Agrar-biodiversität und für die Ökologische Pflanzen-züchtung in der durch

Dachverbannd Vielfalt
Gunter Backes
29.11.2014

Agrar-
biodiversität

und
für die
in der
durch

Ökologische
Pflanzen-
züchtung

Agrar-
biodiversität

und
für die
in der
durch

Ökologische
Pflanzen-
züchtung

Genetische Ressourcen sind wichtig für die Pflanzenzüchtung

- „Genetischer Pool“ aus dem der Züchter schöpft, um seine Sorten an gegenwärtige und zukünftige Bedürfnisse/Erfordernisse anzupassen.
- Komplex und aus vielen Quellen gespeist:
  - Aktuelle und ältere „moderne“ Sorten
  - Angepasste Landsorten
  - „Exotische“ (Land)-Sorten
  - Verwandte Wildarten

Geringe genetischer Diversität hat Folgen:
ungersnot in Irland

Wikipedia (engl.)

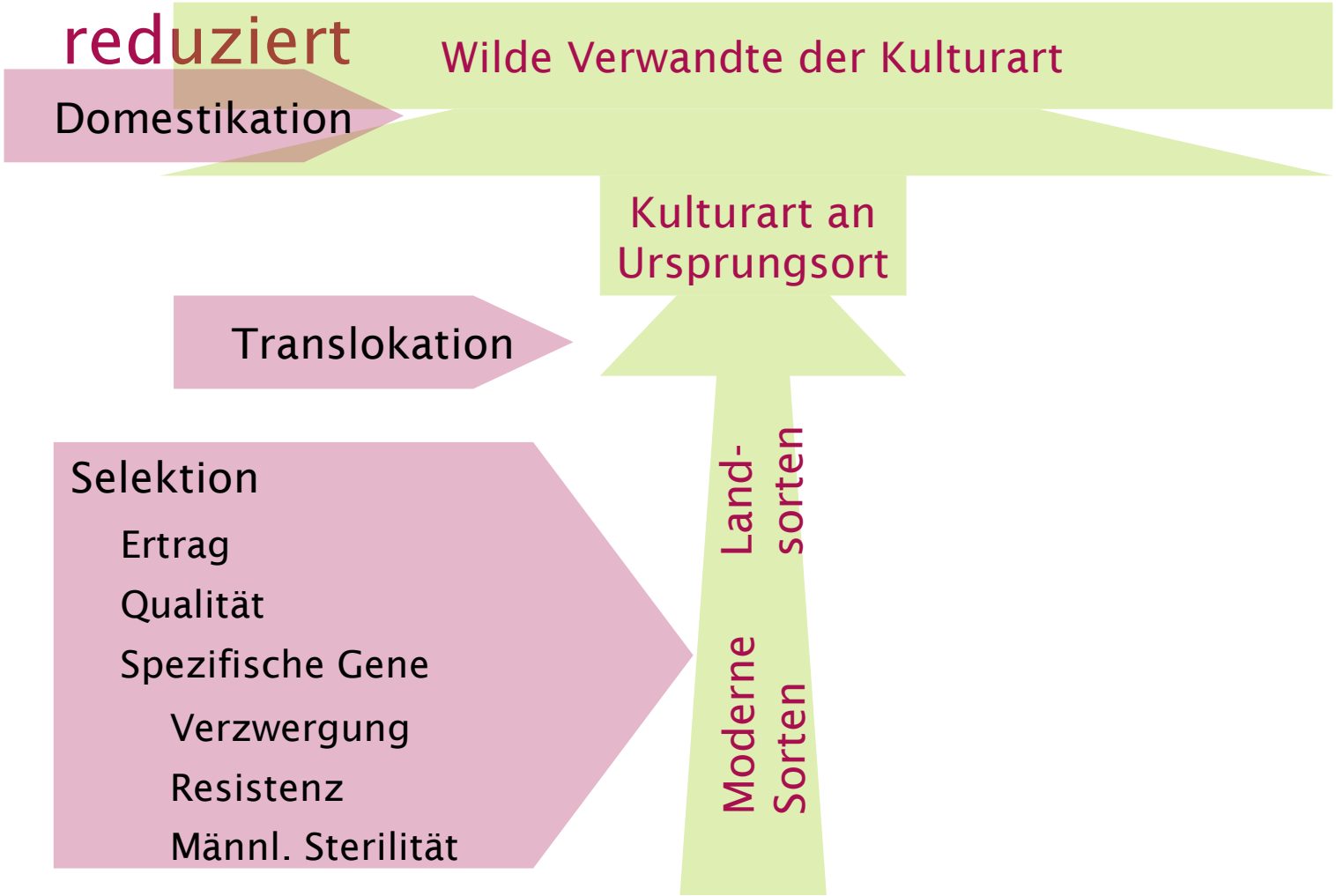
- Mitte des 19. Jahrhunderts war die schnell wachsende Irische Bevölkerung sehr stark von der Kartoffel als Hauptnahrungsmittel abhängig.
- 1845 breitete sich die Kraut- und Knollenfäule schnell aus und zerstörte 1845/46 90% der Ernte.
- 1851 war die Bevölkerung von 8.5 Mio. auf 6.6 Mio. reduziert. 1 Mio. waren an Hunger gestorben.

