

**FiBL** Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL  
info.suisse@fibl.org, www.fibl.org



## Züchtung und Sortenwahl für den biologischen Landbau

Pierre Hohmann, Christine Arncken, Monika Messmer ([monika.messmer@fibl.org](mailto:monika.messmer@fibl.org))

„Einführung in biologische Landbausysteme“  
Umweltsystemwissenschaften ETH / 30.3.2021

## Gliederung

1. Züchtung als gelenkte Evolution
2. „Umgebungsansatz“: Biologische Selektionsumwelt
3. Pflanzenzüchtung und Gesellschaft heute
4. Reaktion des biologischen Landbaus auf die Herausforderungen der Zeit
5. Beispiele Bio-Züchtung in der Schweiz
6. Aktivitäten des FiBL

**FiBL**

## I. Züchtung als gelenkte Evolution:

- Inneres und Umgebung
- Vielfalt und Einschränkung

**FiBL**

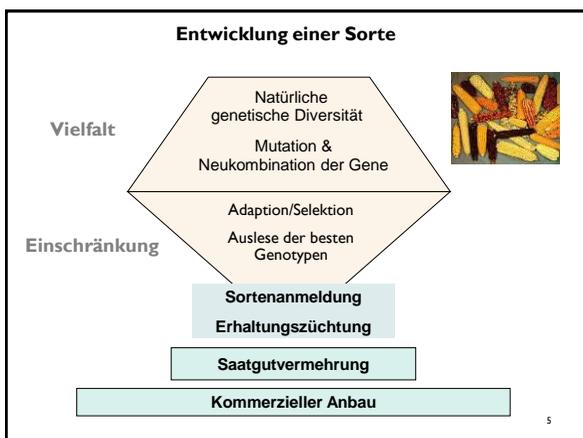
## Zwei Impulse für die gelenkte Evolution

### Selektion auf Stufe Phänotyp = Genotyp + Umwelt + GxU-Interaktion

1. Aus dem Inneren der Pflanze (Genotyp)  
Erbgut: Gene und Genregulierung (inkl. Epigenetik)
  - Rekombination:
    - Kreuzung und Neukombination von Allelen
  - Mutationen
2. Aus der Umgebung der Pflanze (Umwelt)
  - Abiotische Faktoren wie:
    - Bodenstruktur
    - Feuchtigkeit
    - Wärme
    - Licht
    - Nährstoffe
  - Biotische Faktoren wie:
    - Flora (Nachbarpflanzen)
    - Fauna (Nützlinge, Schädlinge, Prädatoren)
    - Mikroorganismen (im Boden und in/auf der Pflanze)
  - Jahreszeitliche Dynamik

Züchtung beeinflusst und gestaltet beide Impulse

**FiBL**



## 2. „Umgebungsansatz“:

### Biologische Selektionsumwelt

**FiBL**

### Biologischer Landbau: Arbeiten mit der Umwelt

- Stärkerer Einfluss von Standortfaktoren (Boden, Klima)
- Langsame Mineralisierung von Stickstoff im Frühjahr
- Orte / Phasen mit tiefer Nährstoffverfügbarkeit
- Beikräuter
- Mischkulturen
- Insekten & Mikroben

**FiBL** 7

### Feld: Jugendphase (Ende April)

**Langsamere N-Mineralisierung im Frühjahr**

**Konventionell**      **Biologisch**

**FiBL**

### Spezifische Anforderungen an Bio-Sorten

Grundsätze

- Züchtung und Vermehrung unter biologischen Bedingungen
- Nachbaufähigkeit
- Genetische Diversität
- Keine Gentechnik
- Freier Zugang zu genetischen Ressourcen > keine Patente

Hohe Ertragsstabilität und hohe Qualität

- Ernährungsphysiologisch wertvoll und schmackhaft
- Verarbeitungseignung ohne Zusatzstoffe
- Freiheit von Mykotoxinen
- Vitalqualität

Züchtung als Kulturleistung; Dienst am Gemeinwohl

**FiBL** 9

### Spezifische Anforderungen an Bio-Sorten

**Verzicht auf Pestizide** (inkl. Beizmittel):

- Krankheiten/Schädlinge: Resistente/tolerante Sorten, gesundes Saatgut, morphologische Schutzmechanismen
- Krähenfrass: Tiefere Aussaat, höheres TKG
- Beikräuter: Schnelle Jugendentwicklung, Durchwurzelung, Beschattung durch Bestockung, Toleranz gegenüber Beikraut oder Striegeleinsatz

