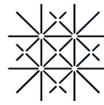




University of  
Zurich <sup>UZH</sup>

**ETH** zürich



University  
of Basel



Zurich-Basel Plant Science Center

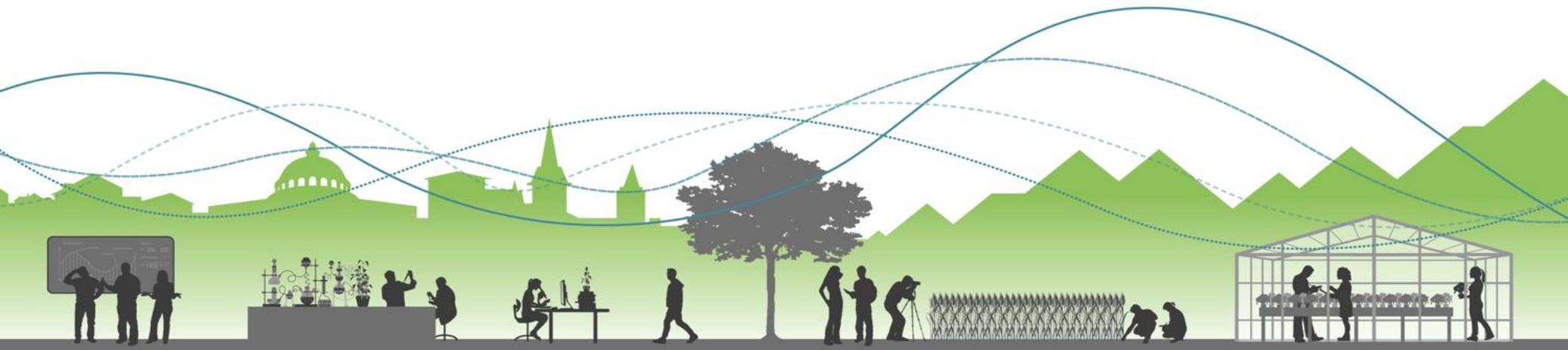
# Neue Erkenntnisse aus den Pflanzenwissenschaften

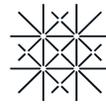
Dr. Manuela Dahinden

Geschäftsleitung, Forschung & Kommunikation

Wissenschaftstagung: Erschliessung neuer Ernährungsquellen

ETH Zürich, 15 September 2016





## Zurich-Basel Plant Science Center

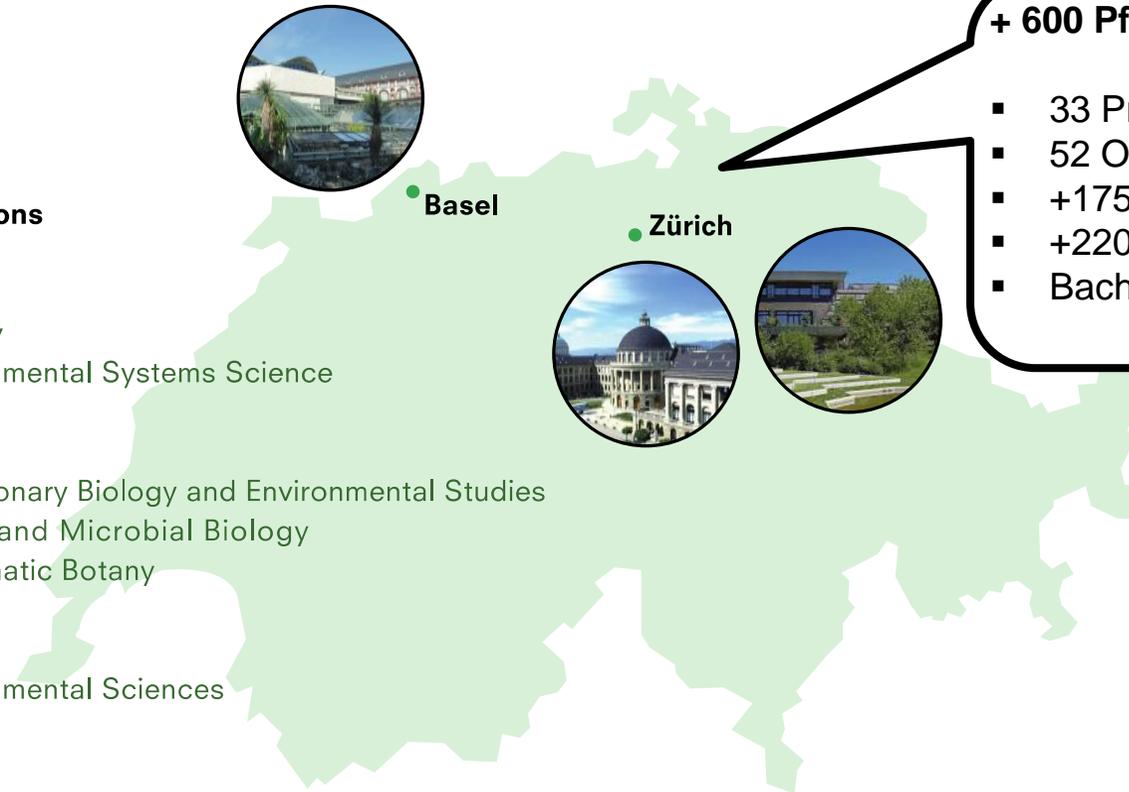
### PSC Member Institutions

ETH Zurich  
Department of Biology  
Department of Environmental Systems Science

University of Zurich  
Department of Evolutionary Biology and Environmental Studies  
Department of Plant and Microbial Biology  
Department of Systematic Botany

