Workshop Boden

Praktische Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel

Weyerburg

20.11.2024

Mit Unterstützung von Bund, Land und Europäischer Union

Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft

WIR leben Land
Gemeinsame Agrarpolitik Österreich

Kofinanziert von der Europäischen Union

Eigener Betrieb:
Lage und Beschreibung

- Maissau an der Ostseite des Manhartsberges, Bezirk Hollabrunn
- Böden sind zumeist aus Löss entstandene Tschernoseme (Bodenpunkte zwischen 40 und 80) aber auch Felsbraunerde aus Urgestein (18 bis 30 Bodenpunkte) und schwere Tonböden
- Pannonischer Klimaraum
  - Jahresmittel knapp 11 ° C
  - Vor 15 Jahren 9,7 ° C
  - Durchschnittlicher Jahres-niederschlag 470 mm

Betriebsbeschreibung

- Marktfruchtbetrieb mit Schwerpunkten
  - Qualitätsweizen (Premiumweizen – Verkauf an Mühle)
  - Stärkekartoffel (Agrana)
  - Winterraps (Verkauf an Ölmühle in Bayern)
  - Zuckerrüben (Agrana)
  - Soja (Vermehrung Fa, Probstdorfer)

- Weitere Kulturen sind Mohn, Hartweizen, Öllein, BIODIV
- Pfluglos seit 1992 mit intensivem Zwischenfruchtanbau (vielfältige Mischungen) und Einsatz möglichst Boden schonender Landtechnik
- Direktsaat, Mulchsaat, Planting Green

Massive Winderosion
Winter 21/22 im Schmidatal

„Dust Bowls“ im Weinviertel

76 l/m² in einer Stunde

Ersosionsschäden

Klimawandel + Erträge sichern: Wie können wir es schaffen?

- **Wie können wir uns umstellen in der Produktion?**
  - Biodiversitätsflächen und Hecken anlegen – Wasserkreislauf
  - **Bodenaufbau** betreiben zur **Anpassung an Klimawandel**
  - Fruchtfolge anders gestalten
  - Zwischenfruchtanbau forcieren
  - Bodenleben fördern
  - Bodenschonend und Wassersparend arbeiten
  - Verstärkt Mulch- und Direktsaat anwenden - Erosionsschutz
  - Ausgewogen düngen – Dünger einsparen (CULTAN)
  - Pflanzenschutz intelligent und gezielt einsetzen

- **Konsumenten unsere Leistungen zeigen**

Fruchtfolge

- Vielfalt an Kulturen – mehr und unterschiedliches Futter für Bodenleben
  - Keine Kultur sollte über 50 % der Fläche einnehmen – auch als Risikominimierung sehen
  - Keine „Kampffruchtfolgen“ wie z.B. nur Hackfrüchte!

- „Altes“ Schulwissen wieder anwenden!
  - Wechsel Winter- und Sommerkulturen, Blatt und Halmfrüchte
  - Welche Kultur bringt Vorteile für die Folgefrucht? N, Gare, Krankheiten…
  - Wasserverlust durch Bodenbearbeitung eindämmen
  - Wasserverlust Pflug: ca. 30 bis 40 l/m², Grubber ca. 15 bis 20 l/m²

- Wo es geht immer wieder Zwischenfrüchte etablieren
  - Boden so lange es geht grün lassen
  - Am besten bewachsen über den Winter gehen lassen

- Mulchabdeckung nach Ernte – Wasserverluste minimieren

Biodiversität am Acker

Bodenleben fördern

- **Futter für Bodenleben zur Verfügung stellen!**
  - Stroh am Feld belassen (mundgerecht zerkleinern): Evaporation weniger
  - Mist oder Komposteinsatz bzw. **intensiver Zwischenfruchtanbau**

- Alles tun was dem Bodenleben hilft – Denken wie ein Regenwurm!
  - Bodenruhe hilft dem Bodenleben massiv, vor allem der Mykorrhiza
  - manchmal ist chemische Unkrautbekämpfung sinnvoller als eine Bodenbearbeitung – zumindest erosionsmindernd
  - Bodenbearbeitung ist viel massiverer Eingriff in die natürlichen Kreisläufe als Dünger/Pflanzenschutz – viele Arten verschwinden dadurch

- Weniger Bearbeitung ist oftmals mehr! – Es bleibt mehr Wasser im Boden
- Laufkäfer vermehren sich gut – fressen alle Insekten und Unkrautsamen
- **Eine Vielfalt an Bodenleben erledigt Arbeiten gratis!**
- **Projekt mit Uni Innsbruck – Sabrina Gurten, Corinna Wallinger**

