

Bioland
50 JAHRE

Dem Klimawandel begegnen



Altbewährtes und Neue Wege im Ökolandbau

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Bioland
50 JAHRE

Anzeichen von Klimawandel auf dem Acker

- Frühjahres- und Vorsommertrockenheit
- Trockene Winde
- Hitzeperioden bis zu 40 Grad
- Starkniederschläge und Erosion durch Wasser und Wind
- Zu viel Wasser / Nässe in Frühjahr und Winter
- Milde Winter
- Regen zur Ernte
- Trockenheit zur (Zwischenfrucht)-Saat
- Aufkommen neuer Schädlinge

→ Länger andauernde Wetterphasen

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Bioland
50 JAHRE

Anzeichen von Klimawandel auf dem Acker

- Frühjahres- und Vorsommertrockenheit
- Trockene Winde
- Hitzeperioden bis zu 40 Grad
- Starkniederschläge und Erosion durch Wasser und Wind

Landwirtschaft als Opfer und Mitverursacher des Klimawandels!
Senke oder Verlustquelle von Stickstoff und Kohlenstoff in Luft und Böden!?

- Milde Winter
- Regen zur Ernte
- Trockenheit zur (Zwischenfrucht)-Saat
- Aufkommen neuer Schädlinge

→ Länger andauernde Wetterphasen

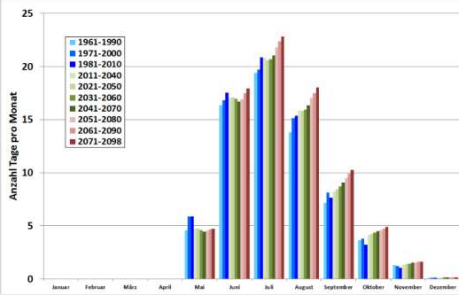
Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Bioland
50 JAHRE

Vorsommertrockenheit / Trockenperioden

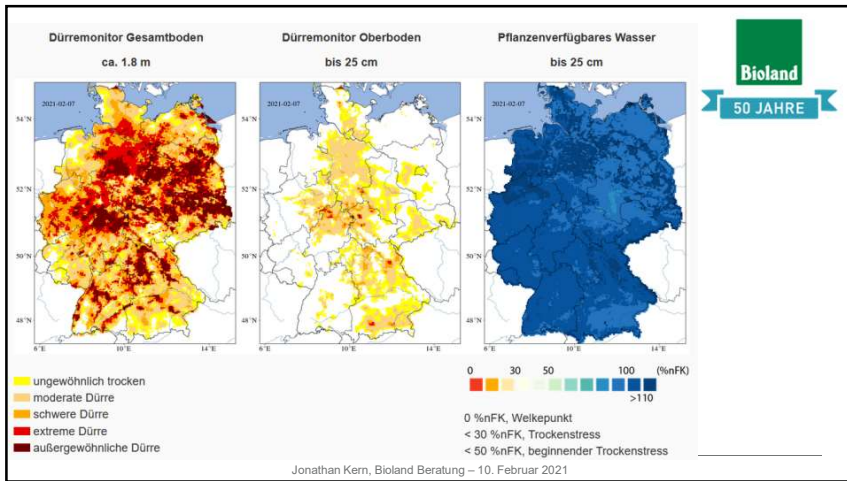
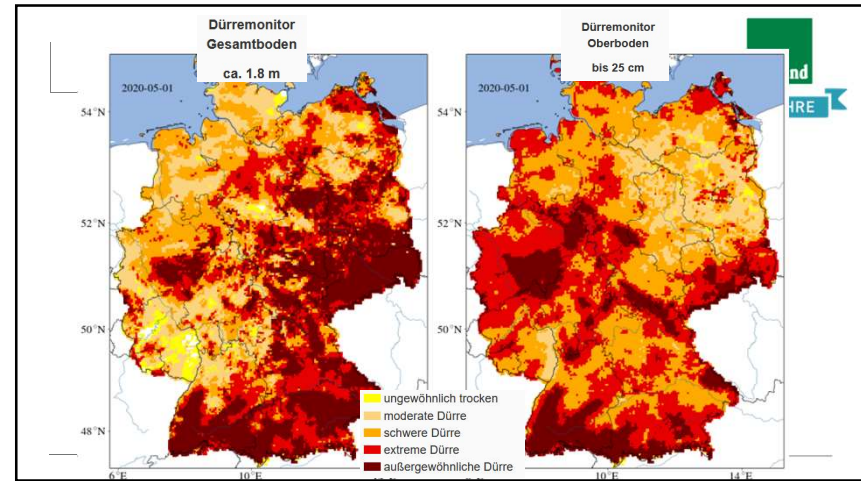
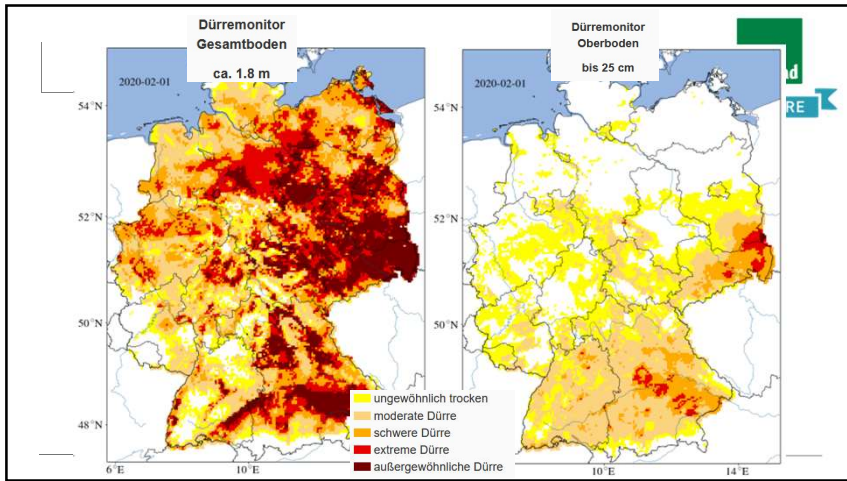
Meistgenannt