**Verzicht auf Halmverkürzer:**

- Standfeste Sorten, auswuchsresistent

**Verzicht auf schnell-lösliche, mineralische Dünger:**

- Nährstoffeffiziente Sorten (mit ausgeprägtem Wurzelsystem und effizienter Nutzung von Symbiosen mit Bodenmikroorganismen)

**FiBL** 10

### Selektionsumwelt

**Konventioneller Landbau**      **Biolandbau**

**FiBL** 11

### Verpasste Chancen bei indirekter Selektion unter konv. Bedingungen – Beispiel Mais Uni Hohenheim – KWS AG

Material Gruppe 151 über 3 Orte

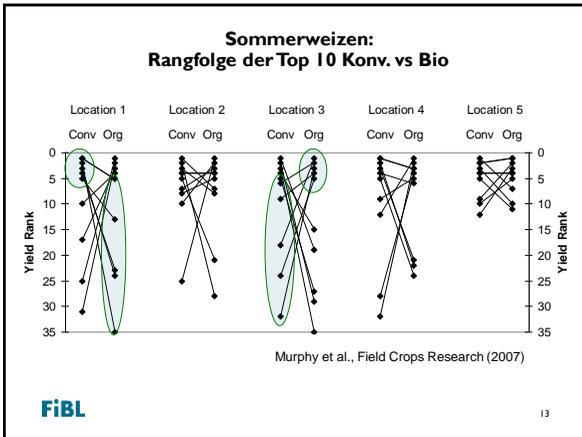
Die meisten Genotypen, die in Bio erfolgreich sind, würden bei Selektion unter Konv. verworfen

Selektiert unter Bio

Selektiert unter Konv.

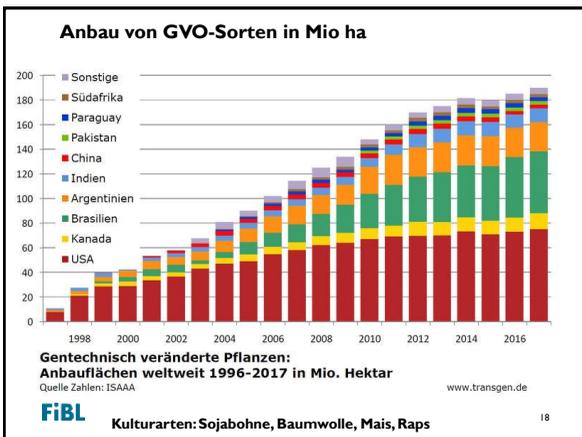
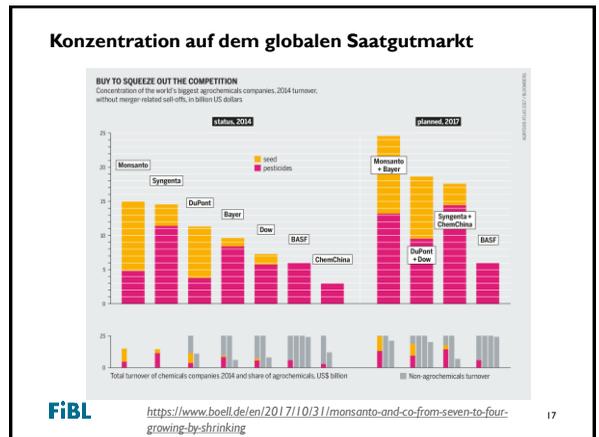
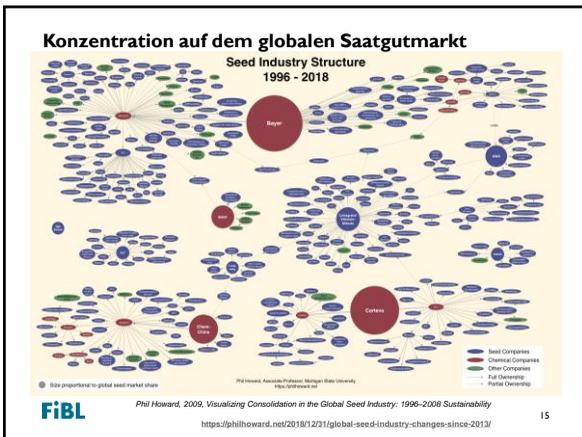
$r_p = 0.36$   
 $r_k = 0.59$

**FiBL** 12



### 3. Pflanzenzüchtung und Gesellschaft heute

**FiBL**



### Entwicklung in der Pflanzenzüchtung

- Konzentration und Übernahmen auf dem Saatgutmarkt
- Beschränkung der intensiven Züchtung auf wenige Arten
- Von offenen zu geschlossenen Systemen (Patente, Clubsorten)
- Nur wenige Sorten werden biologisch vermehrt
- Sehr wenige Sorten werden speziell für den Biolandbau gezüchtet
- Global betrachtet nimmt der Anteil an GVO Sorten stark zu