University of Basel  
Department of Environmental Sciences

Coordination Office

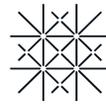


### + 600 Pflanzenwissenschaftler

- 33 Professoren
- 52 Oberassistenten
- +175 Postdoktoranden
- +220 Doktoranden
- Bachelor- & Masterstudenten

**= Kompetenzzentrum für Pflanzenwissenschaften**

*Seit 1998 Förderung von Forschung, Lehre und Öffentlichkeitsarbeit*



1

# Pflanzen- wissenschaften

*Züchtung und Anbau von  
Pflanzen*

≠

2

# Lebensmittel- schaften

*Herstellung von Nahrung*

3

# Ernährungs- wissenschaften

*Zusammensetzung &  
Wirkung von Nahrung*



# Pflanzenzüchtung





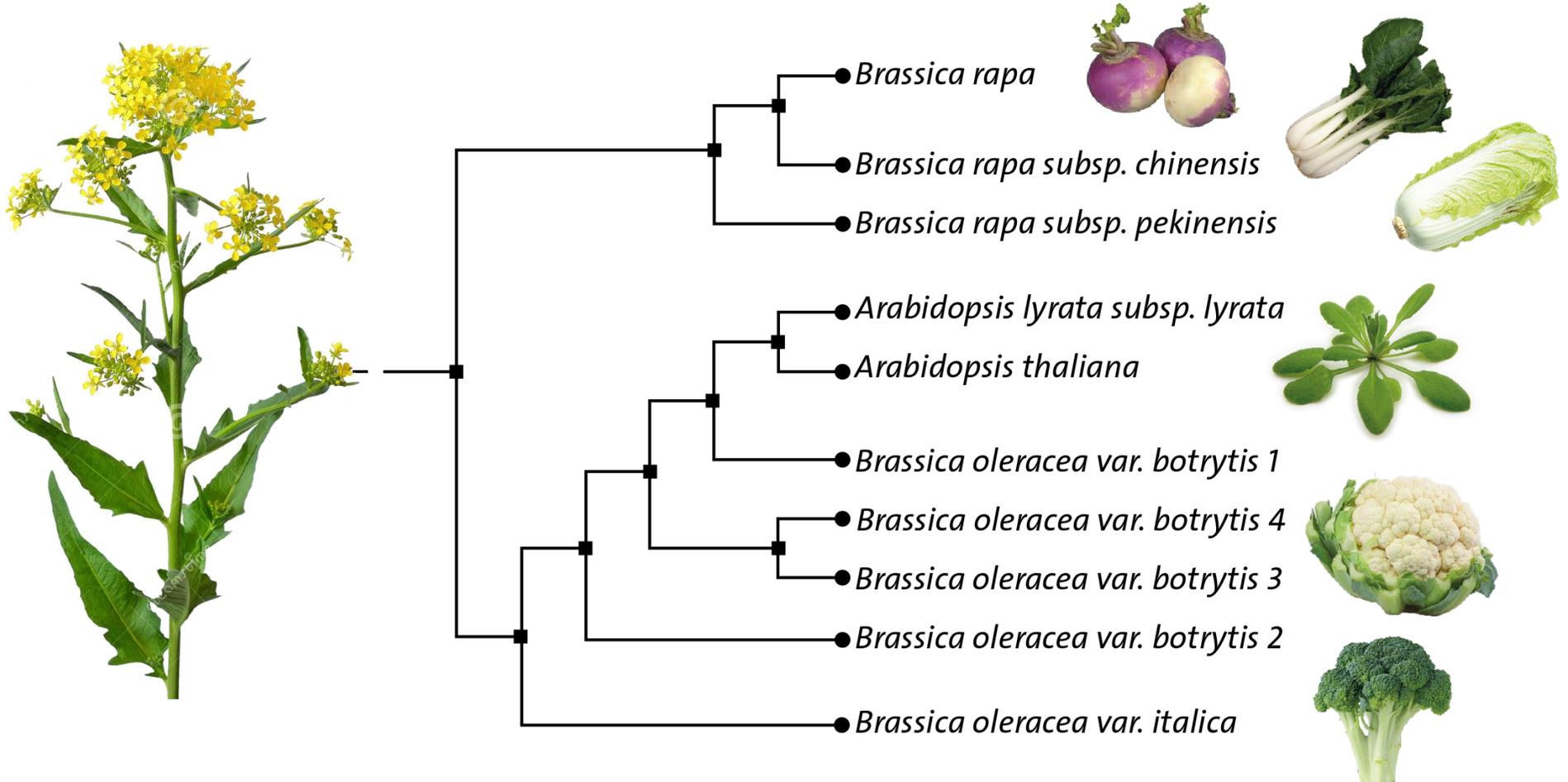