Tauwurm, Algen

Mykorrhiza und Tauwurm

Zwischenfruchtanbau

- Futter für das Bodenleben
- Verbessert die Bodenstruktur – intensive Durchwurzelung
- Verbessert den Wasserhaushalt – „konserviert“ auch Wasser bzw. bringt Tau
- Bindet Nährstoffe für nachfolgende Kulturen
- Positiver Einfluss auf Fruchtfolge und Biodiversität
- Mischungen von vielen Pflanzenarten mit deutlichen Vorteilen für den Boden! **Jeder Bereich muss mit Pflanzen ausgefüllt sein!**
- **Weniger Krankheitsdruck u- Schädlinge in vielfältigen Mischungen!**

Direktsaat mit Sky Easy Drill 4 m in Getreidestoppeln

Erosionsschutz:
Mulch und Direktsaat anwenden

- Verbesserung der Infiltrationsrate durch Mulch und **Direktsaat**
  - Viele Regenwurmgänge leiten Wasser besser in den Boden
  - Bei Starkregen gelangt mehr Wasser in den Boden und läuft nicht ab
  - Mehr Porenvolumen, bessere Bodenstruktur durch Bodenleben
  - Mehr Wasserspeichervermögen der Böden
  - Böden wirken wie ein Schwamm

- Üppige Zwischenfruchtbestände gleichen schlechtere Bodenerwärmung aus

- Bodenleben profitiert massiv von organischen Resten an der Oberfläche

- Direktsaat vereint weniger Wasserverluste und mehr Wasseraufnahme!
  Sie schont zudem den Boden das Bodenleben!

Direktsaat Zuckerrübe Mitte April 2013
Aussehen Mitte Juni 2013
Anfang Okt. 85 t/ha mit ca. 20,5 Zucker

Direktsaat Zuckerrübe
Mitte Juni 2013

Direktsaat Lein Frühjahr 2020

Direktsaat Soja Mai 2022

Mulchsaat Kartoffel Mitte
April 2018

Kartoffel: Direkt in Stoppel
Dämme vorziehen und begrünen

Dämme vorziehen + ZF

Bei Lorenz Mayr: Zwischendämme und Hafereinsaat

Direktsaat Winterungen

- Wasser bleibt im Boden erhalten, Oberfläche dauernd bedeckt
  - Gute Keimbedingungen der jungen Saat
  - Sicherer Feldaufgang
  - Keine Wind und Wassererosion
  - Nahrung für alle Lebewesen
  - Stabile Erträge in Stressphasen

- Weniger Pflanzenschutz + Dünger nötig bei Planting Green Weizen

- Begleitpflanzen/Untersaaten integrierbar – Vorteile beim Pflanzenschutz

- **Klimapositive CO2 Bilanz erreichbar!!!**

Direktsaat mit Sky Easy Drill 4 m in Getreidestoppeln
Bodenbedeckung, Wasser sparen, Bodenleben schonen
Sicherer Feldaufgang, Sehr wenig Kraftstoffbedarf

Planting Green

– **Direktsaat in grüne Zwischenfrüchte**

- Sehr wenig Zeit- und Kraftstoffbedarf
- Sehr viel Biodiversität, Nahrung für Insekten und Wild
- Sehr wenig Unkraut, weniger Pflanzenschutz nötig
- Keine Erosion
- Nährstoffe werden gespeichert, weniger Dünger nötig
- Deutlich mehr Wasser und somit stabilie Erträge
- Z.B. Weizen ca. 1 t CO2 klimapositiv lt. THG Bilanz App

- **Sehr gutes Bild in der Öffentlichkeit!!!**

Impressionen Planting Green
Saat Zwischenfrucht nach Mohn

Impressionen Planting Green

Planting Green

Planting Green: Perfekter Erosionsschutz, Unkrautunterdrückung,
Bedeckung - Schutz vor Wasserverlust, Nahrung für Lebewesen

Ernte Planting Green Weizen

Begleitsaat Raps/Mohn

- Positive Effekte auf das Bodenleben
- Produktion von N durch Leguminosen
- Verdrängung des Erdflohs
- Verringerung des Herbizideinsatzes
- Höherer Ertrag durch bessere N-Verfügbarkeit
- „Zwischenfrucht“ in der Hauptkultur
- Schnellerer Bestandesschluss
- Geringere Erosionsgefahr
- Nahrung für Bodenpilze – keine Symbiose mit Pilzen und Raps
- Mögliche Mischungsparnter:
  - Ackerbohnen, Sommerwicken, Alexandrinerklee
  - Öllein, Buchweizen, Phacelia
  - Im Biolandbau noch mehr Mischungsparnter