**Folge: Arten- und Sortenvielfalt für den Biolandbau ist gefährdet**

**FiBL**

## Gründe für eigenständige Bio-Pflanzenzüchtung

### Inhaltliche Gründe:

- Bio-spezifische Zuchtziele (Folien 9/10)
- Mehr Kulturarten für breite Fruchtfolge inkl. Leguminosen für N-Fixierung
- Züchtungseffizienz

### Gesellschaftspolitische Gründe:

- Erhaltung der Vielfalt von Kulturen, Sorten und Zuchtprogrammen
- Transparenz bei Kreuzungseltern und Züchtungsmethoden
- Dezentrale, partizipative Projekte als Gegengewicht zur Monopolisierung
- Ethische Grundsätze
  - Integrität der Zelle
  - Respektierung von Kreuzungsbarrieren
  - Gewährleistung der Fortpflanzungsfähigkeit
  - Nachbaufähigkeit
  - Möglichkeit zur Weiterzüchtung

FiBL

20

## 4. Reaktion des biologischen Landbaus auf die Herausforderungen der Zeit

FiBL

21

## Dreistufige Sortenwahl im Biolandbau

### I. Sorten aus konventioneller Züchtung:

Status quo

- Pestizide, optimale Nährstoffversorgung
- Zuchtziele und Sortenentwicklung für konventionellen Anbau
- Idealerweise auf Eignung im Biolandbau geprüft

### II. Züchtung für den biologischen Landbau:

Produkt-orientiert

- Teilweise Berücksichtigung der Zuchtziele des Biolandbaus
- Keine GVO (keine Protoplastenfusion)
- Selektion teilweise unter Biobedingungen
- Letzter Vermehrungsschritt unter Biobedingungen

### III. Biologische Pflanzenzüchtung:

Prozess-orientiert

- Berücksichtigung der Zuchtziele des Biolandbaus
- Alle Selektions- und Vermehrungsschritte unter Biobedingungen
- Züchtungstechniken im Einklang mit dem Biolandbau

FiBL

22

## Konsequenzen für den Biolandbau

- Bio-gezüchtete Sorten, an Umwelt angepasst → Ertragsstabilität
- Aufbau alternativer Zuchtprogramme für kritische Kulturarten
- Label „Bioverita“ seit 2012 
- IFOAM norms: organic plant breeding seit 2012
- Richtlinien „Pflanzenzüchtung und Vermehrung“ Bio Suisse März 2014

FiBL

23

## 5. Beispiele Bio-Züchtung in der Schweiz

FiBL

24

## 35 Jahre Biologische Getreidezüchtung Peter Kunz, Feldbach

### Weizensorten:

- Aszita
- Ataro
- Wiwa
- Scaro
- Tengri
- Clivio
- Pizza



### Dinkelsorten:

- Alkor
- Tauro
- Titan
- Samir
- Zürcher Oberländer Rotkorn



### Laufende Züchtungsprogramme:

- Winterweizen
- Winter- und Sommerdinkel
- Triticale
- Offenablühende Maispopulationen
- Offenablühende Sonnenblumen
- Sommererbsen
- Lupine

FiBL

Tag der Offenen Tür 22. Juni 2019

www.gzpk.ch

25

### Biologische Gemüsezüchtung der Sativa Rheinau AG

www.sativa-rheinau.ch

Züchtungsprogramme:

- Zuckermais
- Karotten
- Zwiebeln
- Kohlrabi
- Brokkoli
- Chinakohl
- Rosenkohl
- Fenchel
- Sellerie
- Tomaten
- Zucchini








**FiBL**

### Biologische Apfelzüchtung Poma Culta, Hessigkofen






www.pomaculta.org

**FiBL**

### Futterpflanzenzüchtung Agroscope



Beat Boller

Englisches Raigras *Arcturus* – die erste unter Biobedingungen gezüchtete Gräsersorte in Europa



**FiBL**

## 6. Züchtungsstrategie des FiBL

**FiBL**

### Züchtungsstrategie des FiBL

**Unterstützung der Biozüchter**

- Unterstützung bei Züchtungsstrategien, Marker-gestützte Selektion, Fundraising, Vernetzung mit anderen Züchtern & Forschern

**Bio-Züchtungsforschung**

- Nährstoffeffizienz und Pflanzengesundheit durch verbesserte Pflanze-Mikroben Interaktionen
- Züchtung auf Mischkultureignung



