

# Wozu Pflanzenschutz? -



Andreas von Tiedemann

Abt. Pflanzenpathologie und Pflanzenschutz, Department für Nutzpflanzenwissenschaften,  
Fakultät für Agrarwissenschaften, Georg-August-Universität Göttingen

Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



## Was leistet moderne Landwirtschaft?

### Ertragsfortschritte 1930- 2014 (dt/ha; D)

	1930	2014
<b>Weizen</b>	21,3	86,8
<b>Roggen</b>	16,3	61,2
<b>Kartoffeln</b>	167,9	474,2
<b>Zuckerrüben</b>	308,9	798,6

Stat. Jahrbuch BMEL, 2015; Gesis Hstat, 2016



## Was leistet moderne Landwirtschaft?

### Bevölkerungsentwicklung und Welt-Getreideproduktion\* 1960 - 2012

Jahr	Bevölkerung (in Mrd.)	Anbaufläche [ha]	Produktion (in Mio t)
<b>1960</b>	3,02	639	824
<b>2012</b>	7,06	691	2.241

\*) im Wesentlichen Mais, Weizen, Reis

Earth Policy Institute, Rutgers University, NY, USA, 2013

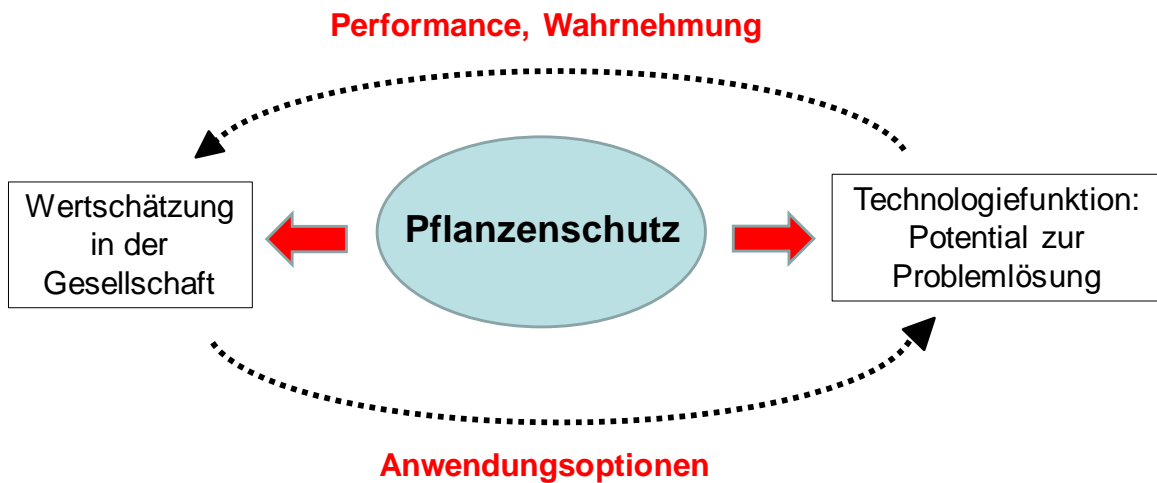

Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



## These I


*„Während die moderne Landwirtschaft fast nur noch mit der Schädigung natürlicher Ressourcen wie Artenvielfalt, Boden und Wasser, der moderne Pflanzenschutz zusätzlich noch mit der Gefährdung der Gesundheit von Verbrauchern und Anwendern in Verbindung gebracht wird, ist ihr fundamentaler zivilisatorischer Wert weitgehend aus dem Bewußtsein verschwunden.“*




 Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen
 

**Nach überwiegender veröffentlichter (*und auch öffentlicher*) Meinung ist moderner Pflanzenschutz dafür verantwortlich, dass ...**

- **die Biodiversität abnimmt,**
- **Lebensmittel mit verbrauchergefährdenden Rückständen von Pflanzenschutzmitteln kontaminiert sind,**
- **das Trinkwasser belastet ist.**

 Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen
 

## Biodiversitäts-Kosten

### Verlust an Biodiversität ...

	... bezogen auf den Hektar
<b>Konventionell</b>	<b>86%</b>
<b>Ökologisch</b>	<b>67%</b>

Skala von 0-1; 1 = 100% = Biodiversität einer ungenutzten Naturfläche; Mittelwert von insgesamt 8 Diversitätsparametern

Flächenproduktivität ökologisch = 1, konventionell = 2,03

(n. Noleppa, 2016)

Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen

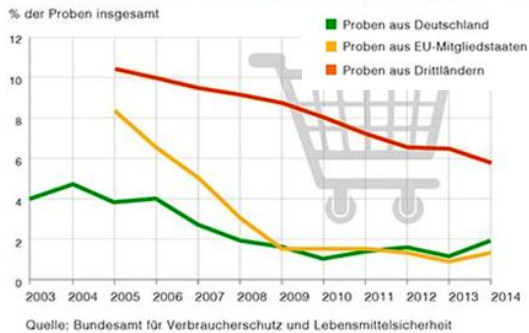


## Belastung von Lebensmitteln und Trinkwasser

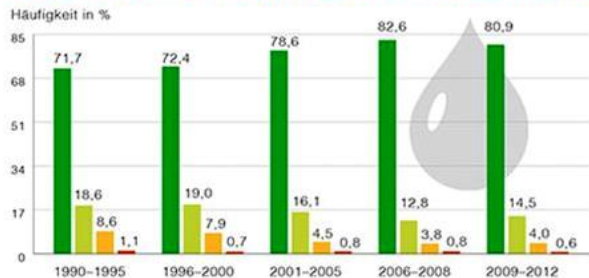
- kein Nachweis
- nachgewiesen  $\leq 0,1 \mu\text{g/l}$
- nachgewiesen  $< 0,1$  bis  $1,0 \mu\text{g/l}$
- nachgewiesen  $> 1,0 \mu\text{g/l}$

Quelle: Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA); Umweltbundesamt (UBA)

### PFLANZENSCHUTZMITTELRÜCKSTÄNDE IN LEBENSMITTELN



### PFLANZENSCHUTZMITTELRÜCKSTÄNDE IN GRUNDWASSER



Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



## Ernährungsrisiken in Deutschland

1. **Überernährung** (zu viel, zu fett, zu KH-reich) und **Fehlernährung** (Vitamin- und Ballaststoffmangel)

→ aktuell ca. 6 Mio Diabeteskranke (+38% seit 1998!); 90% Typ II: Übergewicht; 20.000 Amputationen und 2.000 Erblindungen pro Jahr; 2-3faches Schlaganfallrisiko

2. **Humanpathogene Erreger** (EHEC, Listerien, Salmonellen, Campylobacter etc.)  
*und*

3. **Giftstoffe natürlicher Herkunft**

- Mykotoxine (Aflatoxin, Patulin, Trichothezene und ca. 150 weitere bekannte)
- toxische Pflanzeninhaltsstoffe (Glykoside, Alkaloide)

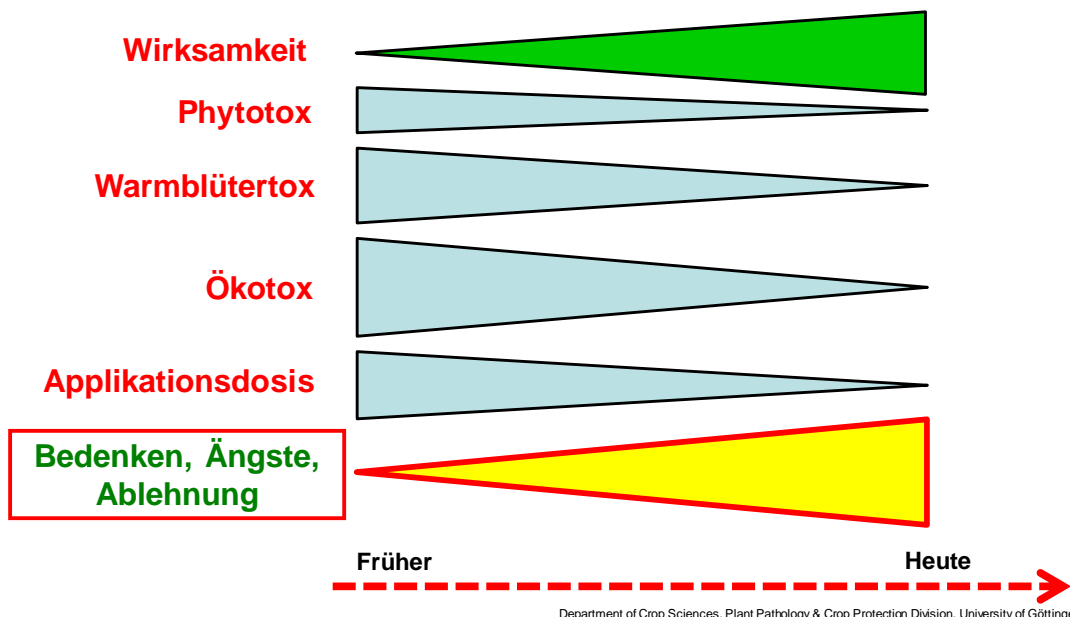
→ zu 2. u. 3., Deutschland: ca. 200.000 Fälle von Lebensmittelvergiftungen pro Jahr, regelmässig Todesfälle