# Lange Tradition



Schon die Babylonier bauten vor 2.800 Jahren Rüben an. Es ging ihnen aber nicht um die Wurzeln, sondern um die Blätter, die gekocht wie Spinat oder roh als Salat zubereitet werden können. Diese Kulturform der wilden Rübe heißt bei uns Mangold. Erst die Römer fingen an, sich für die Wurzeln zu interessieren, denn sie schrieben ihnen medizinische Wirkungen zu.



# Beispiel für Züchterische Hochleistung

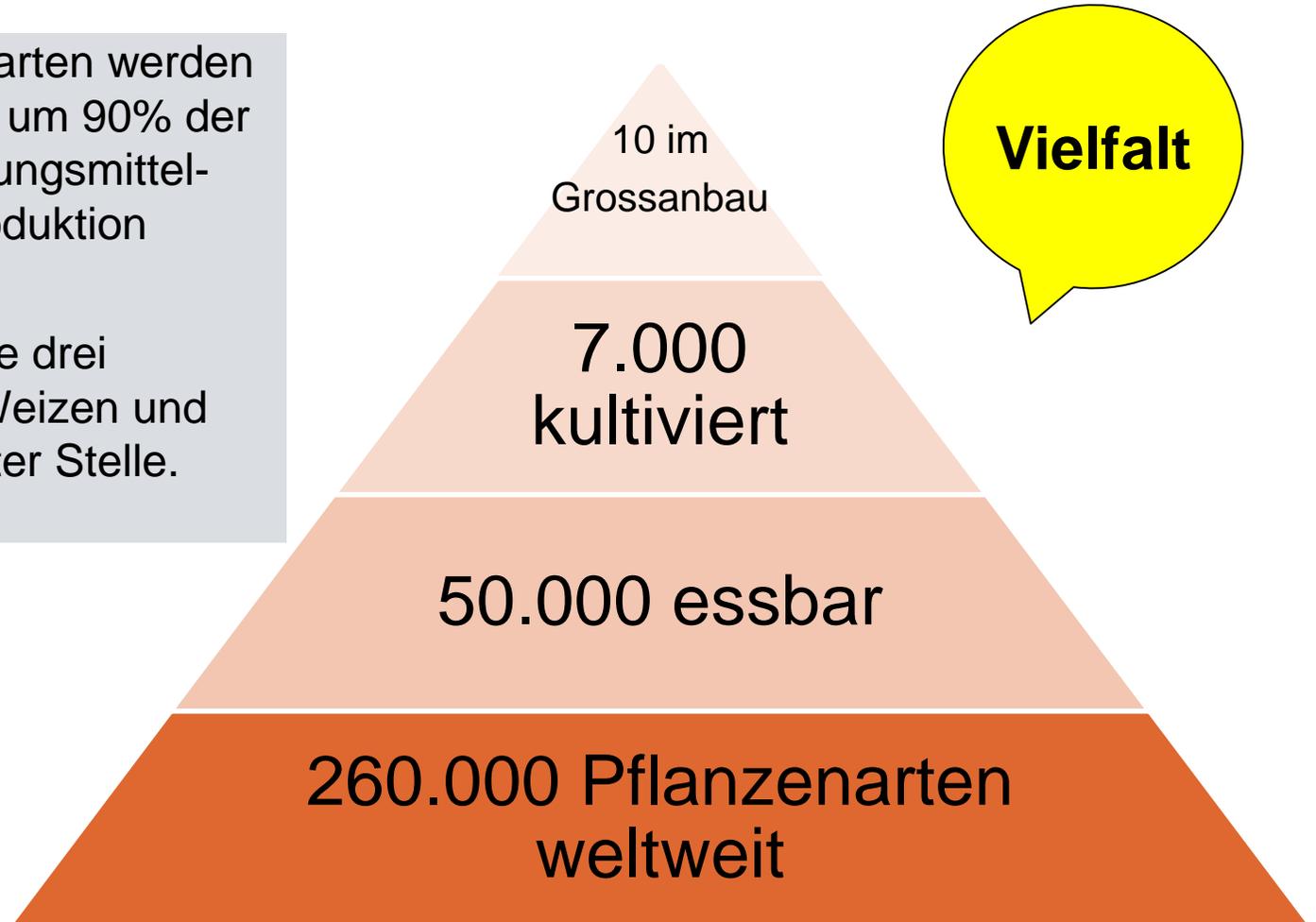




# Engpässe in der Pflanzenzucht

Nur 10 Pflanzenarten werden heute angebaut, um 90% der weltweiten Nahrungsmittel- und Tierfutterproduktion abzudecken.

