



Dialog Zukunft Pflanzenbau



Klimawandel, 23.03.2023

JOSEF PINKL, ROLAND ACHATZ, THERESA GEHMAIR, PHILIPP VON GEHREN

DIALOG ZUKUNFT PFLANZENBAU

Zukunftsfragen und Herausforderungen für einen modernen, ertragreichen und umweltbewussten Pflanzenbau in Österreich werden im Dialog Zukunft Pflanzenbau mit Interessensvertreter:innen diskutiert. Diese Expert:innen-Plattform fördert den regelmäßigen fachlichen Austausch zu aktuellen Themen des Pflanzenbaus.

Der Klimawandel beeinflusst die weltweite agrarische Produktion und damit die Ernährungssicherung. Österreich ist besonders stark vom Klimawandel betroffen, das zeigen aktuelle Studien und Erfahrungen aus der Praxis. Sommer mit langen Hitze- und Trockenperioden sowie Extremwetterereignisse mit Hagelschlag und Unwettern haben in den letzten Jahrzehnten deutlich zugenommen. Klimawandel & -Anpassung sind daher Jahresthemenschwerpunkt der AGES sowie unseres Runden Tisches.

Wir beleuchten Auswirkungen des Klimawandels auf den Pflanzenbau und diskutieren Anpassungsstrategien und Maßnahmen. Manche unserer heimischen Kulturpflanzen erleiden zunehmend Schäden unter Hitze und Trockenheit. Wärmeliebende Kulturpflanzen und Unkrautarten profitieren wiederum von steigenden Temperaturen. Auch gebietsfremde Schädlinge und Krankheitserreger gehören zu den Profiteuren des Klimawandels und können heimische Arten verdrängen sowie große Schäden an landwirtschaftlichen Kulturen verursachen.

Die AGES führt im Jahr 2023 ein Schwerpunktjahr „klimafit“ durch. Höhepunkt und Abschluss dieses Themenschwerpunktes ist ein „Klimatag“ am 16. Oktober 2023. Im Rahmen dieses Klimatages sollen abgeschlossene, laufende oder künftige Projekte und Best Practice Beispiele präsentiert werden, welche sich mit dem Klimawandel bzw. Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel beschäftigen. Die Teilnehmenden des Runden Tisches sind aufgerufen, Vorzeigeprojekte einzumelden.

RUNDER TISCH „Klimawandel“, 23. März 2023

- **Moderation**
Josef Pinkl, AGES – Dialogregeln & Zielsetzung des Runden Tisches
- **Eröffnung und Begrüßung**
Charlotte Leonhardt, Leiterin Geschäftsfeld Ernährungssicherung, AGES

- **"Der Klimawandel und seine abiotischen Auswirkungen auf Nutzpflanzen"**
Josef Eitzinger, Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur
- **„Klimabedingte Veränderungen im Auftreten und der Entwicklung von Schadinsekten“**
Anna Moyses, Entomologie im Feld und Gartenbau, Abteilung Nachhaltiger Ackerbau, AGES
- **„Klimawandel und der Beitrag des Pflanzenschutz-Warndienstes zur Ernährungssicherheit“**
Vitore Shala-Mayrhofer, Pflanzenschutzwarndienst, Landwirtschaftskammer Österreich

TEILNEHMENDE ORGANISATIONEN

- Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES)
- Arche Noah
- ARGE Gentechnikfrei
- Bundesanstalt für Agrarwirtschaft und Bergbauernfragen (BAB),
- Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES)
- Agrarmarkt Austria Marketing (AMA)
- Bundesländer: Kärnten, Oberösterreich, Steiermark
- Bundesministerien für Land- und Forstwirtschaft, Regionen und Wasserwirtschaft (BML), für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)
- Forschung: Universität für Bodenkultur (BOKU), AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Bio Forschung Austria
- Landwirtschaftskammer (LK) Österreich, Steiermark, Kärnten
- Land & Forstbetriebe
- Probstdorfer Saatzucht
- RWA
- Umweltbundesamt (UBA)