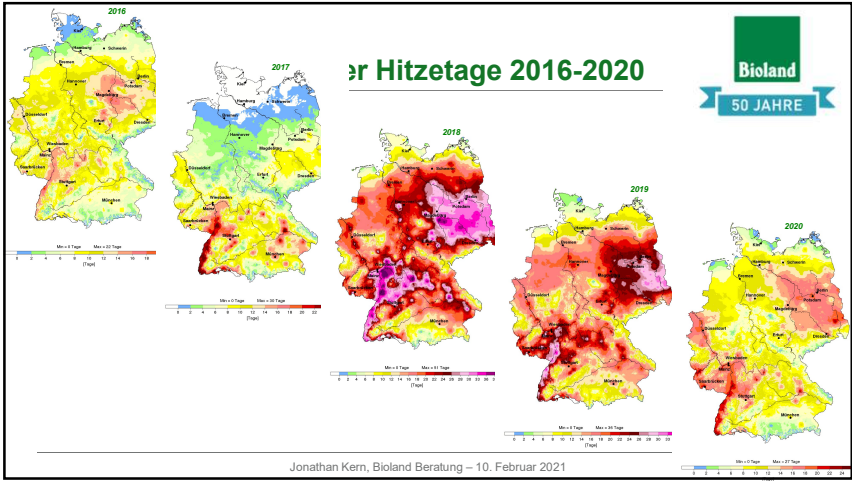
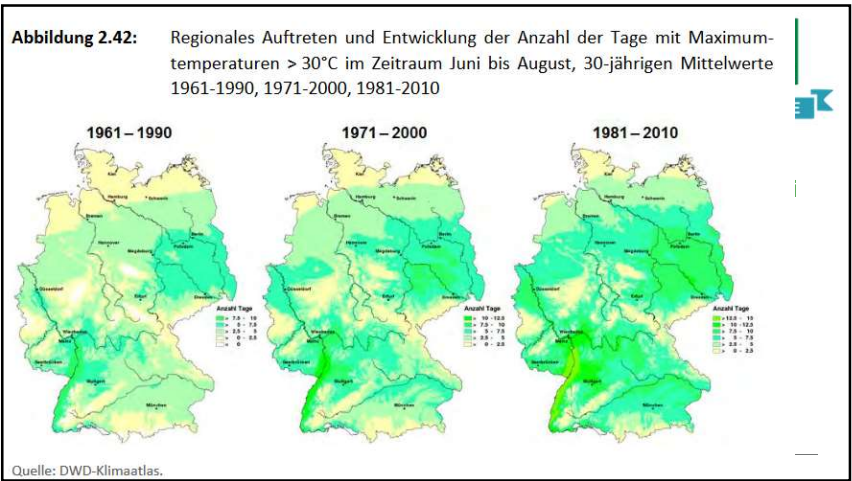
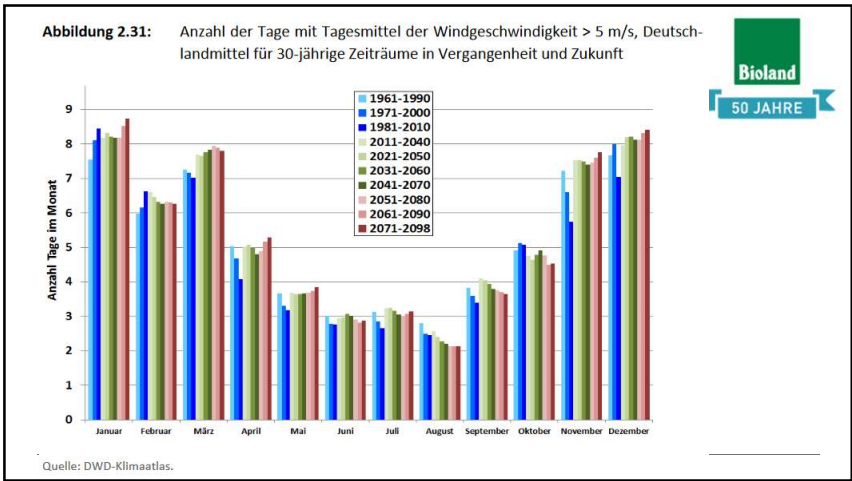
Abbildung 2.38: Anzahl der Tage mit Bodenfeuchten < 50 % nFK (Kultur Wintergetreide, leichter Boden), monatlich, Deutschlandmittel für 30-jährige Zeiträume in Vergangenheit und Zukunft



Monat	1961-1990	1971-2000	1981-2010	2011-2040	2021-2050	2031-2060	2041-2070	2051-2080	2061-2090	2071-2098
Januar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
März	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
April	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mai	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juni	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
August	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
September	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oktober	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
November	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dezember	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Quelle: DWD-Klimaatlas.