Davon stehen die drei Getreide Reis, Weizen und Mais an vorderster Stelle.



Quelle: FAO

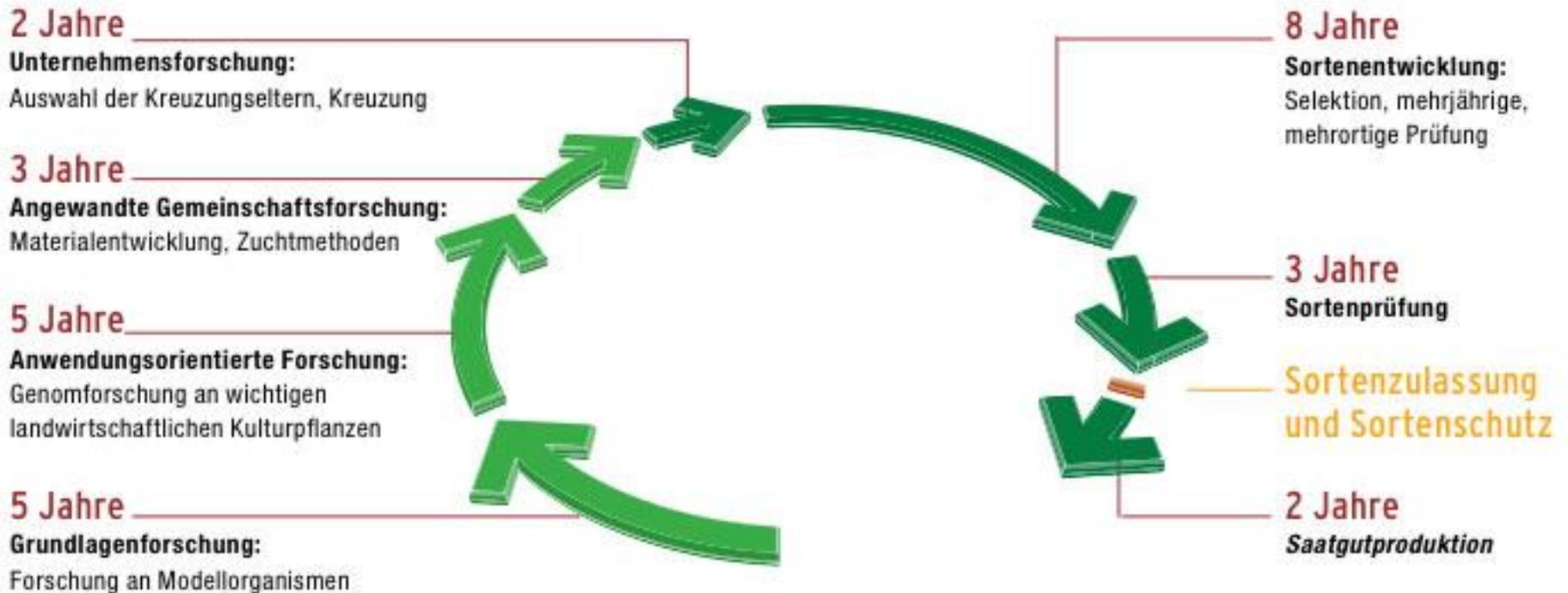




# Engpässe in der Pflanzenzucht



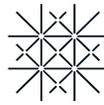
## Züchtungszyklus - der lange Weg zur Sorte





