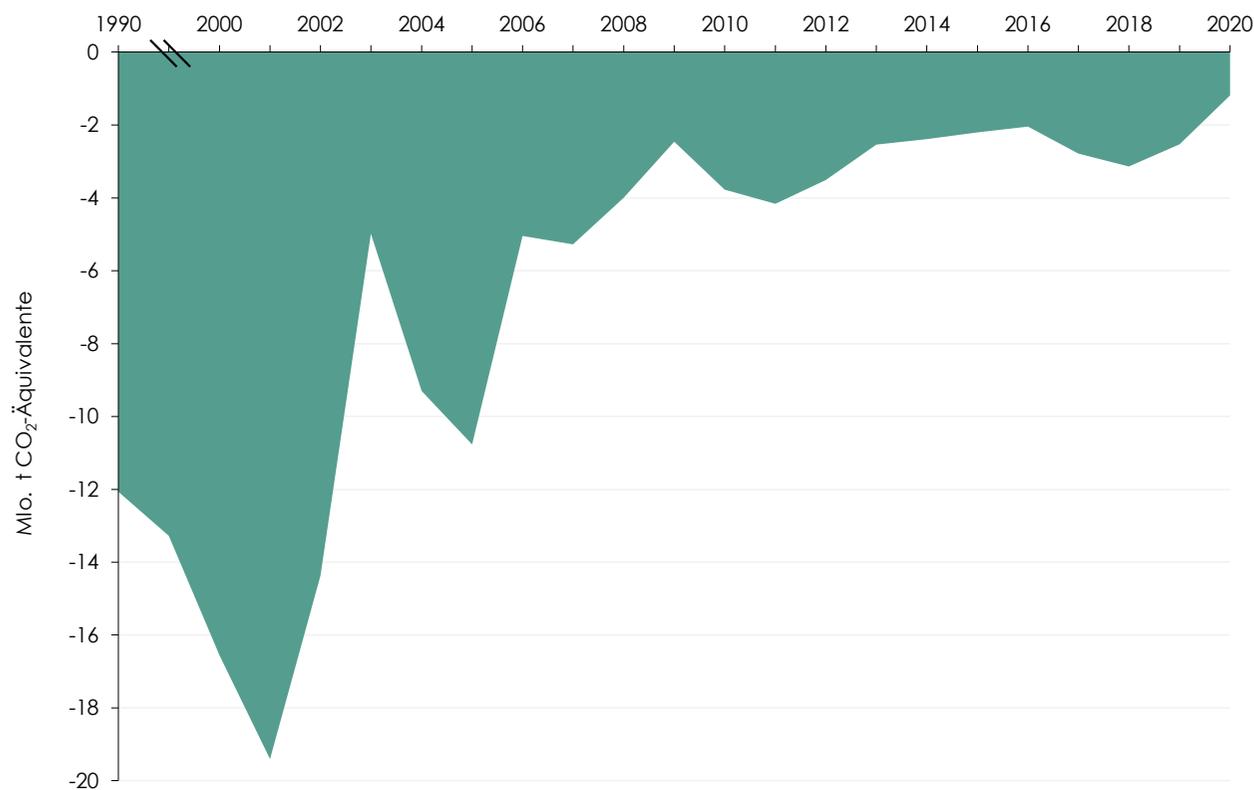
Österreichs THG Emissionen nach Sektor 1990 und 2020 sowie Trend und Anteil

	1990	2020	Trend 1990-2020	1990	2020
	Emissionen (kt CO ₂ e)			Anteil (%)	
Energie	52.805	49.929	-5,4%	67%	68%
IPPU	13.574	15.489	+14%	17%	21%
Landwirtschaft	8.119	6.964	-14%	10%	9,5%
LULUCF	-12.065	-1.187	-90%	-15%	-2%
Abfälle	3.926	1.209	-69%	5%	1,6%
Summe	78.423	73.592	-6,2%	100%	100%

Q: Umweltbundesamt, Austria's Annual Greenhouse Gas Inventory 1990-2020. IPPU: Industrial Processes and other Product Use. Summe ohne Emissionen aus LULUCF.