- Weitere Indikatoren**
- Spätfröste
 - Wechselfröste
 - Starkregenereignisse
 - Niederschlagsverlagerung von Sommer auf Winter
 - Zunahme Strahlungsintensität
 - Und viele mehr...
- Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021




Ziele:

- Böden fit machen / halten → Bodenfeuchtehaushalt
- Niederschläge in der Region halten
- Mit Hitze umgehen lernen
- Böden vor Überhitzung schützen
- System auf Trockenheit anpassen
 - Im Anbau
 - Im Management




Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Handlungsfelder




Bodenfruchtbarkeit & Klee-gras-management
Risikoverteilung
Bodenbearbeitung
Anbau-Alternativen




Bodenbedeckung Untersaaten und ZF
Agrobiodiversität & Agroforst

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Handlungsfelder



Bodenfruchtbarkeit & Klee-gras-management
Risikoverteilung
Bodenbearbeitung
Anbau-Alternativen



Bodenbedeckung Untersaaten und ZF
Agrobiodiversität & Agroforst

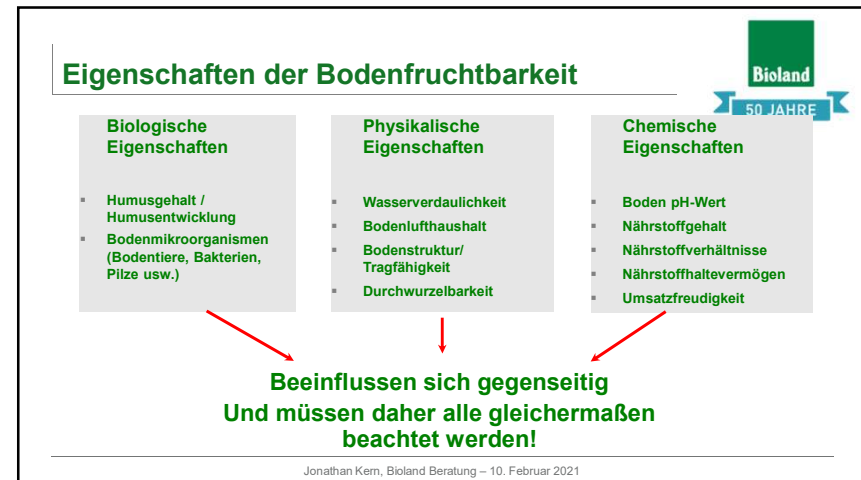
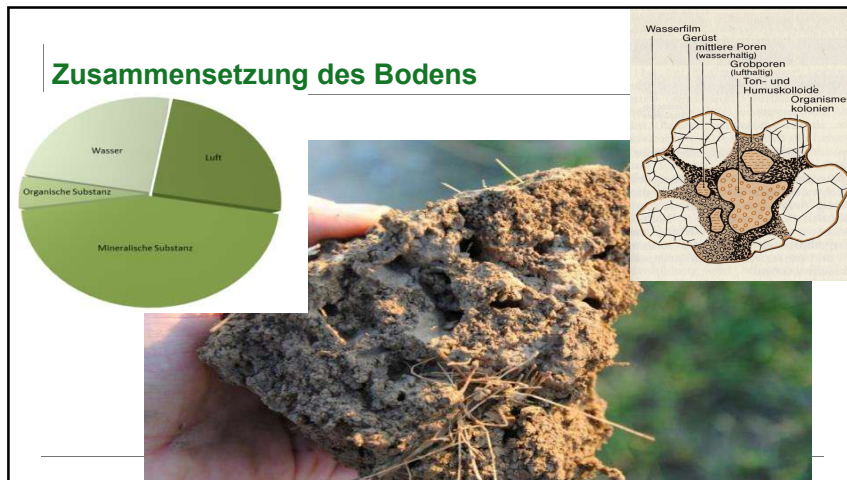
Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021





„Ein gesunder, fruchtbarer Boden ist die Basis einer erfolgreichen Landwirtschaft“
Dr. Hans Peter Rusch

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



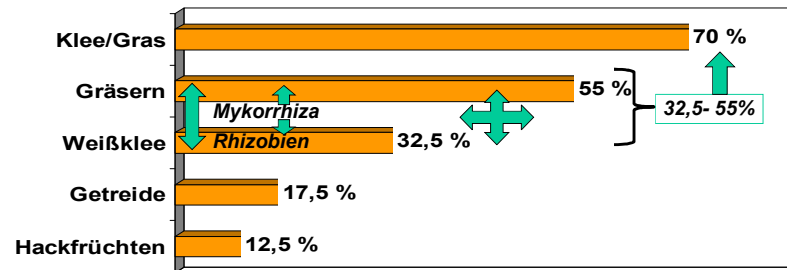
- ## Boden fit machen durch
- Humusmehrende Kulturen/ v.a. Leguminosen
 - Bodenruhe/ Bodenbedeckung
 - Kalkgehalt und pH Wert
 - Vielfältige, weite Fruchtfolge
 - Wirtschaftsdünger, Komposte etc.
 - Zwischenfruchtanbau
- Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



Wasserbeständige Krümel durch Interaktionen des Bodens nach dem Anbau von...

Bioland

50 JAHRE



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

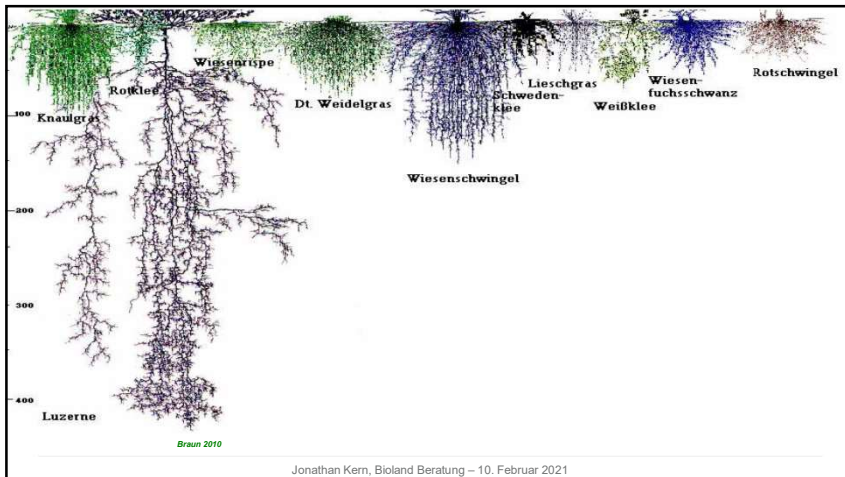
Kleegras fit machen

Bioland

50 JAHRE

- Nährstoffversorgung (Schwefel, Calcium etc.)
- Zusammensetzung:
 - Tiefwurzler (Luzerne, Esparsette, Spitzwegerich, Rohrschwengel, Schweidel)
 - Bodendecker (Gräseranteil / Weißklee)
- Nicht zu tief mähen (Gefahr von Ausbrennen)