University of  
Zurich<sup>UZH</sup>

**ETH** zürich



University  
of Basel



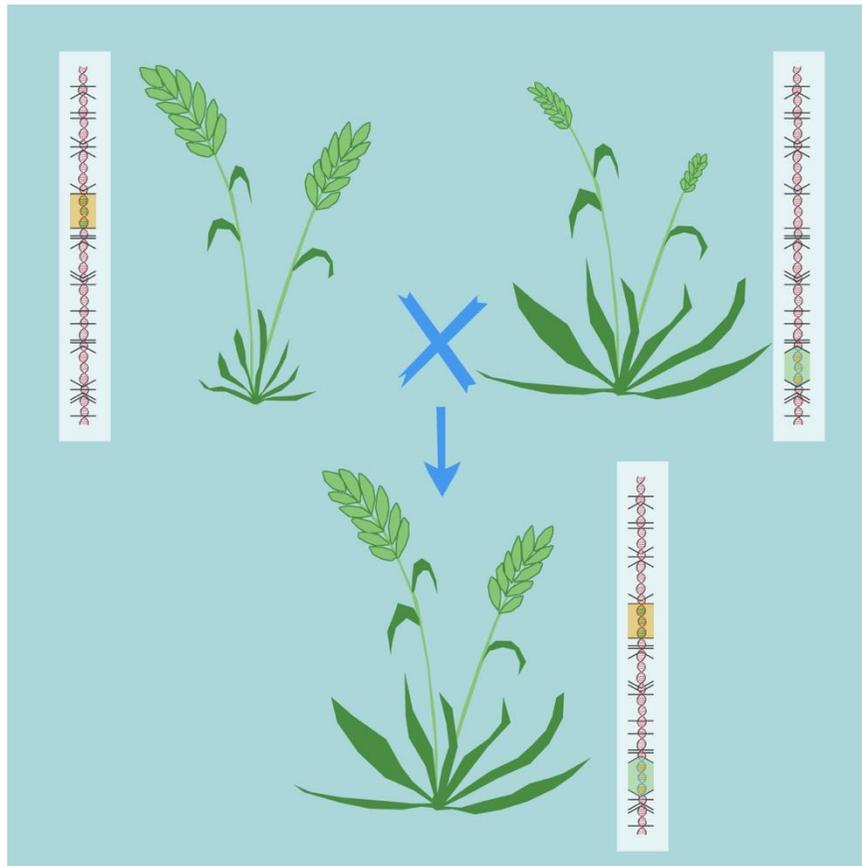
Zurich-Basel Plant Science Center

# Neue Technologien

**Genotypisierung**  
**Phänotypisierung**  
**Genome Editing**



# SCHNELLER!



**Genotypisierung**  
= Suche nach Genen mit  
vorteilhaften Eigenschaften

SMART BREEDING  
bereits auf Genomebene selektionieren



# Im Eiltempo Daten erfassen!



Lindau-Eschikon

**Phänotypisierung**  
= Suche nach Pflanzen mit  
vorteilhaften Eigenschaften  
(im Feld)



# PRÄZISER!



**genome editing** – gezielte Aktivierung oder Deaktivierung von Genen

## Beispiele:

- **Luzerne (Klee)** besser verdaulich indem der Anteil an schwerverdaulichem Lignin in den Zellwänden vermindert wurde
- **Champignon & Tomaten** länger haltbar
- **Weizen** resistent gegen Mehltau oder weniger Gluten
- **Kartoffel-Sorte** die beim Frittieren 75 Prozent weniger Acrylamide produziert
- ....



# Geschmacksverbesserung

*Geschmackseigenschaften werden von mehreren Genen bestimmt*

**Wilde Lupinen** sind bitter und enthalten Alkaloide. Dank der Pflanzenzüchtung gibt es heute praktisch alkaloidfreie Sorten und die früher angewendeten Verfahren der Entbitterung wurden überflüssig.



*Eiweißpflanze mit Zukunft - die Lupine*

# Flechten

(Symbiose von Pilzen und Algen)

In der Schweiz sind 2000, weltweit 20'000 Flechtenarten bekannt. Sie wachsen auch an **extremen Standorten wie im Hochgebirge, in der Antarktis oder in den Tropen.**

Informationen über die Eßbarkeit und den medizinischen Nutzen der Flechten sind verschieden.

Von vielen Flechten weiß man, daß sie wirksame antibiotische Eigenschaften haben und eßbar sind. Jedoch enthalten einige Flechten giftige Substanzen.

Weitere Beispiele für essbare Flechten auf:  
[www.zetatalk.com/german/tfood17h.htm](http://www.zetatalk.com/german/tfood17h.htm)





# Optimierung von Stoffwechselprozessen und -produkten

= Ziel ist es alle Pflanzenelemente zu verwerten

## Stärke und Zellulose

ETH Zürich

Prof. Samuel C. Zeeman

*Biochemiker*

Prof. Clara Sanchez

*Zellbiologin*

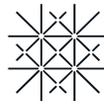
Kann man  
Maisstiele auch  
essen?





University of  
Zurich<sup>UZH</sup>

**ETH** zürich



University  
of Basel



Zurich-Basel Plant Science Center

# Biofortification

Anreicherung des Nährstoffgehalts durch  
Pflanzenzucht

- **erhöhter Mineralstoffgehalt**
- **verbesserte Fettsäurezusammensetzung**
- **erhöhter Aminosäuregehalt**
- **erhöhter Antioxidansgehalt**