**Fokus auf Kulturen mit beschränkter Sortenwahl für den Biolandbau**

- Gentechnik- bzw. Protoplasten-freie Züchtung (Baumwolle, Brokkoli)
- Vernachlässigte Kulturarten v.a. Leguminosen (u.a. Erbse, Lupine)

**Sortenprüfung unter Bio-Bedingungen**

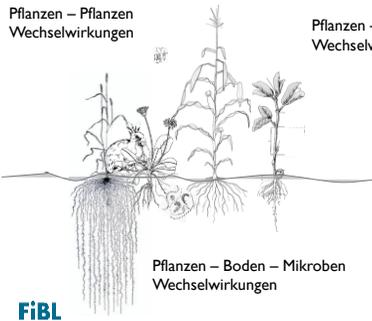
**Unterstützung bei der Markteinführung**

**FiBL**

### Züchtung auf biotische Interaktionen

Pflanzen – Pflanzen Wechselwirkungen

Pflanzen – Fauna – Mikroben Wechselwirkungen



Pflanzen – Boden – Mikroben Wechselwirkungen



**FiBL**



Mögliche MSc-Arbeiten im Rahmen unserer laufenden Projekte:

- Resistenzzüchtung Lupine (Anthraknose)
- Resistenzzüchtung Erbse (Wurzelpathogene + Mikrobiom)
- Züchtung für Mischkultureignung

FiBL

32

## Neue Konzepte - Bio-Pflanzenzüchtung

### Nutzung der Biodiversität innerhalb der Sorte

- Composite Cross Populationen / Sortenmischungen
- Offenabblühende Populationen statt homogene Hybriden
- Dezentrale evolutionäre Züchtung (moderne Landrassen)

### Partizipative Züchtung / Systemzüchtung

Vorangetrieben durch Zusammenschluss

- der Landwirte
- der gesamten Wertschöpfungskette oder
- der Gemeinschaft inkl. der kommunalen Entscheidungsträger

### Wertschätzung & Wertschöpfung

- Neue Modelle der Züchtungsfinanzierung
- Ownership und aktive Partizipation der Stakeholder
- Saatgut als Gemeingut / Copy Left Seed

FiBL

33

## Weitere Infos zum Thema:

### Studie zur Beurteilung von Züchtungstechniken

- Vortrag und Protokoll des Expertenworkshops
- Grundlagenpapier zur ökologischen Pflanzenzüchtung 
- Dossier zur Beschreibung und Beurteilung von Züchtungsmethoden

<http://www.fibl.org/de/themen/pflanzenzuechtung/pflanzenzuechtung-fibl-news.html>

### Broschüre über Ökologisch-partizipative Pflanzenzüchtung

K.-P.Wilbois, [www.fibl.org](http://www.fibl.org) FiBL Shop

### Neuaufgabe des FiBL Dossiers «Züchtungstechniken der Pflanzenzüchtung»

Co-finanziert über die Stiftung Mercator Schweiz und Mahle Stiftung Deutschland

[www.fibl.org](http://www.fibl.org) FiBL Shop

### Saatgut aus biologischer Züchtung

[www.bioverita.ch](http://www.bioverita.ch)



FiBL

34

## GREEN COTTON

### Partizipative Sortenprüfung und Baumwoll-Züchtung unter Biobedingungen in Indien

FiBL, bioRe Association, Chetna Organics, Univ. Dharwad

- › Vergleich verschiedener Baumwoll-Spezies
- › Vergleich verschiedener Sortentypen (Hybriden vs. Inzuchtlinie)
- › On station und On farm Prüfung (Bodentyp, Bewässerung)
- › Ausbildung der Landwirte in Züchtung, Sortenevaluierung und Saatgutvermehrung
- › Prüfung von Sortenkandidaten
- › Selektion von spaltenden Generationen (Forscher, Landwirt)



Stiftung Mercator Schweiz

fondazione fundazione fundazium  
stiftung corymbo



HUMAN RIGHTS FOUNDATION  
2010  
COTTON

Der Coop Fonds für Nachhaltigkeit unterstützt dieses Projekt.

coop

CSA Foundation

## Einbezug der Landwirte in die Selektion



### Selektion von Sortenkandidaten



### Einzelepflanzenselektion



FiBL

36

## Kontakt

Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL

Ackerstrasse 113 / Postfach 219

5070 Frick

Schweiz

Telefon +41 62 8657-272

Fax +41 62 8657-273

[info.suisse@fibl.org](mailto:info.suisse@fibl.org)

[www.fibl.org](http://www.fibl.org)

FiBL

37