NOTILL Wintermohn

Direktsaat Wintermohn mit Begleitpflanzen

Ausgewogene Düngung - Wissen warum es wächst

- Was bewirkt welcher Nährstoff in Boden und Pflanze?
- Aufnahme, Wechselwirkungen (Effizienz)

- Benutzte Quellen:

- Marschner´s Mineral Nutrition of Higher Plants, Third Edition 2012
- Homepage Fa. Kali und Salz GmbH, Homepage Firma Spower
- Homepage Nutrinet.Agrarpraxisforschung.de

N - Stickstoff

- **Motor des Pflanzenwachstums**

- Wichtig für:
  - Proteinbildung – Eiweißgehalt im Erntegut
  - Zentraler Bestandteil von Aminosäuren
  - Fotosynthese – Baustein von Chlorophyll
  - Bestandteil von vielen Enzymen (Stoffwechsel der Pflanzen)

- Als Nitrat (NO3-), Ammonium (NH4+) und Harnstoff aufgenommen
  - Nitrat im Massenstrom aufgenommen mit Wasser – Überschuss macht Probleme für den Stoffwechsel der Pflanzen – Zuckerschwitzen (Pilze, Blattläuse), hemmt P

- Steigerung der N Effizienz durch ausreichend P, K, S, Mg, B, Cu, Zn, Mo, Fe, Ni, (Co)

P - Phosphor

- **Das Energiekraftwerk für Pflanze und Boden**

- Wichtig für:
  - Energiestoffwechsel der Pflanzen
  - Zentrale Funktion bei Ab-, Auf- und Umbaureaktionen von Fett, Protein und Kohlenhydraten sowie Vitaminen
  - Fördert Wurzelwachstum, Bestockung (Humusanreicherung im Boden)
  - Zellteilung und für die Zellwände
  - Keimung der Samen (Phytin – P Speicher im Samen)
  - Verbessert die Bodengare und schafft beständige Bodenkrümel
  - Fördert Mikroorganismen – die wieder der Pflanze helfen

- Als Phosphat (PO_4^-) aufgenommen
- Steigerung Effizienz d. ausreichend S, K, Mg, Zn, B, Si, Co sowie pH Wert Anpassung

K - Kalium

- **Der Wasserregulierer**

- Wichtig für:
  - Wasseraufnahme, Transport und Verdunstung (osmotischer Druck)
  - Zellwände und somit Standfestigkeit
  - Aktivierung von über 50 Enzymen
  - Bildung und Transport von Kohlehydraten aber auch Proteine und Fette
  - Widerstandskraft gegen Krankheiten, Schädlinge, Frost und Trockenheit
  - Brückenbildung in Tonmineralen – mehr Mittelporen (Wasserspeicherung im Boden)
  - Höhere Eiweiß- und Vitamingehalte

- Als Kaliuminonen aufgenommen
- Wechselwirkung zu Mg
- Wassertransport fördert auch Ca, Mg, Na, Cl, Zn

S - Schwefel

- **Protein und Humusbringer**

- Wichtig für:
  - Proteinbildung – Eiweißgehalt im Erntegut
  - Zentraler Bestandteil schwefelhaltiger Aminosäuren
  - Aktiviert Enzyme im Energie und Fettstoffwechsel
  - Chlorophylbildung und Wurzelwachstum
  - Bildung von Abwehrstoffen (Lauch und Senföle)
  - „Futter“ für Bodenbakterien – Humusaufbau (C:N:S soll 100:10:1 sein)
  - Verbessert die N Effizienz massiv

- Als Sulfat (SO4-) aufgenommen

- Steigerung der Effizienz bei genügend vorhandenem Cu

Mg - Magnesium

- **Das Fotosyntheseelement**

- Wichtig für:
  - Chlorophyllbildung und Fotosynthese
  - Wasserhaushalt und Ertragsbildung
  - Wurzelwachstum sowie Enzymaktivierung
  - Bietet Schutz vor Trockenstress, Temperatur, und Lichtstrahlung
  - Speicherung von Kohlenhydraten, Proteinen und Fetten
  - Am Zellwandaufbau beteiligt sowie wichtig im Energiehaushalt
  - Transport von Zucker zu den Speicherorganen
  - Bodenstruktur (pH Wert im Boden indirekt durch Carbonatanteil – $MgCO_3$)

- Als Mg Ion aufgenommen
- Wechselwirkung zu K: zuviel K Dünger – Mg nachdüngen!