# Mikronährstoffreiche Pflanzen



**Reis + Vit A  
+ Eisen**

Prof. Wilhelm Gruissem, ETH Zürich



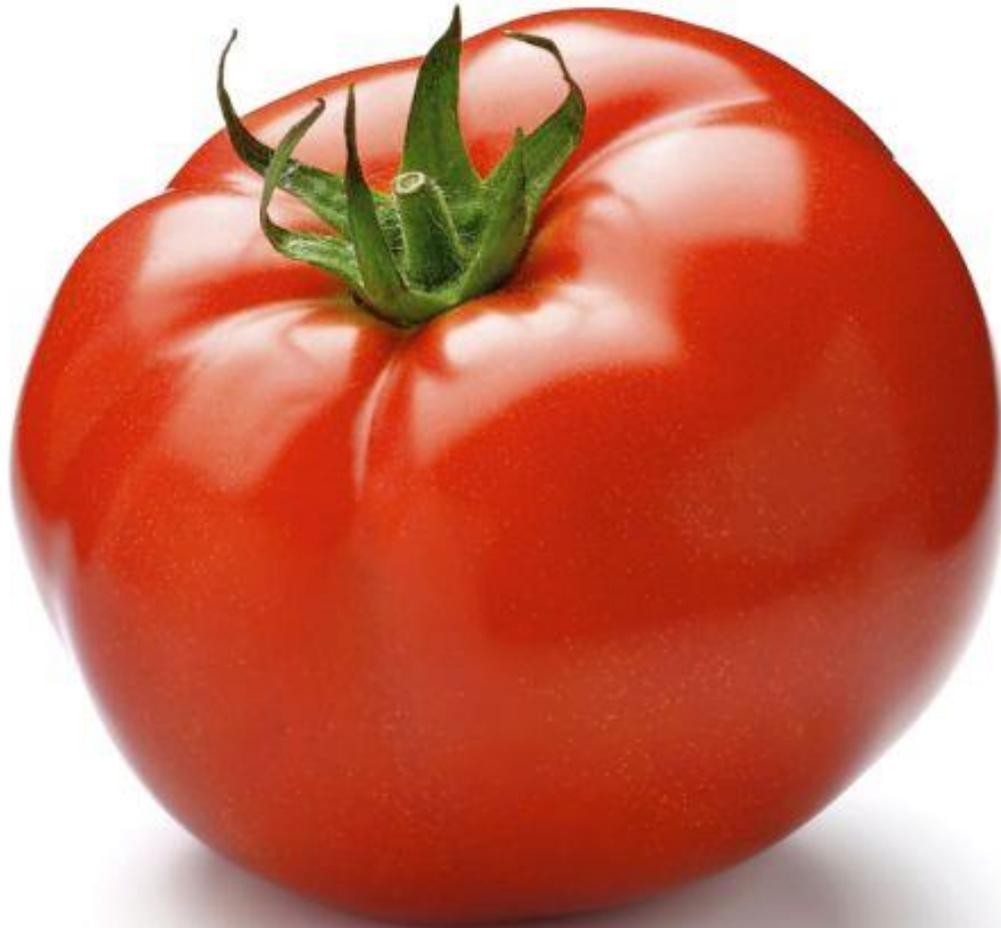
**Weizen + Zn**



**Maniok + Vit B1/6**



# Tomatenfrüchte werden zu Heilstoff-Bomben



Biosynthese von  
sekundären  
Pflanzenstoffen

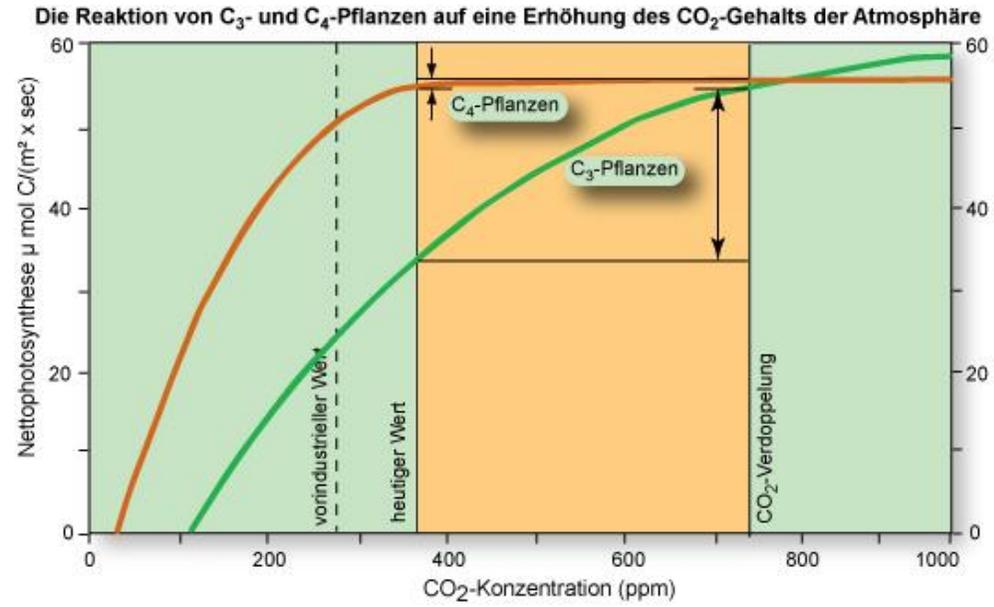
- + **Genistein**
- + **Resveratrol**



# Optimierung von Photosynthese

= Ziel ist es die Erträge zu erhöhen

Im Computermodell lässt sich die Photosynthese-Leistung von Nutzpflanzen um 60 Prozent verbessern, wenn man ein paar Gene hoch- und andere herunterreguliert. Das bedeutet, dass die Pflanze 60 Prozent mehr Kohlenstoff fixieren kann.