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

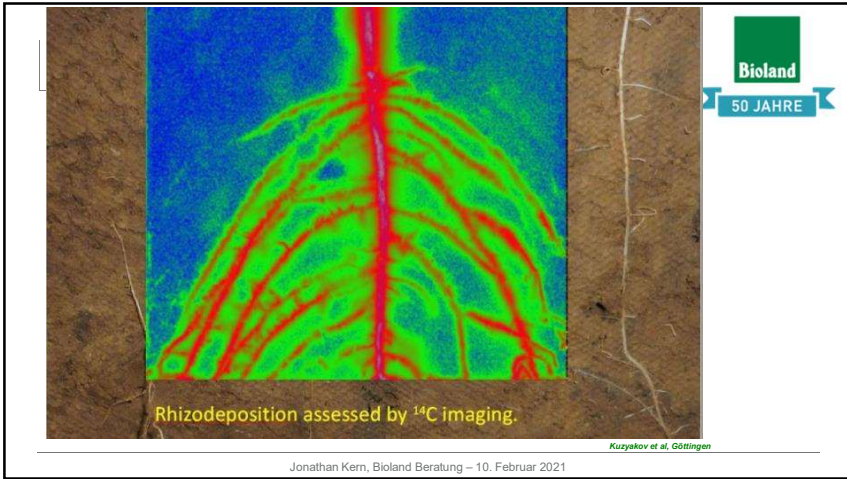
Rhizodeposition / Wurzelexsudate

Bioland

50 JAHRE



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Exkurs Regenwurm

- 1 Re...
- eigen...
- Anna...
- Millio...
- Folgt...
- Schä...

so viel wie sein

Abb. 1: Darmkanal beim Regenwurm im Längsschnitt
(Abb. verändert nach FÜLLER 1964, S. 9)

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

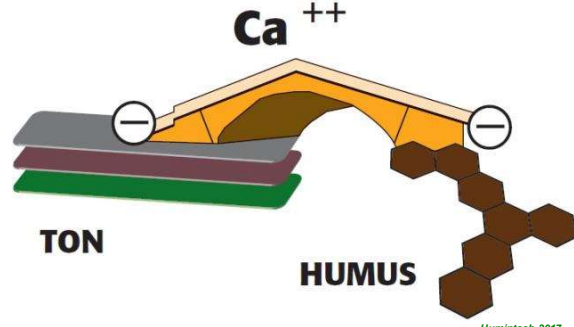
Winterfutter



Humuswirtschaft ist die planmäßige Fütterung der Bodenorganismen
Sekera 1943

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Ton-Humuskomplex durch Calciumbrücken



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Porengrößenverteilung nach Kalkung

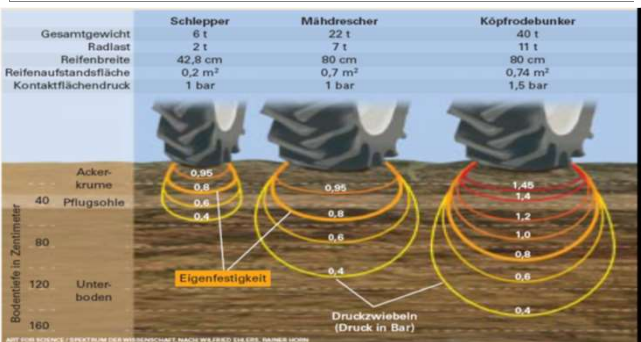
Änderung der Porengrößenverteilung durch eine Meliorationskalkung nach Dr. Schuhbauer (in +/- %)
Durchschnitt aus 4 Standorten und 132 Messreihen

	weite Grobporen	enge Grobporen	Mittelporen	Feinporen
Porengröße	> 0,05 mm	0,05 – 0,01 mm	0,01 – 0,0002mm	< 0,0002 mm
verantwortlich für:	Wasserversickerung Gasaustausch	Wasserversickerung Wasserspeicherung (Wasser leicht verfügbar) Gasaustausch	Wasserspeicherung (Wasser schwer verfügbar)	Totwasser (für Pflanzen nicht verfügbar)
Lebensraum für:	Wurzeln Makroorganismen	Wurzelhaare Pilze Bakterien		
Oberboden	+ 57 %	+ 21 %	- 5 %	- 1 %
Pflugsohle	+ 13 %	+ 53 %	- 5 %	- 2 %
Unterboden	+ 2 %	+ 9 %	- 2 %	- 4 %

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Was schädigt die Bodenfruchtbarkeit?