Geringe genetischer Diversität hat Folgen:

„Corn Leaf Blight" in den USA

- 1970 enthielten ¾ des in den USA gesäten Mais das "Texas T Cytoplasma" für männl. Sterilität.
- Diese Sorten waren sehr anfällig gegenüber dem Toxin eines spezifischen Isolats von *Cochliobolus heterostrophus.*
- 1970 zerstörte die Maisbleiche große Teile der US-amerikanischen Maisfelder und verursachte Schäden von ca. 1 Mrd. USD für die Landwirte.

Von der Wildart bis zur modernen Sorte wurde genetische Diversität stark reduziert



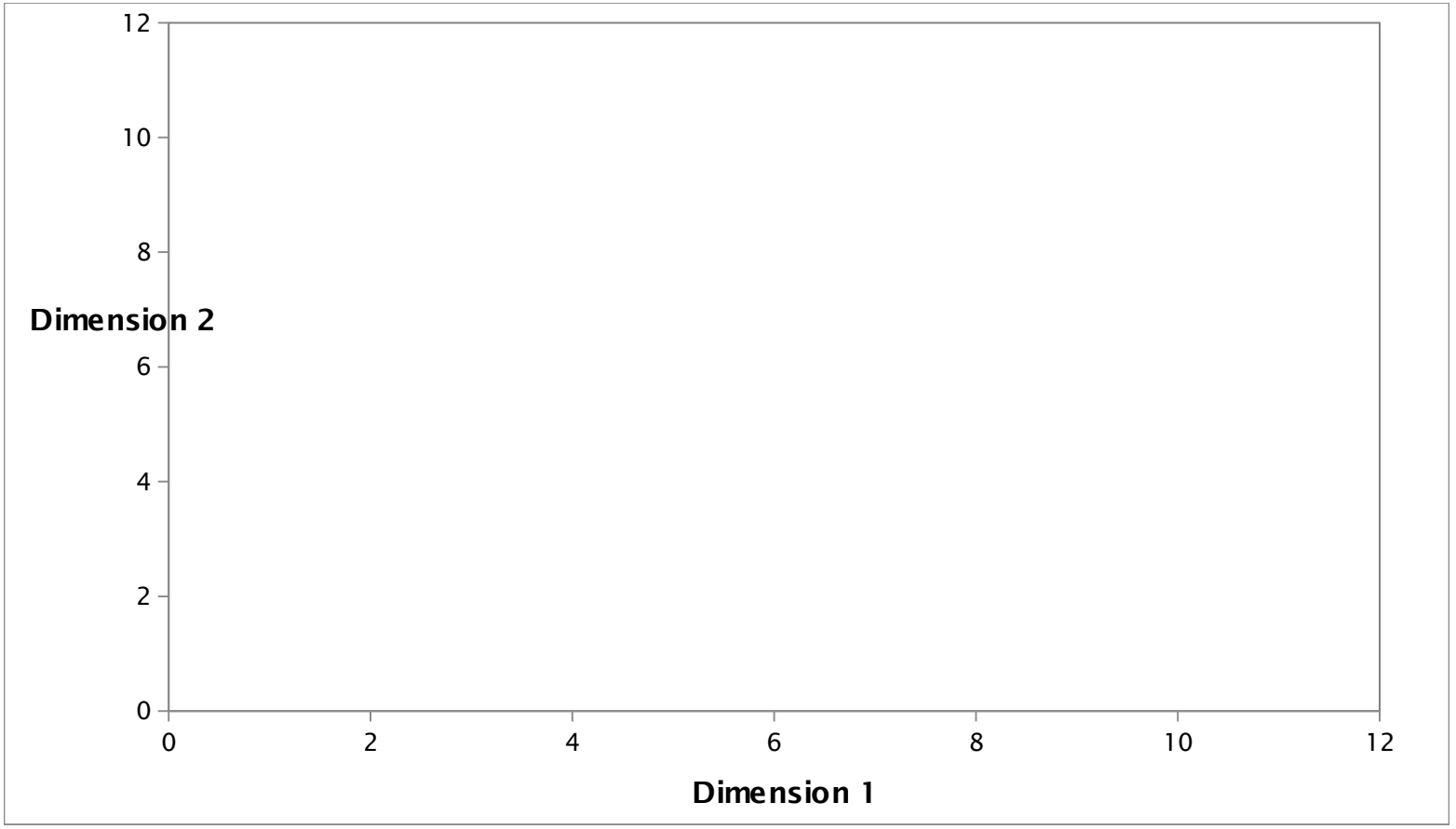
Genetische Ressourcen für Kulturpflanzen sind nicht gleichwertig