Die effizientere C<sub>4</sub>-Photosynthese in C<sub>3</sub>-Pflanzen zu etablieren, ist aufwendig und kompliziert.



# “Fit machen” für den landwirtschaftlichen Anbau

**Saflor, Hanf, Sommerölmohn, Rispenhirse, Quinoa, Amaranth**

[www.agroscope.admin.ch/grandes-cultures/](http://www.agroscope.admin.ch/grandes-cultures/)

Häufig fehlen Kenntnisse über mögliche Arten, Sorten, Anbau, Pflege, Ernte und Verwertungsmöglichkeiten von Alternativkulturen.



# Zwerghirse oder Tef



Das Ziel sind zwergwüchsige Pflanzen mit starken Stängeln, die auch fette Ähren tragen können.

Prof. Zerihun Tadele Universität Bern



# Buchweizen



Das Ziel sind Sorten, deren Körner möglichst synchron reifen.

Prof. Achim Walter, ETH Zürich



# Gräser

= sind nicht nur Futterpflanzen

Das Ziel ist Vielfalt.

Prof. Bruno Studer  
*Futterpflanzengenetiker*

Prof. Nina Buchmann  
*Ökologin*



**Grüne Smoothie mit Weizengras, Gerstengras, Zitronengras oder Urdinkelgras**

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



# Pflanzenanbau - neue Lebensräume für Kulturpflanzen

# Vertical Farming



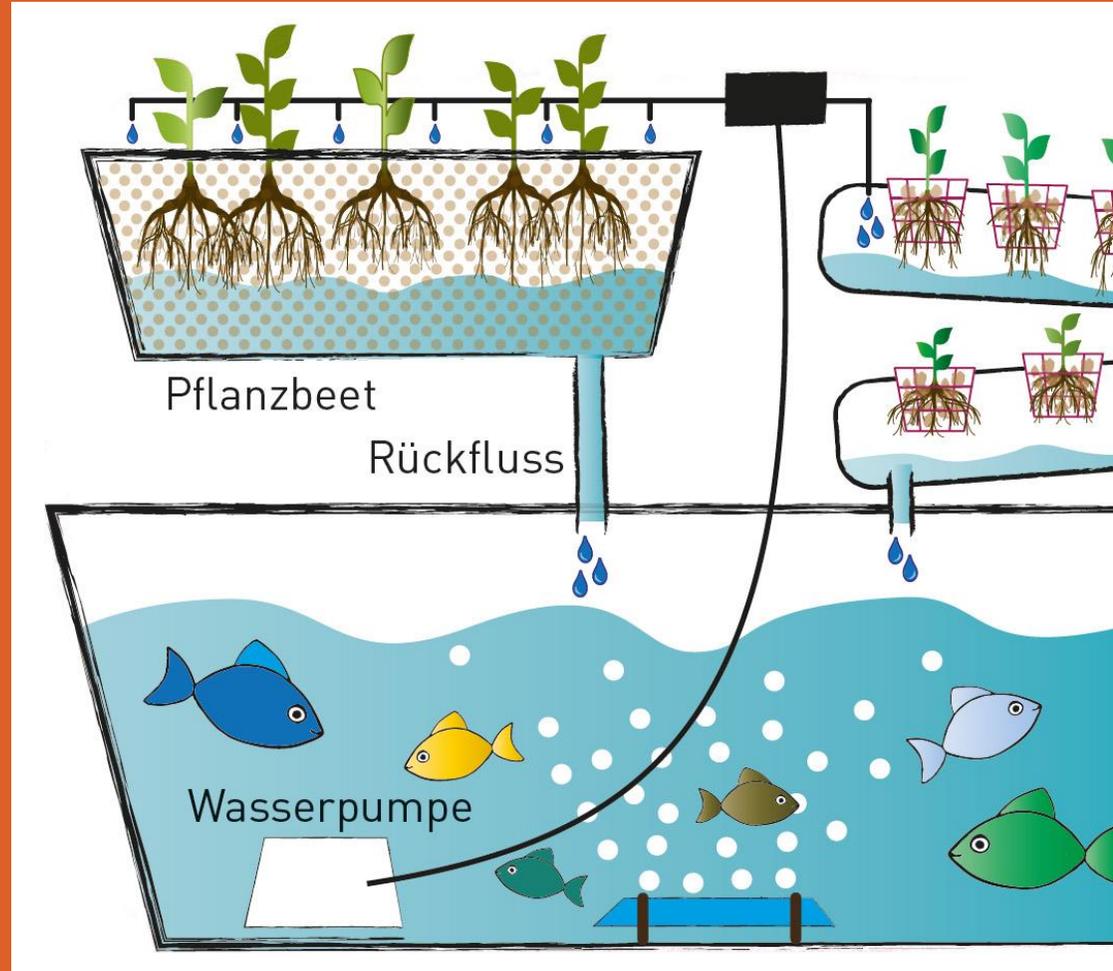
# Hydroponik

- **Nährlösung statt Erde**
- **LED-Licht statt Sonne**
- **Wasser sparen**
- **Krankheiten minimieren**

