

## Züchtung alter Landsorten vs. neuer Elitesorten

### Konservierender Ansatz

Eigenschaften bewahren  
( Kriterien)

Eignung für lokale Wertschöpfung

Verlust ursprünglicher Variation  
minimieren

Variable Sorte

### Progressiver Ansatz

Unterscheidbarkeit durch  
Registermerkmale

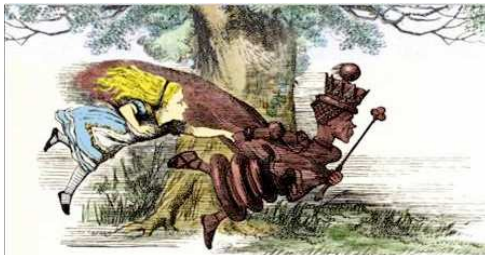
Landeskultureller Wert  
(Hoher Ertrag in vielen Umwelten)

Einführen neuer Variation  
durch Prebreeding

Uniforme Sorte



## „Red Queen“ Situation



„Hierzulande musst du so schnell rennen,  
wie du kannst, wenn du am gleichen Fleck  
bleiben willst“

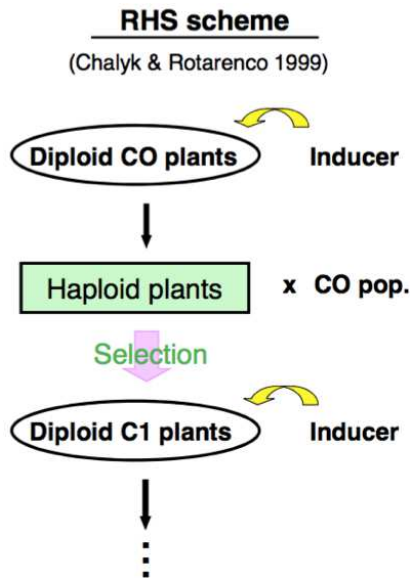
(Lewis Carroll, Alice hinter den Spiegeln)

 Kriterien  
↓



→  
Produktionssysteme  
Klimawandel  
Pathogene  
Wirtschaftlicher Ertrag für Landwirte

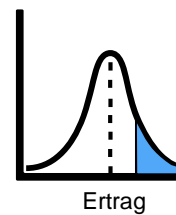
## Züchtungsmethode: Rekurrente Haploidenselektion (RHS)



### Annahmen:

Effizientes Entfernen nachteiliger Mutationen

Bessere Selektion auf Resistenzen



## Ergebnis nach 3 Selektionszyklen

Table 5: Results of the Chi-squared test for each trait and factor.

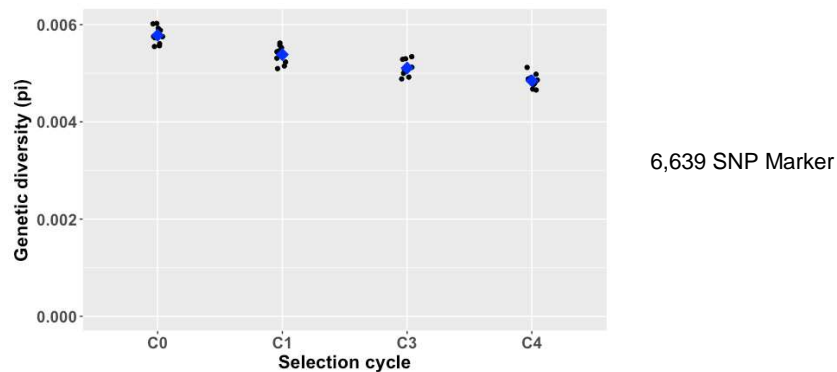
Trait	Factor	DF	Deviance	P-value
Ears/plant	Family ( $\alpha_i$ )	67	98.6	0.0072 **
	Family x fecundity ( $(\alpha\beta)_{ij}$ )	40	46.4	0.2263
Kernels/plant	$\alpha_i$	67	5767.2	$< 2e^{-16}$ ***
	$(\alpha\beta)_{ij}$	40	1478.5	$< 2e^{-16}$ ***
Kernels/ear	$\alpha_i$	67	2998.5	$< 2e^{-16}$ ***
	$(\alpha\beta)_{ij}$	40	840.4	$< 2e^{-16}$ ***
Fecundity	$\alpha_i$	67	118.75	0.0001 ***

Erhöhung der weiblichen und männlichen Fertilität der Haploiden ist erfolgreich!



