



Züchtung und Sortenwahl für den biologischen Landbau

Pierre Hohmann, Christine Arncken, Monika Messmer (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

I. Züchtung als gelenkte Evolution:

- Inneres und Umgebung
- Vielfalt und Einschränkung

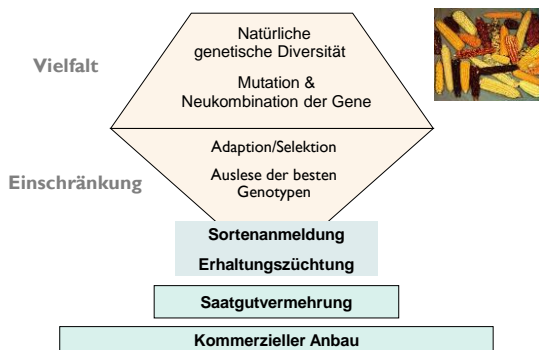
Zwei Impulse für die gelenkte Evolution

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

Entwicklung einer Sorte



2. „Umgebungsansatz“: Biologische Selektionsumwelt

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

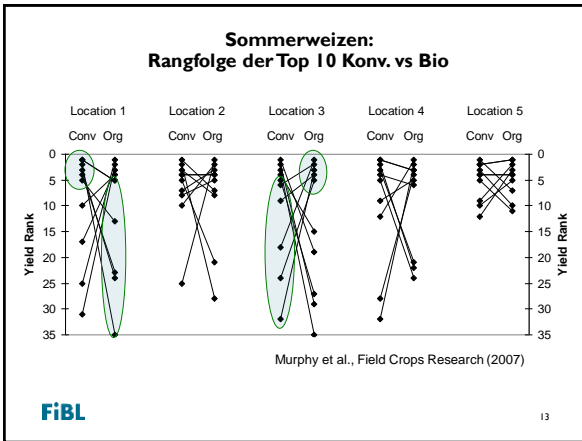
Verpasste Chancen bei indirekter Selektion unter konv. Bedingungen – Beispiel Mais Uni Hohenheim – KWS AG

Material Gruppe 151 über 3 Orte

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

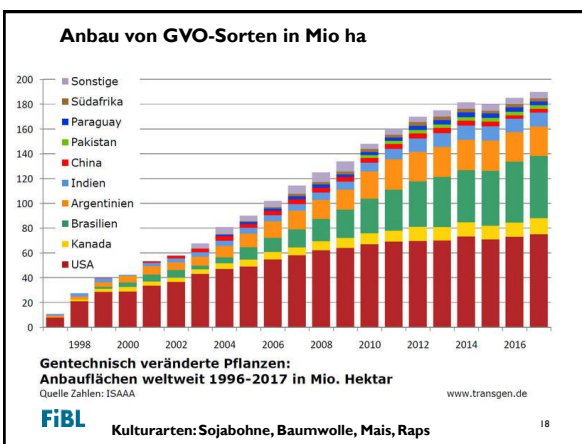
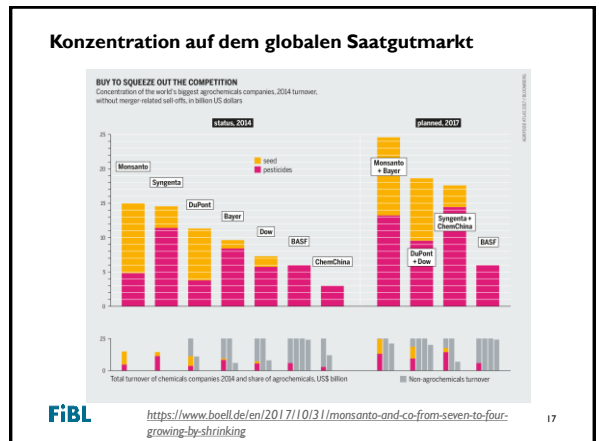
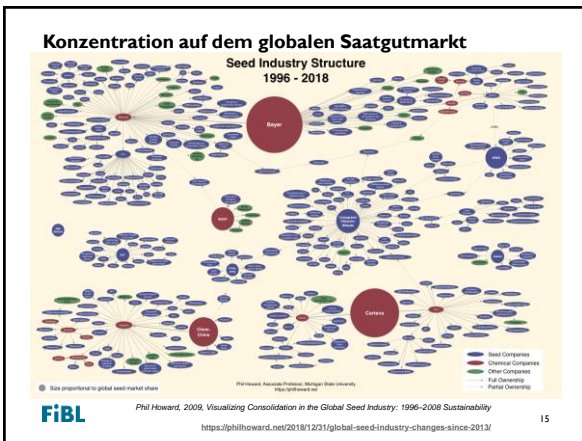
$r_p = 0.36$
 $r_k = 0.59$

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




FiBL

www.pomaculta.org 27

Futterpflanzenzüchtung Agroscope



Beat Boller

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



FiBL

28

6. Züchtungsstrategie des FiBL

FiBL

29

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

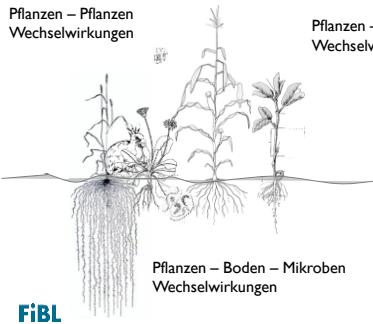
FiBL

30


Züchtung auf biotische Interaktionen

Pflanzen – Pflanzen Wechselwirkungen

Pflanzen – Fauna – Mikroben Wechselwirkungen



Pflanzen – Boden – Mikroben Wechselwirkungen



FiBL

31



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 FiBL Shop

Neuaufgabe des FiBL Dossiers «Züchtungstechniken der Pflanzenzüchtung»

Co-finanziert über die Stiftung Mercator Schweiz und Mahle Stiftung Deutschland
www.fibl.org FiBL Shop

Saatgut aus biologischer Züchtung

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 fundazijn
stiftung corymbo



HUMAN RIGHTS FOUNDATION
2010-2011
COTTON

Der Coop Fonds für Nachhaltigkeit unterstützt dieses Projekt.



Einbezug der Landwirte in die Selektion



Selektion von Sortenkandidaten



Einzelpflanzenselektion



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

www.fibl.org

FiBL

37