KEYNOTES

"Der Klimawandel und seine abiotischen Auswirkungen auf Nutzpflanzen", Josef Eitzinger, Institut für Meteorologie und Klimatologie, Universität für Bodenkultur, BOKU

Die Wissenschaft versucht die Entwicklung des (globalen) Klimas mittels Klimamodellen zu prognostizieren. Hierbei entstehen abhängig von der Entwicklung der zukünftigen Treibhausgasemissionen verschiedene Klimaszenarien, die unter anderem die Änderung des Niederschlags und der Temperatur berücksichtigen. Im Zeitraum 2071/2100 wird es laut dieser Klimamodelle zu einem hohen Anstieg (ca. 400 %) der Hitzetage, also von Tagen mit einer Tagesminimumtemperatur von über 30 Grad, kommen. Weiters wird eine saisonale Verschiebung der Jahresniederschläge erwartet. Die gestiegene Jahresmitteltemperatur beeinflusst hier auch die Niederschlagsverteilung durch steigende Verdunstungsraten. Somit kommt es zu längeren Trockenperioden bei gleichzeitig intensiveren Starkniederschlägen. Im Zentraleuropäischen Raum kommt es außerdem zu einer Abnahme der Dauer der Schneedecke von bis zu 20 Tagen.

Der Klimawandel nimmt auch auf verschiedenen Ebenen Einfluss auf die Entwicklung der (Nutz-)Pflanzen. So wirkt ein Anstieg (bzw. generell eine Veränderung) der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Entwicklung von Pflanzen, auf Entwicklungsstadien (Blüh-, Reifezeitpunkt) und somit auch auf die Biomasseaufteilung der Pflanze. Grundsätzlich wird eine Verschiebung von Vegetations- und Anbauzonen prognostiziert. Nicht nur trockenresistente und wärmeliebende Nutzpflanzen dürften in Österreich aufgrund der verändernden klimatischen Bedingungen in Zukunft verstärkt angebaut werden, sondern auch trocken- und hitzeresistente Unkräuter sowie wärmeliebende Schaderreger und Schädlinge werden profitieren. Am Beispiel Wein lassen sich Trends zur früheren Lesereife oder eine Ausweitung/Verschiebung von Anbaugebieten erkennen. Der CO₂ Gehalt in der Atmosphäre wirkt sich auf die Photosyntheseleistung unterschiedlicher Sorten aus, hier können Steigerungen im Biomassewachstum erzielt werden. Hinsichtlich der Nettoassimilation reagieren die verschiedenen Pflanzenarten unterschiedlich auf einen Temperaturanstieg. Auch gehen chemische Bodenprozesse bei extremer Trockenheit oder extremer Nässe zurück. Die vormals seit den 1960er Jahren ansteigenden Ertragstrends für Mitteleuropa flachen durch zunehmende Trockenheit und/oder Hitze ab.

Bei der Entwicklung des Klimas bzw. der durch das Klima beeinflussten Umweltbedingungen spielen kleinräumige Variationen eine große Rolle. Eine genaue Berücksichtigung von Bodeneigenschaften und Geländeformen gewinnt hinsichtlich der Wasserbilanz für den Pflanzenbau an Bedeutung. Leichte Böden mit geringer nutzbarer Wasserkapazität verlieren gegenüber schweren Böden.

Abschließend werden die Auswirkungen der Klimaänderung auf Wasser- und Nährstoffhaushalt der Pflanzenproduktion sowie auf einjährige und Dauerkulturen zusammengefasst. Diese sind ausführlich den Präsentations-Folien zu entnehmen.