	Schlepper	Mähdrescher	Köpfrodebunker
Gesamtgewicht	6 t	22 t	40 t
Radlast	2 t	7 t	11 t
Reifenbreite	42,8 cm	80 cm	80 cm
Reifenaufstandsfläche	0,2 m ²	0,7 m ²	0,74 m ²
Kontaktflächendruck	1 bar	1 bar	1,5 bar



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

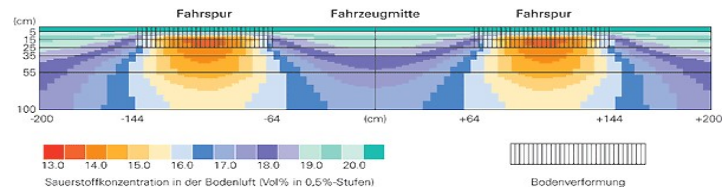
Was schädigt die Bodenfruchtbarkeit?

Bioland

50 JAHRE

Bodenverdichtung / Hohe Radlasten

→ Der Boden erstickt und es kann Lachgas entstehen!



Schäffer 2002

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Was schädigt die Bodenfruchtbarkeit?

Bioland

50 JAHRE

Falsche Bearbeitung und fehlende Bedeckung



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Handlungsfelder

Bioland

50 JAHRE

Bodenfruchtbarkeit
& Kleegras-
management

Risikoverteilung

Bodenbedeckung
Untersaaten und ZF

Anpassung /
Resilienz
erhöhen durch

Agrobiodiversität
& Agroforst

Bodenbearbeitung

Anbau-Alternativen

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Gefahr unbedeckter Böden

Vergleich der Bodentemperatur bewachsener vs. unbedeckter Böden



Felgentreu DSV 2016

Außentemperatur
im Schatten 14:40



Bodentemperatur in
1cm Tiefe unbedeckten



Bodentemperatur in 5cm Tiefe
links bewachsen; rechts unbedeckten



Bodentemperatur in
1cm Tiefe bewachsen



Untersaaten



- Halten den Boden bedeckt (Thermoregulation)
- Nutzen sonst ungenutzte Sonnenenergie
- Erhalten Schattengare
- Verlängern die Bodenruhe
- Kosteneinsparung durch ausbleibende Stoppelbearbeitung und folgende Einsaat
- Alternativ auch die alte „Rapsdecke“

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Untersaaten



Jonathan Kern, Bioland Beratung

Technik Untersaat



Technik Untersaat



Bild: S. Walpold



Bild: G. Gräber

Zwischenfrüchte



- Füttern das Bodenleben
- Halten den Boden bedeckt (Thermoregulation)
- Nutzen sonst ungenutzte Sonnenenergie
- „Fangen“ und konservieren Nährstoffe über den Winter
- Nach Möglichkeit überwinternde und schnittfähige ZF
- Haben viele weitere Aufgaben (Nährstoffmobilisierung usw)
→Vielfalt fördern!

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Zwischenfrucht für alle Fälle



- Trockenheit zur Aussaat?
- Verunkrautung?
- Frühfrost?
- Milder Winter → Gefahr Verunkrautung?
- Nährstoffauswaschung / -ausgasung?
→ Überwinternde oder teilabfrierende, schnittverträgliche Mischungen!

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Trockenheitsverträglich




Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Zwischenfrüchte und Untersaaten zur Steigerung der Agrobiodiversität



Untersaat und Biodiversität



Bioland
50 JAHRE

Handlungsfelder

Bodenfruchtbarkeit & Klee-gras-management

Risikoverteilung

Bodenbearbeitung

Bodenbedeckung Untersaaten und ZF

Agrobiodiversität & Agroforst

Anpassung / Resilienz erhöhen durch

Anabau-Alternativen

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Bioland
50 JAHRE

Schädlingsregulierung durch Biodiversität



Bioland
50 JAHRE

Imago / Blickwinkel

LfL Bayern

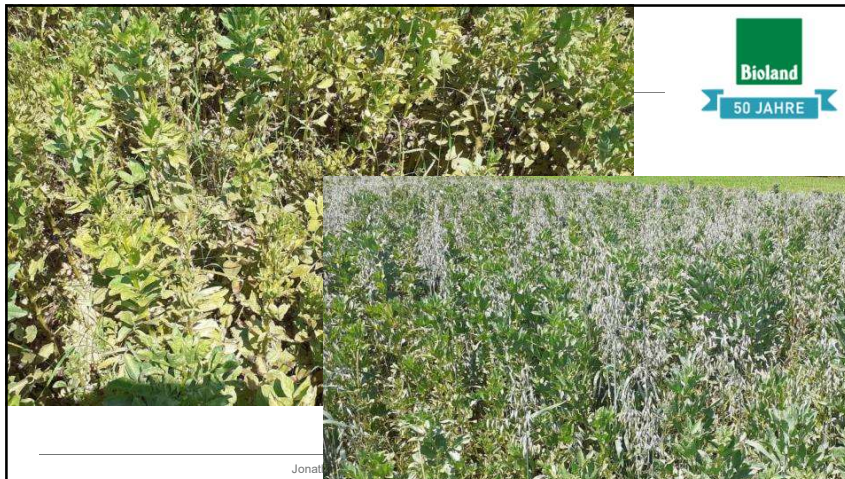
Biologie von Mücken

Februar 2021



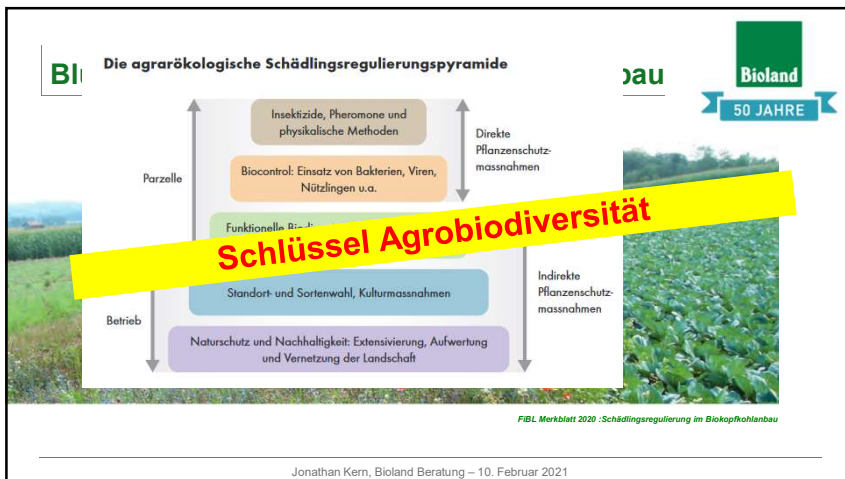
Bioland
50 JAHRE

Bioland Be...