Julia Mauser

## Abnahme der genetischen Diversität um 20%!



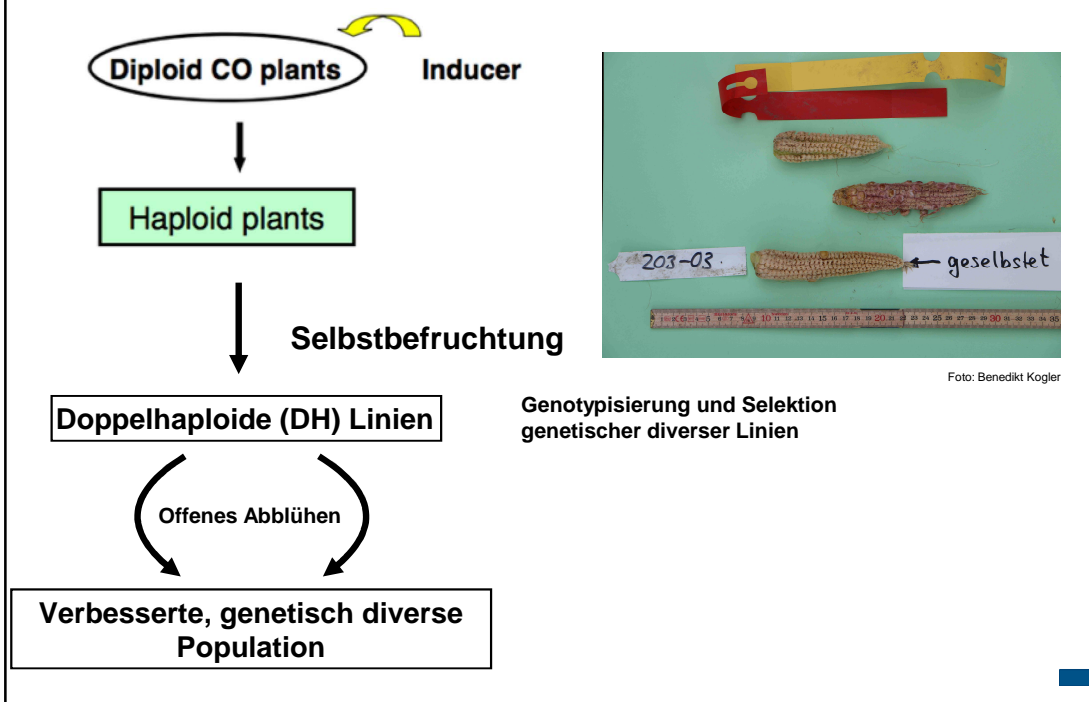
### Mögliche Erklärungen:

- Familienstruktur wurde nicht berücksichtigt
- Starke Selektion gegen nachteilige Mutationen
- Zu kleine Züchtungspopulation (genetische Drift)