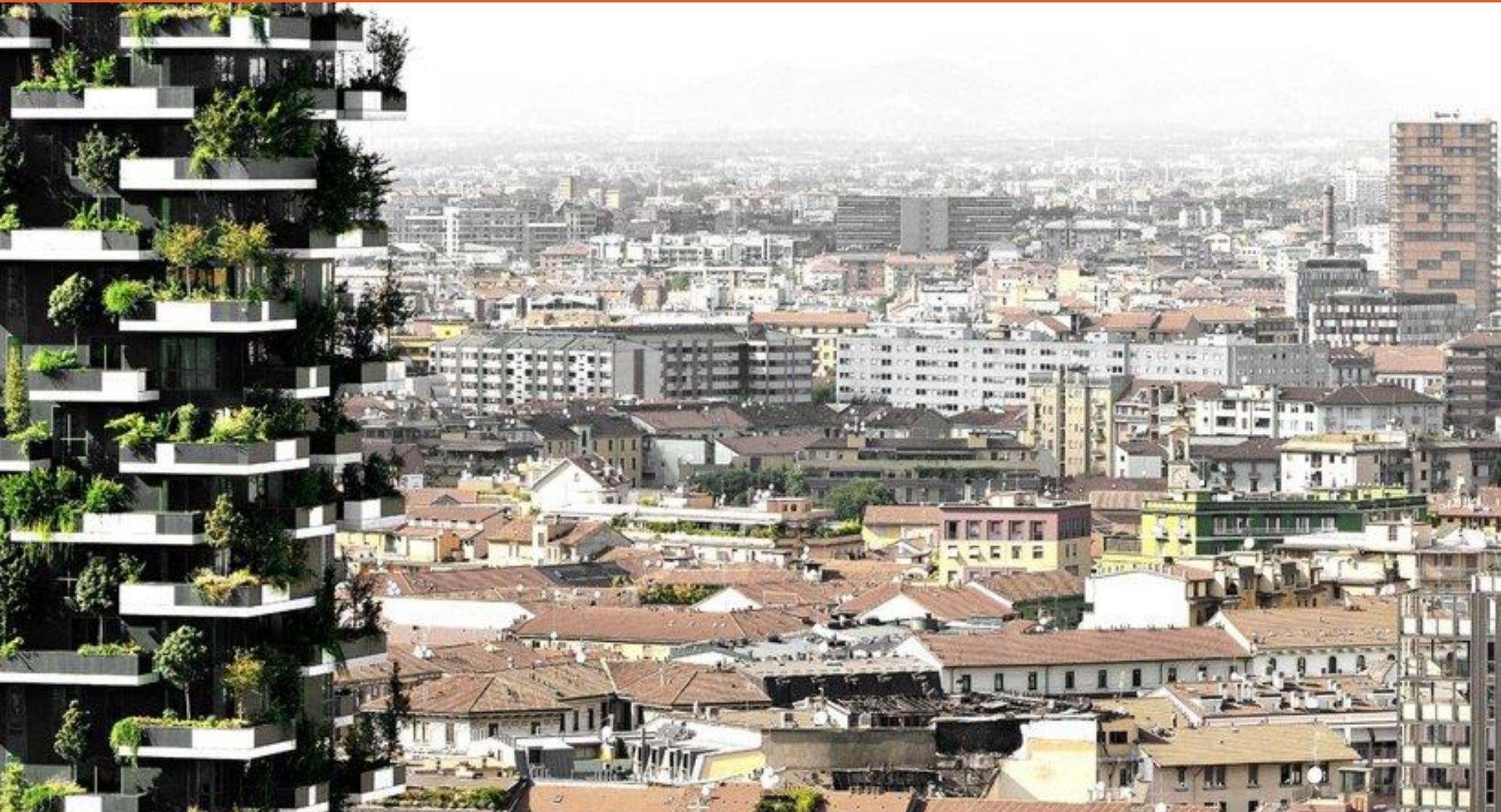


# Aquaponik

**Kultivierung von  
Nutzpflanzen in  
Hydrokulturen  
kombiniert  
mit Fischzucht**



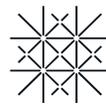
# Der Wald auf dem eigenen Balkon





University of  
Zurich <sup>UZH</sup>

**ETH** zürich



University  
of Basel



Zurich-Basel Plant Science Center

## Wo finden Sie uns?

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

Dr. Manuela Dahinden

ETH Zürich - LFW B51 – Universitätstr. 2

8092 Zürich

T: +41 (0)44 632 23 33

[mdahinden@ethz.ch](mailto:mdahinden@ethz.ch)