Mais-Stangenbohne

Positive Effekte aus Lauf- und Rüsselkäfer, vor allem aber auf Wild- und Honigbienen



-
- ### Grundvoraussetzung für Agrobiodiversität
- **Strukturierte Landschaften**
 - **Vielfalt von Kulturpflanzen / Anbausystemen**
 - **Landschaftselemente → Refugien / Lebensräume für Nützlinge**

Grundvoraussetzungen

- Strukturierte Landschaft
- Vielfalt von Kulturlandschaften



Zukunft mit Agroforst



Erneuerungswandel.org Dirk Probst

http://www.agroforst.at/agroforst/ Januar 2021

Agroforst

Bioland
50 JAHRE

Vorteile:

- Erosionsschutz Wind und Wasser
- Schatten / Thermoregulation
- Erhöhung der Landnutzungseffizienz / LER (Boden und Luft)
- Einkommensdiversifizierung
- Refugium für Nützlinge
- Uvm.

Mirkoklima

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Agroforst

Bioland
50 JAHRE

Hemmnisse:

- Rechtliche Situation (Eigentumsverhältnisse / Pacht / Agrarförderung)
- Drainagen
- Planungs- Know-How
- Langfristige Planung / Dauerkultur
- Finanzierung

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Neue Schadinsekten

Bioland

50 JAHRE

- Marmorierte Baumwanze, Drathwurm-Arten, Kirschessigfliege...
- → Klimabarriere (Eisriegel) aus Südeuropa wird kleiner, Globaler Handel nimmt zu, Klimabedingungen für Schädlinge verbessern sich (Polulationszyklen erhöht)

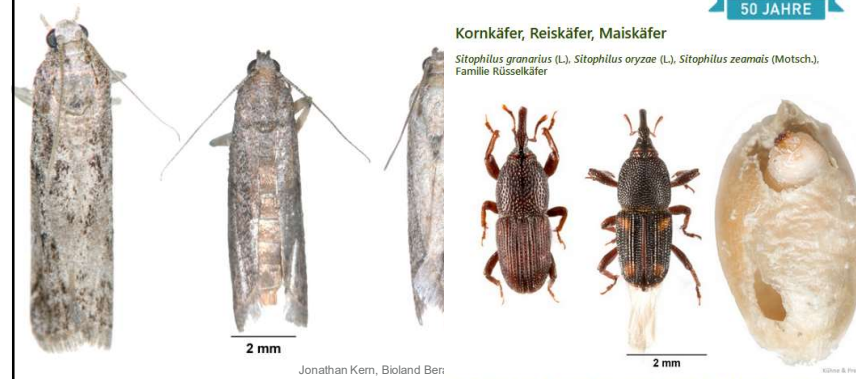
→ Schlüssel Agrobiodiversität

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Exkurs Lagerschädlinge

Bioland

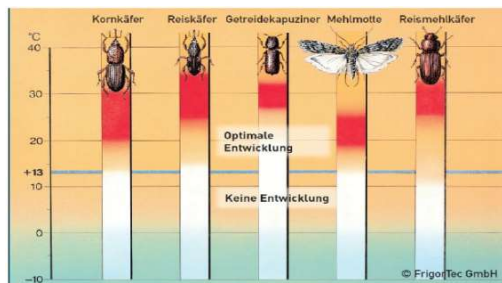
50 JAHRE



Exkurs Lagerschädlinge

Bioland

50 JAHRE



- Die meisten Insekten fallen bei 12 bis 15 ° C oder weniger in Kältestarre. Milben sind noch um 10 ° C aktiv

Gengenbach 2017

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Exkurs Lagerschädlinge

Bioland

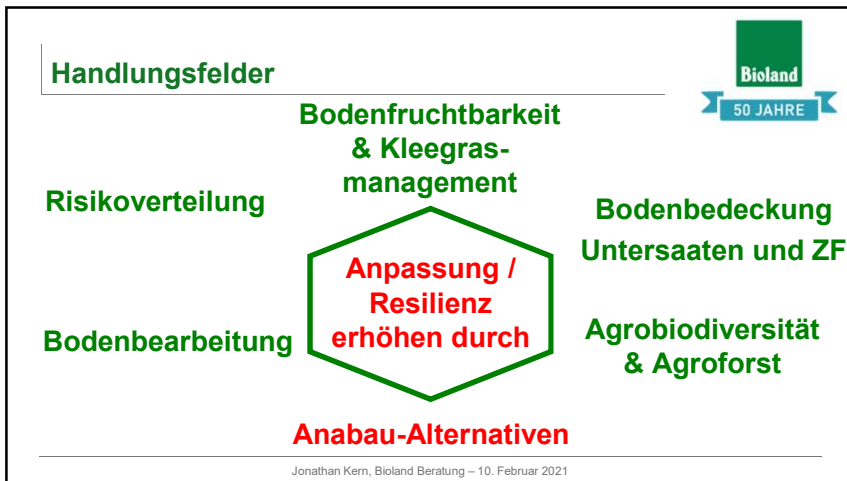
50 JAHRE



- Die meisten Insekten fallen bei 12 bis 15 ° C oder weniger in Kältestarre. Milben sind noch um 10 ° C aktiv