Charakterisierung von genetischen Ressourcen ist notwendig

- Phänotypisch
  Welche Pflanzen innerhalb der genetischen Ressourcen haben die Eigenschaften, an denen ich interessiert bin?
- Genetisch
  Welche genetischen Ressourcen setze ich am besten ein, um den größten Züchtungsfortschritt zu erzielen?

Genetische Ressourcen Vigna-Bohnen in Tanzania

John Sariah



nMDS basierend auf 288 Vigna-Bohnen Akzessionen karakterisiert mit 26 SSR-Markern

Laufendes Projekt: HealthyMinorCereals

- Charakterisierung von genetischen Ressourcen von Spelzweizen, Roggen, Hafer und wilden Verwandten von Weizen
- Uni Kassel - OPB:
  - Erfassung der genetischen Struktur mit Markern
  - LD-Kartierung von Loci für versch. Eigenschaften
  - ecoTILLING Resistenzgene wilde Weizen-Verw.
  - Kartierung Resistenzgene Spelzweizen/Hafer

Agrar-
biodiversität

und
für die
in der
durch

Ökologische
Pflanzen-
züchtung

Agrar-
biodiversität

und
für die
in der
durch

Ökologische
Pflanzen-
züchtung

Agrar-
biodiversität

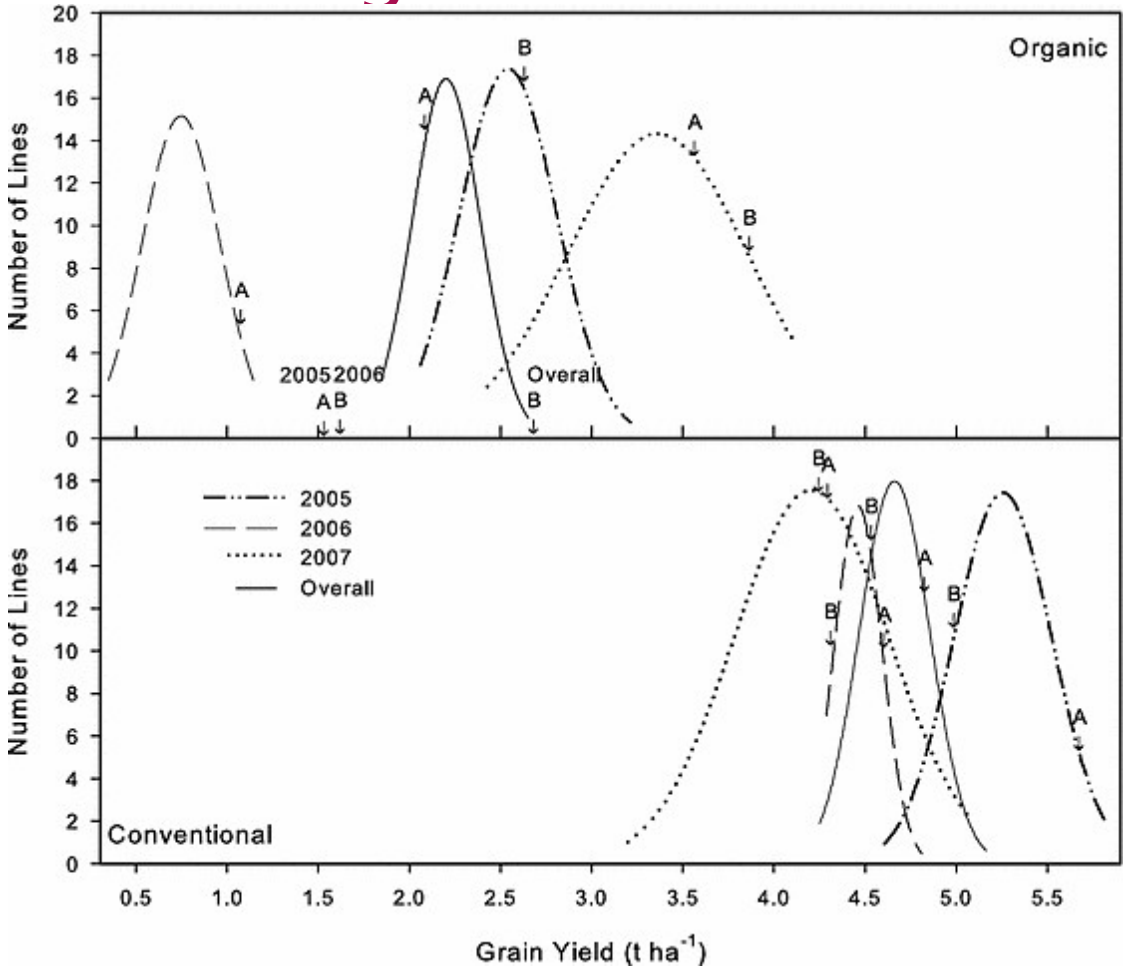
und
für die
in der
durch

Ökologische
n
Pflanzen-
züchtung