Ca - Kalzium

- **Das Bodenstrukturelement**

- Wichtig für:
  - Bodenstruktur (und indirekt pH Wert durch Carbonatanteil – $CaCO_3$)
  - Bindet viele andere Nährstoffe oder setzte diese frei (reiche Väter, arme Söhne)
  - Aufbau der Zellwände (Stabilität) – wichtig vor allem für junge Pflanzen!!!
  - Wie K und Mg an der Regulierung des osmotischen Drucks beteiligt
  - Botenstofffunktion, aktiviert Enzyme
  - Kälte und Stresstolerenz
  - Wurzelbildung

- Als Ca Ion aufgenommen im Bereich der Wurzelspitzen
- Zuviel Ca beeinflusst P, K oder Mg negativ, auch Fe und Mn

B - Bor

- **Der Zuckertransporteur**

- Wichtig für:
  - Kohlenhydratstoffwechsel – Zuckerbildung und Zuckertransport zur Wurzel
  - Zellaufbau (Zellteilung und Zellstreckung)
  - Dickenwachstum der Wurzel
  - Befruchtung (sammelt sich in Staubbeuteln, Narbe, Fruchtknoten und Griffel an)
  - Eiweißhaushalt und Kornentwicklung
  - Verbessert die Effizienz von N und P Dünger
  - Sehr wichtig für Knöllchenbakterien

- Als Borsäure H_3BO_3 aufgenommen – wird leicht ausgewaschen!
- Wechselwirkung zu Ca

Fe - Eisen

- **Der „Grünmacher“**

- Wichtig für:
  - Chlorophyllaufbau
  - Bestandteil von Enzymen
  - Nukleinsäurestoffwechsel
  - Nitratreduktion
  - Fotosynthese (Elektronenübertragung)

- Als Fe2+ Ion aufgenommen

- Oft von Ca im Boden gebunden und daher schlecht verfügbar

Mn - Mangan

- **Der Fruchtbringer**

- Wichtig für:
  - Fruchtausbildung und Ansatz
  - Aktivierung von Enzymen
  - Stoffwechsel unterstützend
  - Seitenwurzelbildung
  - Fotosynthese (Elektronenübertragung)
  - Stressresistenz und Halmstabilität sowie Zellstreckung
  - Vermindert Insektenfraß

- Als Mn2+ Ion aufgenommen

- Oft von Sauerstoff im Boden gebunden und daher schlecht verfügbar

Zn - Zink

- **Die Sonnencreme für Pflanzen**

- Wichtig für:
  - Steuerung des Pflanzenwachstums und Zellteilung
  - Steuerung der Fotosynthese
  - Proteinstoffwechsel
  - Enzymaktivierung
  - Regulierung von Kohlehydraten
  - Hilft wie K bei der Wasseraufnahme
  - Vermindert Hitze und Trockenstress!!!
  - Verfügbarkeit von P und Mg bei ausreichend Zn

- Als Zn2+ Ion aufgenommen
- Teilweise sehr knappe Werte im Boden vor allem im Osten Österreichs

Cu - Kupfer

- **Das Element für standhafte Pflanzen**

- Wichtig für:
  - Zellwandstabilität
  - Fotosyntheseleistung
  - N Aufnahme fördernd
  - Chloropyllbildung und Aminosäuresynthese
  - Steigert Zuckergehalt bei Obst und Gemüse
  - Bedeutung für Oxidationsprozesse in der Pflanze
  - Schützt vor oxidativem Stress

- Als Cu Ion aufgenommen

- Wichtig für Knöllchenbakterien

Mo - Molybdän

- **Der N Förderer und Regulator**

- Wichtig für:
  - N Stoffwechsel
  - Aktivieung von Enzymen
  - N Aufnahme fördernd
  - Chloropyllaufbau
  - Bestandteil des Enzyms Nitratreduktase
  - Leguminosen: N2 Bindung durch Nitrogenase dessen Bestandteil Mo ist
  - Wirkt als Katalysator

- Als Mo Ion aufgenommen

Co - Kobalt

- **Das Element für die Mikrobiologie**

- Wichtig für:
  - Knöllchenbaktierien und Mikroorganismen
  - Fehlt es wird N, P und K gehemmt
  - Dadurch dann schlechte Trockenresistenz
  - Co macht Selen pflanzenverfügbar