"Klimabedingte Veränderungen im Auftreten und der Entwicklung von Schadinsekten", Anna Moyses, Abteilung Nachhaltiger Ackerbau, AGES

Veränderungen der Klimaparameter (wie etwas Jahresmitteltemperatur, Hitze-/Kälte-/Trockenperioden, Vegetationsperiodendauer/-beginn, atmosphärischer CO₂ Gehalt, Extremwetterereignisse, Niederschlagsverteilung) wirken sich nicht nur auf die Vegetation, sondern auch auf die Tierwelt und hier genauer betrachtet, die Insektenwelt aus. Als wechselwarme Organismen ist die Körpertemperatur von Insekten von der Außentemperatur abhängig und nicht stoffwechselbeeinflusst. Eine teilweise Anpassung an die Umgebungstemperatur ist durch gewisse Strategien (Muskelzittern, Überdauern klimatisch ungünstiger Zeiträume, ...) möglich.

Der Klimawandel wirkt mittels direkter und indirekter Einflüsse auf Schadinsekten ein. Es kommt zu Veränderungen im saisonalen Auftreten (Verlängerung der Vegetationsperiode heißt auch Verlängerung der Befall-Saison), zu Veränderung in der Populationsdynamik (Zunahme der Reproduktionsrate der Generationen) und zu einer Veränderung der geografischen Verbreitung.

Unter den Profiteuren des Klimawandels befinden sich die im Folgenden genauer besprochenen Schadinsekten:

- Die Raupe der Baumwollkapselmeule (*Helicoverpa armigera*) ist besonders anspruchslos hinsichtlich der Wahl der Wirtspflanzen und befällt mehr als 120 verschiedene. Mittels Warndienst wird die Ausbreitung verfolgt.
- Die Grüne Erbsenblattlaus (*Acyrtosiphon pisum*) ist ihres Zeichens einer der bedeutendsten Nanoviren-Überträger bei Leguminosen (*Pea Necrotic Yellow Dwarf Virus*). Auch hier gibt es für den Zeitraum 2017 bis 2022 einen Warndienst.

- Die Grüne Reiswanze ist ein „neuer“ Schädling und tritt seit 2019 vor allem in Süd- und Ostösterreich (*Nezara viridula*) auf, auch hier handelt es sich um einen Generalisten mit einem breiten Wirtspflanzenspektrum.

Allerdings können die prognostizierten klimatischen Veränderungen auch zu negativen Auswirkungen von bestimmten Schaderregern führen, etwa durch nachteilige Beeinflussung empfindlicher Insektenstadien sowie durch frühzeitiges Abreifen der Wirtspflanze durch Trockenheit und Hitze. Durch hohe Temperaturen und gleichzeitige Niederschlagszunahme kann es zu einem Anstieg von Pilzinfektionen der überwinterten Schaderreger kommen. Außerdem kann nicht nur die Vermehrungsrate der Schaderreger, sondern auch ihre natürlichen Gegenspieler (z.B. die Schlupfwespe als effektiver Parasitoid) durch steigende Temperaturen positiv beeinflusst werden.

Jedenfalls gilt hinsichtlich des Effekts des Klimawandels auf Schaderreger stets die Berücksichtigung der Komplexität des tritrophischen Systems (Kulturpflanze, Schaderreger, Gegenspieler).

„Klimawandel und der Beitrag des Pflanzenschutz-Warndienstes zur Ernährungssicherheit“, Vitore Shala-Mayrhofer, Pflanzenschutzwarndienst, LKÖ

Die Herausforderungen des Klimawandels beeinflussen die Ernährungssicherheit auf nachteilige Weise. Zusätzlich zu direkten Einflüssen, wie Extremwetterereignisse und klimatischen Veränderungen, kommt es indirekt auch zu einer Veränderung des Schaderregerspektrums sowie der Intensität des Auftretens von Schaderregern. Dies führt auch zu Veränderungen der Anforderungen an Pflanzenschutz. Neben Anpassung des Wirkstoffspektrums bei chemischen Pflanzenschutzmitteln ist auch ein vermehrter Austrag in die Umwelt und auf Nicht-Zielpflanzen und –Tiere durch Auswaschung etwa bei Starkregen zu berücksichtigen. Und es kommt zu einer Zunahme der Bedeutung präventiver Pflanzenschutzmaßnahmen.