Gengenbach 2017

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



- Alternativen? Kulturen, Sortenmischungen oder Gemenge**
- **Wärmeliebend**
 - **Trockenheits- und Hitzeverträglich**
 - **Robust**
 - **Veränderte Anbauzeiten → Nutzen der Hauptwachstumsperiode!**
 - **Ausdauernd?**
 - z.B. Mais, Soja....
- Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021
-





Bioland
50 JAHRE



Bioland

Demonet ErBO 2019
Jona

Schlussfolgerungen für den Anbau von Winterackerbohnen

Vorteil der Winterbohnen

- intensivere Durchwurzelung
- Entwicklungsvorsprung
- hoher Kornertrag & sym. N₂-Fixierung

↓

Klimatische Bedingungen

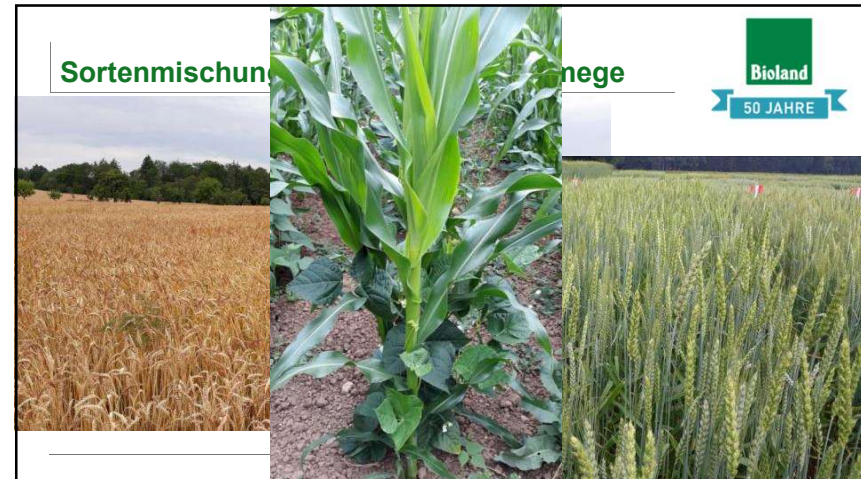
1. 50 % nFK und > 130 mm April bis Juni
2. keine Kahlfroste unter -16°C
3. keine Enthärtung + Spätfroste unter -6°C ab Februar

Gesamtkarte Winterackerbohne

Dr. Guido Lux
Winterackerbohne
Seite 22
26.10.2020

Bioland
50 JAHRE





Varianten Mischfruchtanbau

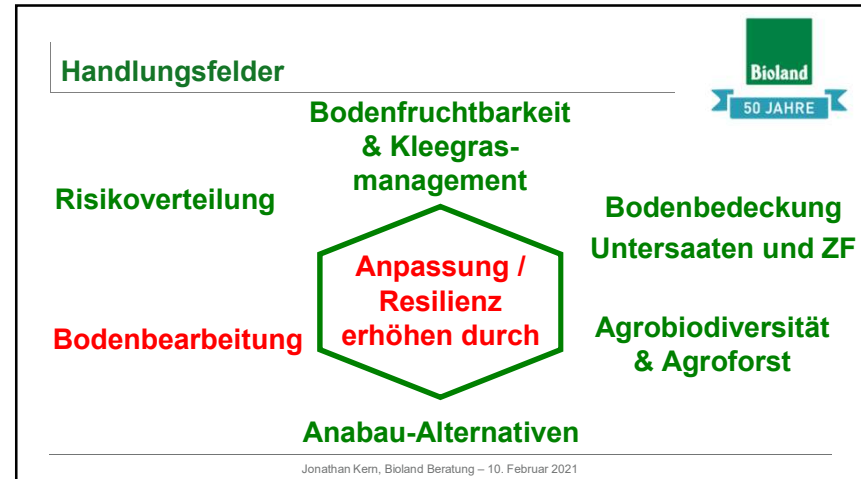
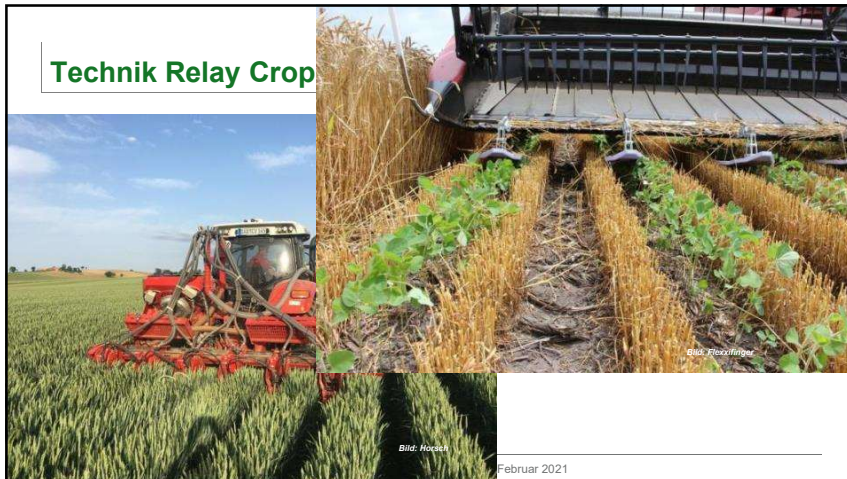
Bioland 50 JAHRE