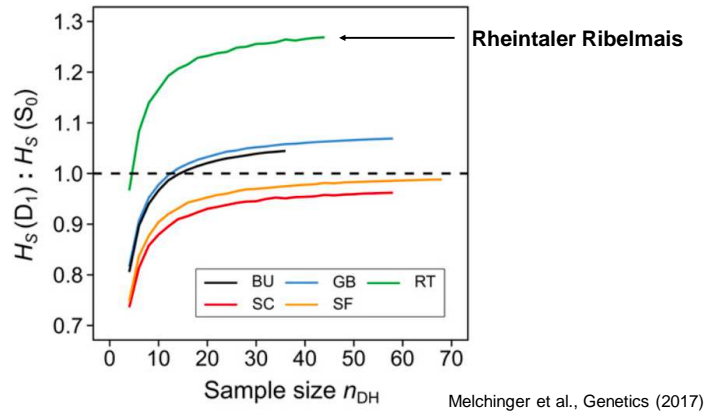
Bettina Scherrer

## Stabile, genetisch diverse Populationen beim Ribelmals?



## Management der genetischen Diversität in DH Linien

Genetische Diversität in DH Linien relativ zur Ausgangspopulation



Leichtere Identifizierung populationspezifischer QTLs

Homogenes Produktionssaatgut

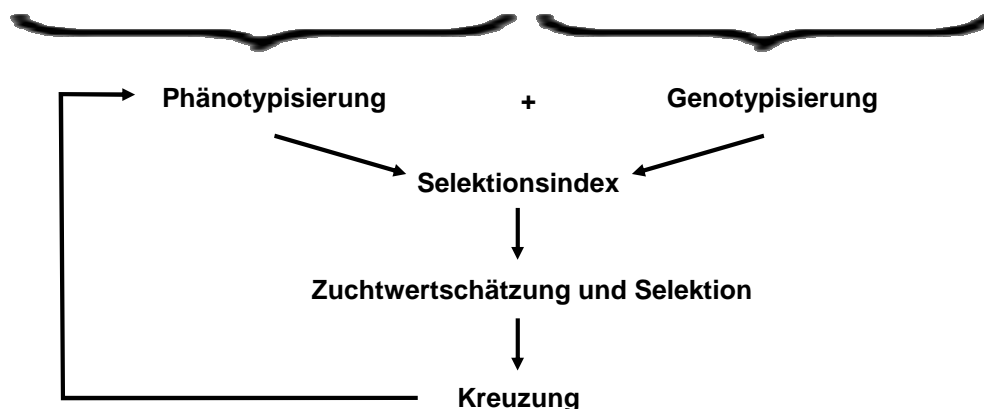
Höhere Erträge?

**Nachteil:** Hoher Aufwand; Strukturiertes Züchtungsprogramm notwendig

## Ist Optimum Contribution Selection eine Alternative?



Kriterien Höherer Ertrag Einkreuzung von Resistenzgenen Erhaltung der genetischen Diversität



**Herausforderung:**

Gewichtung von Züchtungsfortschritt versus Erhaltung der Diversität

## Anwendung der Optimum Contribution Selection

Möglich durch billige Genotypisierung

Methode in Statistikpaketen integriert

Beispiele:

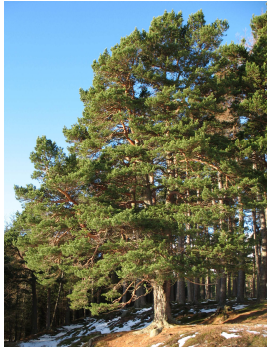


Foto: Wikipedia

### Waldtanne

Hallander and Waldmann, TAG (2009)



Foto: Wikipedia

### Erbse (Simulation)

Cowling et al., J. Exp. Bot. (2017)



### Vorderwald Rind

Hartwig et al., Z. Tierzüchtung (2012)

## Sind Genome Editing und Gene Drive eine Perspektive?

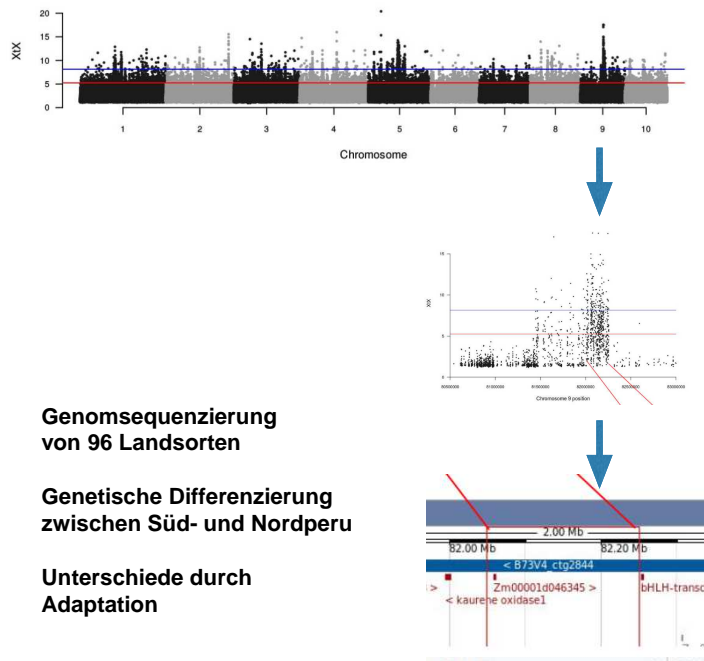
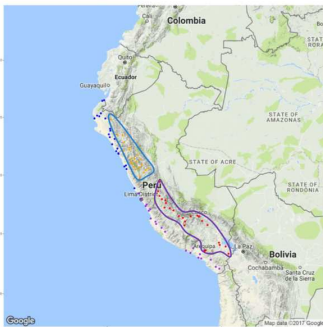
Welche Gene sollen editiert werden?