- Als Co Ion aufgenommen

- Ist Bestandteil von Vitamin B12

Na - Natrium

- **Der Zuckerbringer**

- Wichtig für:
  - Kationenhaushalt am Sortionskomplex im Boden
  - Zuviel Na im Boden – Struktur „zerfließt“!!!
  - Funktion wie K bei der Regulierung des Wasserhaushalts
  - Mindert dadurch Trockenstress
  - Bei Fehlen können Wachstumsstörungen die Folge sein
  - Steigert Zuckergehalt

- Als Na Ion aufgenommen

- Düngung als „Salz“ mit **Chlor**: Steuert auch den osmotischen Druck und die Wasseraufnahme. Chlor ist ein „Gegenion“ zur Stabilisierung des Membranpotentials

Si – Silizium, Se – Selen, Ni - Nickel

- **Hilfreiche Elemente**

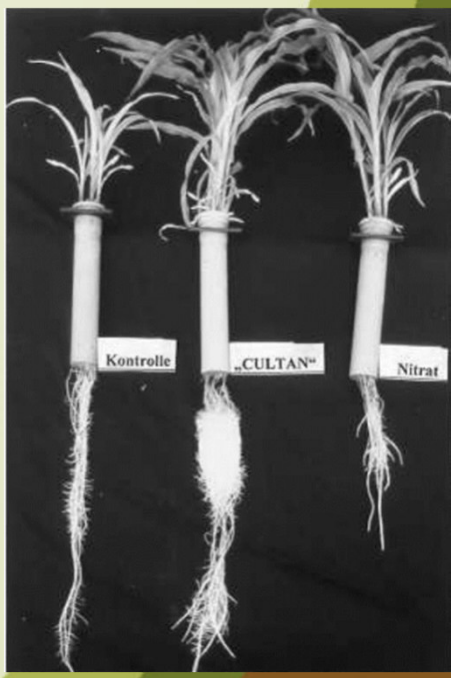
- Nickel:
  - N Stoffwechsel und Enzyme (Urease)

- Silizium
  - Mildert Auswirkungen von Umweltstress (Krankheiten, Schädlinge, Trockenheit)
  - Fördert die **Wasserspeicherfähigkeit der Böden**

- Selen
  - Wichtig für Tier und Mensch!
  - Versuche zeigen auch positive Wirkungen auf das Wachstum von Pflanzen

Cultan Düngung

- Versorgung der Pflanzen über Ammonium statt Nitrat
- Weniger N Bedarf bei gleichem Ertrag und Qualität – 20 bis 30 % weniger N nötig
- Klimaziele – größtes CO2 Packet hat N Dünger, **Lachgasemissionen verringern**
- Stärkeres Wurzelwachstum
  - Langsameres Pflanzenwachstum – weniger Wachstumsreglereinsatz
  - Größerer Blattapparat – längere und breitere Blätter
- Stabilere Erträge in Trockenjahren!
- Durch Ammonium weniger Pilzkrankheiten – weniger Fungizide nötig!
- S für bessere N Ausnutzung und Protein- sowie Fettsäurebildung
- P bei Bedarf zumischbar



Klimaschonende CULTAN Düngung

DUPONT

Maßnahmen fürs Kleinklima

- Hecken und Biodiversitätsflächen anlegen
  - gut für Wild, Beutegreifer, Singvögel und Insekten
  - Weniger Wind, mehr Wasser bleibt in einer Region
  - Berechnungen zeigen gleichen Gesamtbetriebsertrag trotz weniger Fläche

- Versickerungsbecken wo möglich anlegen
  - Gut für Reptilien, Amphibien und Wild (Tränke)
  - Regenwasser bleibt in Region
- Abgeltung über Umweltprogramme möglich
- Beste Eigenvermarktung beim Konsumenten
- **Wir schützen die Umwelt - wir müssen es den Konsumenten zeigen**

Fazit

- Durch schonende Bodenbewirtschaftung, gezielte Begrünung, Direktsaat und Erosionsschutzmaßnahmen wird der Boden fit für den Klimawandel!
- Förderung der Biodiversität, des Bodenlebens, Insekten und Wildtiere
- Keine Erosion, Senkung der Bodentemperatur, Wasser wird gehalten
- Erträge werden stabil gehalten
- Cultan ermöglicht N zur Wurzel zu bringen - gleicht späte Mineralisierung aus bzw Probleme mit normaler N Düngung bei Trockenheit
- Intelligente Fruchtfolgen und Zwischenfruchtmischungen erledigen Arbeiten von alleine gemeinsam mit dem Bodenleben
- Massive N Einsparung möglich! Und weniger Pflanzenschutz!
- **CO2 Neutralität durch diese Maßnahmen erreichbar!**

Danke für die Aufmerksamkeit!