Unabhängige Wissenschaftler:innen und Fachexpert:innen auf Länder- und Bundesebene beschäftigen sich mit präventiven Pflanzenschutzmaßnahmen im Zuge des Österreichischen Pflanzenschutzwarndienstes (<https://warndienst.lko.at/>).

Die Online-Plattform dient Landwirt:innen als Informations- und Entscheidungshilfe hinsichtlich Krankheiten und Schädlinge indem vor deren Auftreten und ihrer

Ausbreitung gewarnt wird. Die Arbeit des Warndienstes trägt dazu bei, größere Ernteauffälle zu verhindern und den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln zu optimieren bzw. zu minimieren.

Als Kalamitäten der letzten Jahre sind beispielweise Schäden durch Drahtwürmer in Kartoffeln (2018) oder ein beispielloser Befall von Mais durch den Westlichen Maiswurzelbohrer (2014) sowie ein starker Befall und daraus entstehender maßgeblicher Schaden durch den Rübenderbrüssler (2018) zu nennen. Auch das jährliche Vorerntemonitoring der Mykotoxinbelastung findet als Kooperation zwischen dem Warndienst der Landwirtschaftskammern und der AGES statt.

DISKUSSION

Zukunftsperspektiven in der Landwirtschaft in Zeiten des Klimawandels für (Jung)Landwirt:innen

Konkrete Zukunftsprognosen rein hinsichtlich klimatischer Veränderungen in gewissen geografischen Lagen in Österreich sind schwierig zu treffen, außerdem spielen politische und ökonomische Rahmenbedingungen eine Rolle. Produktive Landwirtschaft wird weiterhin möglich sein, allerdings müssen die handelnden Akteure auch flexibel und offen für Veränderungen sein. Man wird vermehrt andere Kulturarten anbauen müssen, hier lohnt sich ein Blick in diejenigen Anbauregionen, welche schon jetzt unter trockeneren/wärmeren Bedingungen arbeiten. Hinsichtlich der Kapazität für Veränderungen spielt auch der finanzielle Hintergrund/Spielraum der jeweiligen Betriebe eine wesentliche Rolle. Ein Denken und Leben, das sich auf Ertragsschwankungen anpasst, erleichtert zukünftiges Wirtschaften. Gerade in Ostösterreich sind Bewässerungsmaßnahmen zur Umgehung der zunehmenden Trockenheit ein Thema, im Rahmen natürlicher Klimaschwankungen kann es jedoch auch hier „nasse“ Jahre geben.

Verbesserung der meteorologischen Vorhersageleistung als Anpassungsmaßnahme an den Klimawandel

Besonders eine möglichst präzise Prognose von Wetterereignissen würde den landwirtschaftlichen Bereich hinsichtlich einer Anpassung an die Klimaänderungen unterstützen. Diesbezüglich wird mittels Sensorentechnologie und Satellitenmessungen bereits geforscht und es gibt Entwicklungen in diese Richtung (Verbesserungen im mitteleuropäischen Wetterdienst). Allerdings wird sich das Wetter nie zu 100 % langfristig prognostizieren lassen, es gibt Grenzen in den

Zeitspannen der Vorhersagen. Diese werden sich bis zu einem gewissen Grad mit Technologie dehnen lassen, aber nicht gänzlich überwunden werden können. Bei Extremwetterereignissen ist vor allem die räumliche Auswirkung kaum vorherzusagen. Für gewisse Regionen der Erde (Australien) gibt es relativ genaue saisonale Vorhersagen, diese sind aber stark von den jeweiligen klimatischen Zonen abhängig, in denen sich die Region befindet. Für Mitteleuropa besteht aufgrund seiner Kleinstrukturiertheit eine solche Möglichkeit nicht. Grundsätzlich sind die kurzfristigen Wettervorhersagen schon recht gut, die größten Herausforderungen bzw. die Schrauben mit der meisten Wirkung beziehen sich auf die Qualität der Kalibration der Modelle. Je besser ein Prognosemodell kalibriert ist, umso genauer wird die Vorhersage.