OMICS Analysen  
Genetische Kartierung  
Analyse natürlicher Selektion



Information über  
Gene und Allele

## Beispiel: Peruanische Maislandsorten



## Ist Genome Editing eine Perspektive?

OMICS Analysen  
Genetische Kartierung  
Analyse natürlicher Selektion



Information über  
Gene und Allele



Editierung in der  
Ziel-Landsorte



Verbesserte  
Landsorte?

### Mögliche Anwendungen:

Einführung einzelner, gerichteter Mutationen in die gesamte Population

Entfernung **nachteiliger Mutationen** aus der Population (Multiplex)

Erzeugung **neuer genetischer Variation** gezielt an relevanten Genen (z.B. Resistenzgene)

## Ist Genome Editing eine Perspektive?

Welche Gene sollen editiert werden?

OMICS Analysen  
Genetische Kartierung  
Analyse natürlicher Selektion



Information über  
Gene und Allele



Editierung in der  
Ziel-Landsorte



Verbesserte  
Landsorte?

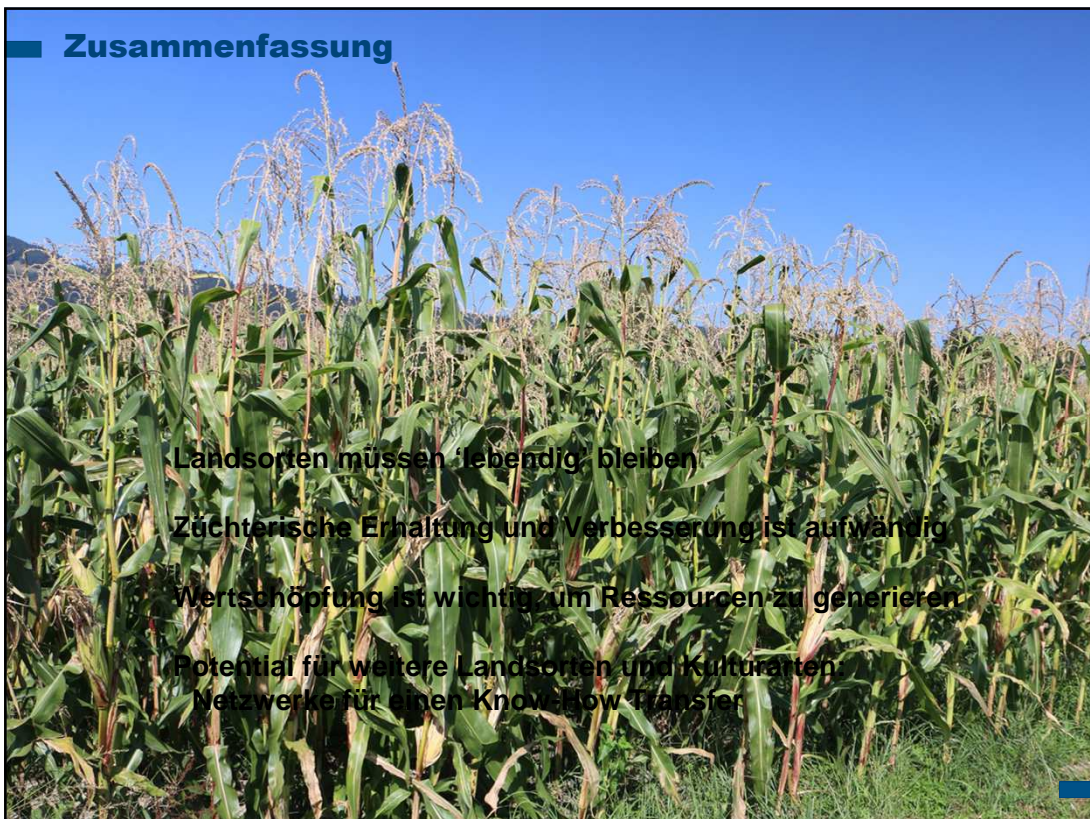
### Gene Drive?

Einführung einzelner, gerichteter Mutationen in die gesamte Population

Entfernung **nachteiliger Mutationen** aus der Population (Multiplex)

Erzeugung **neuer genetischer Variation** gezielt an relevanten Genen  
(z.B. Resistenzgene)

## Zusammenfassung



Landsorten müssen 'lebendig' bleiben

Züchterische Erhaltung und Verbesserung ist aufwändig

Wertschöpfung ist wichtig, um Ressourcen zu generieren

Potential für weitere Landsorten und Kulturanteile

Netzwerke für einen Know-how Transfer