- **Landwirtschaft:** Hauptursachen für Rückgang der Emissionen: **Geringere Viehbestände** und **geringerer Austrag an N-Mineraldünger** auf landwirtschaftlichen Flächen.
- **LULUCF:** netto THG-Senke aus **Aufforstung**, THG Emissionen aus **Entwaldung und Waldbewirtschaftung**, Haupttreiber: Veränderung des C-Gehalts im **Biomassebestand in Waldflächen**. Schwankungen sind auf Wetterbedingungen zurückzuführen → geänderte Wachstumsraten (u.a. Windereignisse, Borkenkäferbefall), sowie auf **Holznachfrage und -preise** → sehr hohe Erntemengen z.B. in 2008.

Entwicklung der THG Senken (negative Emissionen) in Österreich im LULUCF Sektor 1990-2020



**Zunehmende Konkurrenz
um Land resultiert in
Landnutzungsänderungen**

Q: Umweltbundesamt, Austria's Annual Greenhouse Gas Inventory 1990-2020, REP-0798, Vienna 2022, WIFO Darstellung.

Entwicklung der Landnutzung in Österreich 1990-2018

Österreichs produktive Böden verringerten sich im Jahr 2020 um 39 km².
 Der jährliche Verlust schwankte im Zeitraum 2001 bis 2020 zwischen 38 km² und 104 km². Im Durchschnitt der letzten drei Jahre wurden somit **pro Tag 11,5 ha an Flächen neu in Anspruch genommen***.

Nutzung	1990		2018		Veränderung in % 1990-2018	Unsicher- heit %
	ha	Anteil an der Gesamtfläche %	ha	Anteil an der Gesamtfläche %		
Wald	3.891.333	46,4	4.046.000	48,2	4	±2
Ackerland	1.500.824	17,9	1.405.384	16,8	-6	±4
Grünland	1.714.917	20,4	1.334.995	15,9	-22	±8
Feuchtgebiete	132.616	1,6	153.309	1,8	16	±10
Siedlungen	380.055	4,5	568.085	6,8	49	±10
Sonstige Landnutzung	767.254	9,1	879.227	10,5	15	±10
Summe	8.387.000	100	8.387.000	100		

Land und seine Böden sind Grundlage für die **Produktion von Nahrungs- und Futtermitteln**, von **Biomasse für die Energiegewinnung** sowie für **andere Ökosystemleistungen** wie die Regulierung der Wasserqualität und -menge, für Erosions- und Hitzeschutz, die **Erhaltung der Biodiversität** und die **Abschwächung des Klimawandels durch die Bindung von Kohlenstoff im Boden.**

***Verlust biologisch produktiven Bodens durch Verbauung**

11 Q: Umweltbundesamt, 2020, Flächeninanspruchnahme - Entwicklung des jährlichen Bodenverbrauchs in Österreich

Was kann die Landwirtschaft tun?

Vermeidung und Anpassung an den Klimawandel, die 4-Promille Initiative

- Landwirtschaftliche Produktion ist von klimatischen Bedingungen abhängig
- Die **gegenwärtige Praxis der Landwirtschaft** trägt durch **treibhausgasintensive Bewirtschaftungsmethoden** erheblich zum Klimawandel bei
- Dem Landwirtschafts-/Landsystem kommt zentrale Bedeutung zu:
 - **Nahrungsmittelproduktion langfristig sicherzustellen**
 - **Senkenfunktion ausbauen, stabilisieren und somit zur Erreichung der Klimaziele beitragen**
 - **Landwirtschaft an den Klimawandel anpassen/resilienter machen, Fehlanpassungen vermeiden**
 - **Ökosystemfunktionen/Biodiversität stärken**
- **Kohlenstoffspeicherung in Böden: die ‚4-per-mille‘ Initiative**
 - Erhöhung des organischen Bodenstoffgehalts auf landwirtschaftlich genutzten Böden um *durchschnittlich 0,4% pro Jahr*
 - Ein wichtiger Indikator für die Qualität des Bodens ist der organische Kohlenstoffgehalt (SOC – soil organic carbon).
 - Organischer Kohlenstoff im Boden verbessert die Bodenstruktur und erhöht das Wasserrückhaltevermögen. Abfluss und Erosion werden so verhindert.