Anpassung, Adaptionenmöglichkeiten an den Klimawandel

Betrachtet man die Auswirkungen der klimatischen Veränderungen und die Anpassungsfähigkeit daran, spielen neben Technologie und Prognose auch Parameter wie Fruchtfolgen, Sorten, usw. eine Rolle. Abseits der Produzent:innen sind die klimatischen Veränderungen auch ein Weckruf oder ein Impuls an alle Menschen und Konsument:innen, ihr Verhalten und auch ihre Ernährungsgewohnheiten zu verändern. Bezugnehmende auf die (landwirtschaftliche) Primärproduktion soll nicht nur der ökonomische Gewinn im Vordergrund stehen, wenn es um Investitionsentscheidungen, Anbauplanung usw. geht, sondern das große Ganze in seiner langfristigen Konsequenz gilt es zu berücksichtigen. Das Schlagwort hierbei ist Diversifizierung. Es soll nicht rein um Symptombehandlung, sondern um Systemänderung gehen: „System change not climate change!“.

Wassernutzung

Die effiziente Gestaltung der Wassernutzung wird in Zukunft eine erhebliche Rolle spielen. Es geht darum, das Wasser in der Region zu halten, Speichermöglichkeiten zu schaffen und zu nutzen. Momentan gibt es vor allem im Osten Österreichs die Situation, dass keine Rückhaltesysteme etabliert sind. Auch fehlen Landschaftselemente wie z.B. Grünstreifen, Windschutzhecken usw. welche Bodenfeuchtigkeit bewahren können. Diese Landschaftselemente leisten einen wichtigen Beitrag hinsichtlich des Verdunstungsschutzes, ebenso wie Mulchsysteme oder Mulchdecken. Die Kombination verschiedener Methoden führt zu möglichst großer Wirksamkeit. Hinsichtlich wassersparender Bewässerungsmaßnahmen sind nicht nur technologische Maßnahmen gefragt, auch hinsichtlich der Sortenzüchtung gibt es hier Möglichkeiten. Allerdings ist Züchtung ein langwieriger Prozess, man

rechnet mit ca. 10 Jahren für die Entwicklung einer neuen Sorte. Forschung findet in diese Richtung statt, aber die züchterische Verbesserung von Sorten hinsichtlich des Wasserbedarfs allein wird die zukünftigen Herausforderungen der Landwirtschaft nicht lösen können. Neben dem Anbau von verbesserten Sorten wird es auch ein Anbau von trockenoleranteren Kulturarten benötigen.

Das Problem wird künftig in der Wasserverteilung und nicht in der Wassermenge liegen. Im Osten Europas sind Wasserrückhalteanlagen schon seit Jahren vorgeschrieben, in gewissen Regionen gibt es gesetzliche Verpflichtungen, Dämme zu bauen. Ein gewisses Umdenken hat bereits eingesetzt, muss aber noch verstärkt werden. Wenn das Ziel des Halten des Grundwasserspiegels nicht erreicht wird, kommt es zu einer Versalzung der Böden.