1.	2.	3.	4.	5.
„Mixed Cropping“ = zufällige Verteilung	„Row Intercropping“ = reihenweiser Wechsel	„Row-Strip Intercropping“ = Wechsel zwischen Reihen + Streifen	„Strip Intercropping“ = Wechsel zwischen Streifen	„Relay Intercropping“ = Untersaaten, Bi-Cropping
				Zeitlich begrenzter Kontakt, Einsatz zwischenreihig oder in zufälliger Verteilung

H. Böhm 2016

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021





- ### Bodenbearbeitung
- Der Richtige Zeitpunkt ist entscheidend
 - Fähigkeit „Warten“ zu können
 - Nicht bei zu feuchten Bedingungen bearbeiten
 - Unterboden „im Blick“ halten → Spatenpflicht!!
 - Nicht generell Gruber vs. Pflug - Arbeitstiefe, Häufigkeit und Zeitpunkt entscheidend
 - Tief Lockern und flach Wenden!
 - Beeinflussung der Bodenfeuchte durch die Bodenbearbeitung
- Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

- ### Bodenbearbeitung
- Der Richtige Zeitpunkt ist entscheidend
 - Fähigkeit „Warten“ zu können
 - Nicht bei zu feuchten Bedingungen bearbeiten
 - Unterboden „im Blick“ halten → Spatenpflicht!!
 - Nicht generell Gruber vs. Pflug - Arbeitstiefe, Häufigkeit und Zeitpunkt entscheidend
 - Tief Lockern und flach Wenden!
 - Beeinflussung der Bodenfeuchte durch die Bodenbearbeitung
- Reduktion der Bodenbearbeitung zur Steigerung der Resilienz vs. Unkraut aufkommen und Ertrags einbußen - Intensität anpassen!**
- Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

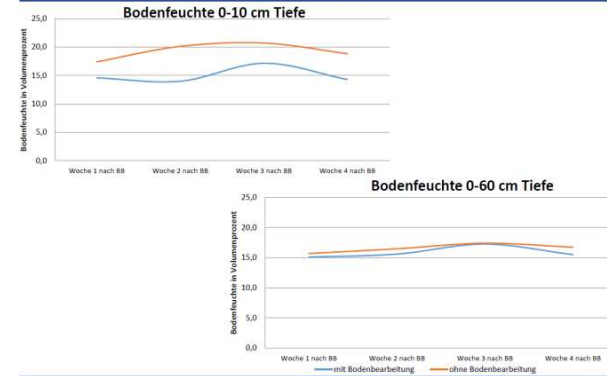
Bodenbearbeitung und Bodenwasser

Bodenbearbeitungsstrategien nach der Ernte
 → Wasser sparen oder Wasser verlieren durch Stoppelbearbeitung?



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Verlauf der Bodenfeuchte in Vol. % nach der Ernte von Winterweizen in Abhängigkeit der Durchführung oder des Unterlassens der Stoppelbearbeitung in Cunnersdorf bei Leipzig seit 2014



Falk Böttcher DWD 2020



Bodenfeuchte konservieren im Sommer

Bioland

50 JAHRE

- **Hochschnitt + Direktsaat + ggf. anschließend Mulchen**
- **Bearbeitungsintensität / Tiefe reduzieren**
- **Feinkrümelig arbeiten**
- **Flach schneiden / Kein tiefer Eingriff / nach und nach tiefer**
- **Oberflächliche Rückverdichtung / für Bodenschluss sorgen (Knackpunkt Wurzel Uks)**
- **Schattengare Nutzen**

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



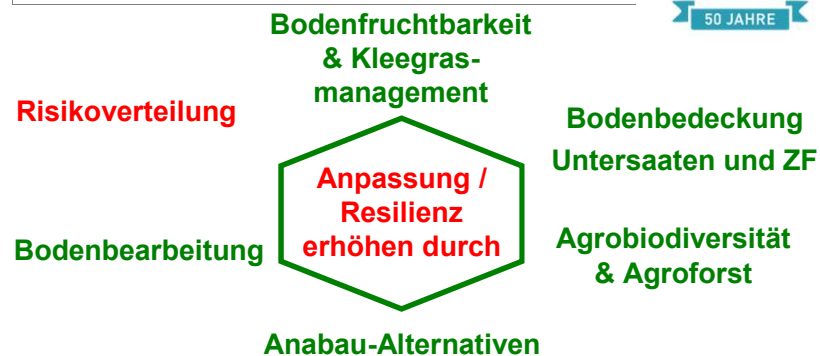
Bioland

50 JAHRE

Handlungsfelder

Bioland

50 JAHRE



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Risikoverteilung als Absicherung

Bioland

50 JAHRE

Risikoverteilung durch:

- **Aufsplitten der Saatzeitpunkte v.a. in Sommerungen (AB, Mais, Soja)**
- **Ggf. Aufsplitten Sorten (früh & spät) bzw. Winter- /Sommerformen**
- **Vielfältige Fruchtfolge**
- **Technikauswahl, flexibel reagieren durch Kooperation / Miete etc.**
- **Futterkooperationen**
- **Futterbaumischungen / z.B. Luzerne und Rotklee**
- **Gemengeanbau**
- **Risikoversicherungen / Staatliche Zugeständnisse → Steuer**

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Fazit

Dem Klimawandel begegnen durch:

- Mehr Diversität
- Mehr Bodenbedeckung
- Schonende Bearbeitung
- Fütterung des Bodens durch Düngung und Zwischenfrüchte
- Ansätze von Agroforst einbauen
- Anbau alternativer Kulturen / Sorten und Gemengen
- Risikomanagement
- Und vieles mehr

→ Flexibilität und genaues Beobachten wichtiger denn je!!

Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021

Boden nach 40 Jahren Bioland



Jonathan Kern, Bioland Beratung – 10. Februar 2021