Unterschiedliche Bedingungen in konventioneller & ökologischer Landwirtschaft

Konventionell	Ökologisch
Schnelle Anpassung des Agrarökosystems möglich um auch kurzfristig optimale Bedingungen herzustellen	Langfristige Änderung des Agrarökosystems zum Vorteil der Kulturpflanze & Stabilität der Umwelt

Die Umweltvariabilität ist größer im ökologischen Landbau



Quelle:
Reid et al. 2009.
Euphytica 169:239-252.

Pflanzenmaterial:
Weizen
RIL-population

Unterschiedliche Bedingungen in konventioneller & ökologischer Landwirtschaft

Konventionell

Schnelle Anpassung des Agrarökosystems möglich um auch kurzfristig optimale Bedingungen herzustellen

Wichtig:
Sorte mit hohem Ertragspotential, die diese Bedingungen ausnutzen kann

Ökologisch

Langfristige Änderung des Agrarökosystems zum Vorteil der Kulturpflanze & Stabilität der Umwelt

Wichtig:
Sorte die flexibel auf stärkere Schwankungen in der Umwelt reagieren kann

Andere Sortentypen für den ökologischen Landbau?

- Sorten mit generell besser Stabilität und höherer „Restdiversität“
- Hybridsorten?

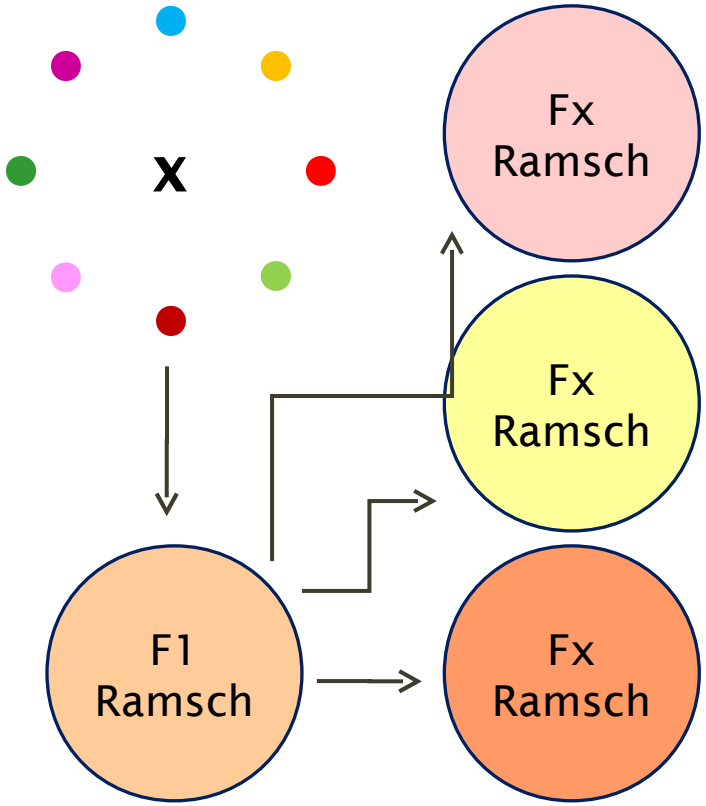
  Höhere „innerne Diversität“ durch Heterozygotie