Zunahme an Nützlingen im Pflanzenschutz

Die im Vortrag vorgestellte Schlupfwespe ist sehr spezifisch auf das Eigelege der Grünen Reisanze abgestimmt. In Europa tritt diese Schlupfwespe schon länger auf, nach Österreich ist sie quasi ihrer Nahrung nachgefolgt. Auch für andere Schädlinge existieren Schlupfwespen, die sich auf diese Schädlinge spezialisiert haben. Die Gegenspieler wandern den Schädlingen einerseits auf natürlichem Wege nach, andererseits ist es auch möglich, diese zu züchten und freizulassen; hier müssen im Vorfeld allerdings strenge Zulassungsverfahren durchlaufen werden. Neben Nützlingen, die nachfolgen, darf man auch nicht die Möglichkeit außer Acht lassen, dass sich heimische Nützlinge an neue Schädlinge anpassen und diese in ihr Nahrungsspektrum aufnehmen.

Zwischenfruchtanbau, Winterbegrünung oder „reiner Tisch“ nach Ernte

Hier laufen Projekte zu dieser Thematik die sich beispielsweise mit der Nanovirenproblematik auseinandersetzen, die damit einhergeht. Hinzu kommt ein politischer Aspekt über Problematik mit den GAP Anforderungen. Die Nützlingsförderung ist ein wesentlicher Punkt, der hier weitergetragen werden soll.

Mögliche Anpassung der Landwirtschaftlichen Produktion in Österreich

Von der grundsätzlichen Struktur bleibt das Klima vorerst in den Grundzügen der herrschenden Klimazone bestehen. Allerdings nimmt die Jahresdurchschnittstemperatur zu und es kommt zur Zunahme intensiverer Trockenphasen. Dies erschwert den ertragseffizienten Anbau von traditionell in Österreich angebauten Kulturarten (wie z.B. Kartoffel). Das Anbauen neuer Kulturarten, die besser an die klimatischen Bedingungen angepasst sind und somit

ein (ertragreiches) Bewirtschaften und Kultivieren möglich machen ist eine mögliche Anpassungsmaßnahme. Allerdings darf hier nicht außer Acht gelassen werden, dass eine Vermarktungskette an der Produktion hängt. Hier spielt neben dem grundsätzlichen Schaffen von neuen (Weiter)verarbeitungs- und Vermarktungsstrukturen auch die Akzeptanz durch die Konsument:innen und daher im Vorfeld die Konsument:innenbildung eine wesentliche Rolle.

Invasive Unkräuter im Klimawandel

Ausbreitungsmodelle im Sinne eines Warndienst-Monitorings gibt es in diesem Bereich noch nicht. Allerdings betreibt die AGES Forschungsarbeiten und beobachtet die Ausbreitung von wärmeliebenden Unkräutern in Österreich und erstellt im Rahmen von Projektarbeiten Ausbreitungsszenarien für Österreich bei bestimmten landwirtschaftlich relevanten Unkräutern (z.B. Stechapfel oder Ragweed). Auch auf europäischer Ebene (EFSA) gibt es Projekte die in diese Richtung gehen.

Eine Minute nach 12

Allgemein besteht die Annahme, dass wir dem Klimawandel hinterherlaufen. Maßnahmen, die gesetzt werden müssen, sind hinsichtlich Österreich auf Grund von Kleinstrukturiertheit und geografische Diversität auf lokaler Ebene zu betrachten. Hier wird aber zu wenig getan. Massive Maßnahmen müssten bereits jetzt, am besten vorgestern gesetzt werden, da das Wachsen von Bäumen und Strauchanlagen, die gepflanzt werden, Zeit braucht bis dies Wirkung hinsichtlich Verdunstungsschutz, Winderosion und Hitzeschutz verspricht.

Ausbreitungsprognosemodelle für Schadinsekten

Im Projekt RIMPEST wird daran gearbeitet, Prognosemodelle für Schadinsekten zu entwickeln. Auch zu einer Potentialabschätzung, also welche Gefahr von den einzelnen Schädlingen für gewisse Kulturen ausgeht, wird bereits geforscht. Hier liegt aber ein wichtiger Grundstein in den Monitorings, die Daten für diese Modelle sammeln. Simulationen und Prognosemodelle sind möglich, ihre Treffsicherheit ist jedoch noch schwer einzuschätzen.