Vermeidung und Anpassung an den Klimawandel, die 4-Promille Initiative II

- **Dauerhafter Humusaufbau in Böden**, hat zahlreiche positive Effekte auf andere Ökosystemleistungen (co-benefits), Stärkung der Resilienz der Böden gegenüber KW
- **Wiederherstellung SOC-Gehalt in degradierten Gebieten** durch Ausbringung von Gründüngung, speziellen Fruchtfolgen, Anbau von Deckfrüchten und Kontrolle der Beweidung
- Bepflanzung des Bodens, Zugabe von Ernterückständen wie Mulch, Stroh oder Kompost, Minimierung von Bodenbearbeitungsmethoden wie Pflügen.
- **Agroforstliche Systeme**, Hecken und Feuchtgebiete können den Bodenkohlenstoff erhöhen.
- **Schutz von Mooren**, Wiedervernässung von Mooregebieten
- **Regionale Strategien** zur Erhöhung des Bodenkohlenstoffs unter Berücksichtigung lokaler Bodentypen, klimatischer Bedingungen, der Geschwindigkeit des Klimawandels und sozioökonomischer Kontexte entwickeln
- Alternative, extensive Bewirtschaftungsformen wie **ökologischer Landbau** ausweiten

- **Ökologischer Landbau** zeichnet sich durch seine sorgfältige Bewirtschaftung der Nährstoffe und der Verringerung der N₂O-Emissionen aus den Böden durch Vermeidung der Stickstoffdüngung aus
- Anbausystem greift überwiegend auf betriebsinterne Ressourcen zurück und vermeidet Großteils den Einsatz von externen Hilfsstoffen, wie u.a. von Sojafuttermitteln aus Tropenwaldregionen, die in der Kritik stehen, zur Entwaldung und damit zu Landnutzungsänderungen beizutragen
- Verzicht auf synthetische Düngemittel, Pestizide
- Flächengebundene Nutztierhaltung
- Biolandbau erbringt eine Vielzahl von erwünschten Ökosystemleistungen über den Klimaschutz hinaus, welche bisher nicht eingepreist sind
- stetig wachsende Nachfrage nach biologisch erzeugten Lebensmitteln schafft wirtschaftliche Basis
- Förderung aus der 2. Säule der GAP ermöglicht einer steigenden Zahl von Betrieben in dieser Wertschöpfungskette eine wirtschaftliche Existenz

Handeln auf der Nachfrage- und der Angebotsseite – integrierte Ansätze für eine resiliente Landwirtschaft

- **Weniger Konsum von Tierprodukten**, reduziert die für Tierfutter benötigte Getreidemenge und kann geringere Produktivität des ökologischen Landbaus ausgleichen helfen (gilt auch angesichts von steigenden Lebensmittelpreisen im Zuge des Ausfalls von Getreidelieferungen aus Russland und der Ukraine*)
- **Weniger Lebensmittelabfälle**, weniger Lebensmittelverschwendung („Menge an vergeudeten Weizen in der EU macht etwa die Hälfte der Weizenexporte der Ukraine aus“*)
- Ökologisierung der EU-Agrarpolitik für eine multifunktionelle Landwirtschaft (kann auch Abhängigkeit von Stickstoffdüngerimporten verringern*)
- **Öffentlich finanzierte Fördermaßnahmen für Ökologisierung** der Landwirtschaft, Koppelung von Agrarsubventionen an ökologische Verbesserungen im Produktionssystem
- Umwandlung flächenbasierter Direktzahlungen in **Zahlungen für Ökosystemleistungen**

*Pörtner, Lisa M., Lambrecht, Nathalie, Springmann, Marco, Bodirsky, Benjamin Leon, Gaupp, Franziska, Freund, Florian, Lotze-Campen, Hermann, & Gabrysch, Sabine. (2022). We need a food system transformation

15 – in the face of the Ukraine war, now more than ever. [DOI: 10.5281/zenodo.6366132]

WIFO

 ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG

Dr. Ina Meyer

Ina.meyer@wifo.ac.at

https://www.wifo.ac.at/Ina_Meyer