  Probleme: keine Nachbau, genet. Pollensterilität
- Alte Landsorten?

  Vom Züchtungsfortschritt lange überholt

  Interessant als genetische Ressource
- Komplexe Sorten? (CCP)

’Moderne Landrassen’: komplexe Sorten



Multi-allele Kreuzungen zwischen verschiedenen Sorten.

F1-Ramsch passt sich an verschiedene Umwelten an.

Diversität und Anpassungs-fähigkeit bleibt erhalten

Komplexe Sorten sind nicht unproblematisch...

- Wie kann man gewährleisten, dass Sie nicht vom Züchtungsfortschritt abgeschnitten sind?

  Fortwährende Einkreuzung ausgewählter neuer Sorten

- Wie können komplexe Sorten geschützt, in Verkehr gebracht und vermarktet werden?

  Veränderte (EU-)Gesetzgebung und Marktakzeptanz notwendig

- *Aber*: komplexe Sorten sind auch als genetische Ressource für andere Sorten interessant...

Neues Projekt ab Februar 2015: INSUSFAR (IPAS, BMBF)

- „Innovative approaches to optimize genetic diversity for sustainable farming systems of the future“
- Uni-Kassel – OPB:
  - Charakterisierung von Komplexen Sorten, die sich vom gleichen Ausgangsmaterial in unterschiedlichen Umwelten entwickelt haben mit molekularen Markern
  - Aktualisierung von CCP durch Einkreuzung aktueller Sorten

Agrar-
biodiversität

und
für die
in der
durch

Ökologische
Pflanzen-
züchtung

Agrar-
biodiversität

und
für die
in der
durch

Ökologische
Pflanzen-
züchtung

(Ökologische) Landwirtschaft braucht diversifizierte Fruchtfolgen

Konventionell	Ökologisch
Schnelle Anpassung des Agrarökosystems möglich um auch kurzfristig optimale Bedingungen herzustellen	Langfristige Änderung des Agrarökosystems zum Vorteil der Kulturpflanze & Stabilität der Umwelt
Häufig enge Fruchtfolgen um möglichst viel von rentabelster Fruchtart anzubauen	Diversifizierte Fruchtfolgen sind notwendig zur „Pflege“ des Agrarökosystems

Konventionelle Züchtung beschränkt sich auf wenige

Flächenverteilung Feldfrüchte in Deutschland 2014 (Statistisches Bundesamt)

Probleme für die Ökologischen Landwirtschaft

- Bei vielen Feldfrüchten nur Auswahl zwischen alten (Land-)Sorten oder schlecht angepasstem Material
- Besonders problematisch ist die Situation bei Eiweiß-Lieferanten (Leguminosen)
  - Bohnen und besonders Erbsen sehr unsicher im Ertrag (Krankheitsdruck, Winterhärte)
  - Bei Lupinen (noch) Probleme mit Bitterstoffen
  - Bei Soja (noch) Probleme mit Klimaanpassung

DFG-Projekt in Vorbereitung: Erbsen – Mycorrhiza – Krankheiten

- „GWAS-supported investigation of mycorrhiza-mediated disease resistance in pea “
- Antragsteller: “Pierre Hohmann” (PostDoc an FG OPB)
- Gemeinsames Projekt mit FG Ökologischer Pflanzenschutz

Agrar-
biodiversität

und
für die
in der
durch

Ökologische
Pflanzen-
züchtung

Agrar-
biodiversität

und
für die
in der
durch

Ökologische
Pflanzen-
züchtung