Quellen: Deutsche Diabetes Hilfe; BfR

Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen

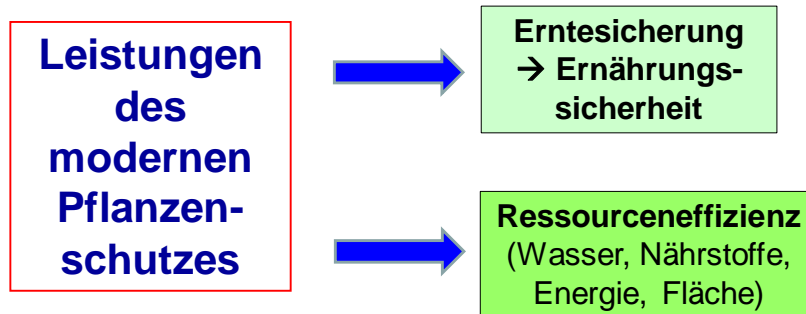


## Wahrnehmung von PSM-Risiken



Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen





## Was leistet effektiver Pflanzenschutz?

**Reduktion der globalen Ernteverluste von ca. 69% auf ca. 32%**

(Mittelwert für die 8 wichtigsten Nutzpflanzen)

(E.C. Oerke, *J Agricult Science*, 2006)

**Sicherung der Ernten und Verminderung von jährlichen**

**Ertragsschwankungen** (viele Quellen)

**Erhöhung der Nutzungseffizienz von Wasser (+38%),**

**Nährstoffen (N, +85%), Energie (+25%) und Fläche (+103%)**

(S. Busche, 2007; B. Palutt, 2011; S. Noleppa, 2016)

## Warum sind Kulturpflanzen (so) anfällig?

- Kulturpflanzen sind „**intrinsisch anfällig**“ da ohne evolutionäre Erfahrung!
- Selektion auf Ertrag → **Substratangebot** für Pathogene und Schädlinge
- Züchtung auf **Bekömmlichkeit** (Nahrungspflanzen) → **verringerte natürliche Abwehr** (antimikrobielle Metabolite, Zellwandstabilität, Insektenabwehr)
- Anbau in **homogenen Beständen** → **Förderung angepasster Schaderreger**

## These II

*„Nutzpflanzen besitzen ein intrinsisches Schaderregerrisiko. Produktive Pflanzenbausysteme benötigen daher effektiven Pflanzenschutz.*

*Die Sicherung unserer Ernährung ohne Pflanzenschutz ist eine Illusion.“*



**Morey St. Denis, Burgund**  
Erste Behandlung gegen Falschen Mehltau,  
4.5.2016

## Bio-Winzer beim Rebschutz



Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



## Integrierter Pflanzenschutz zur Reduktion der Pflanzenschutzmittelanwendung

### Vorbeugende Maßnahmen

Risikominderung durch Anpassung des Anbausystems (*Bodenbearbeitung, Sorte, Fruchtfolge, Aussaattermin*)

### Alternative Verfahren

(*Biologischer/biotechnischer PS, mechanische Methoden*)

### Gezielte Applikation

„So wenig wie möglich, so viel wie nötig“  
(*Prognosesysteme*)

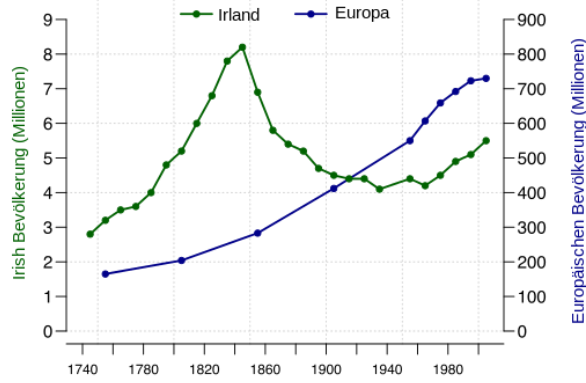


Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen





## Kartoffelkrautfäule und die irische Hungerkrise 1845-51



1 Mio Hungertote  
2 Mio Emigranten

1841: 8,1 Mio Einwohner  
2005: 5,8 Mio

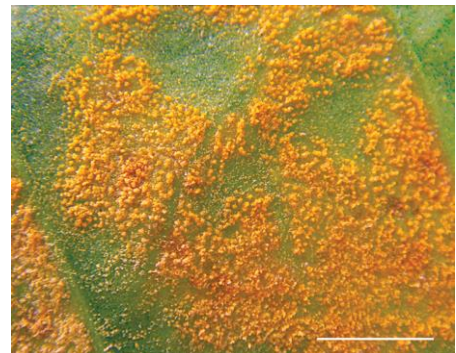


Irish Famine Monument, Dublin

Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen

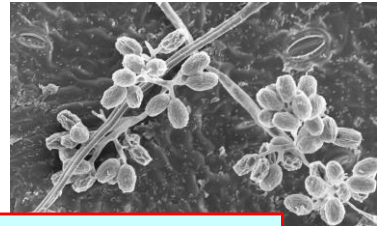


## Kaffeerost – eingeschleppt aus Ostafrika, Vernichtung des Kaffeeanbaus in Indien, Ceylon und Indonesien (1868-71)



Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen

## Falscher Rebenmehltau – eingeschleppt nach Europa 1878



1885: ‚Bordeaux-Brühe‘, fungizide Wirkung von  $\text{Cu}^{++}$   
→ Beginn des chemischen Pflanzenschutzes



Zeltingen, Mosel, 2014

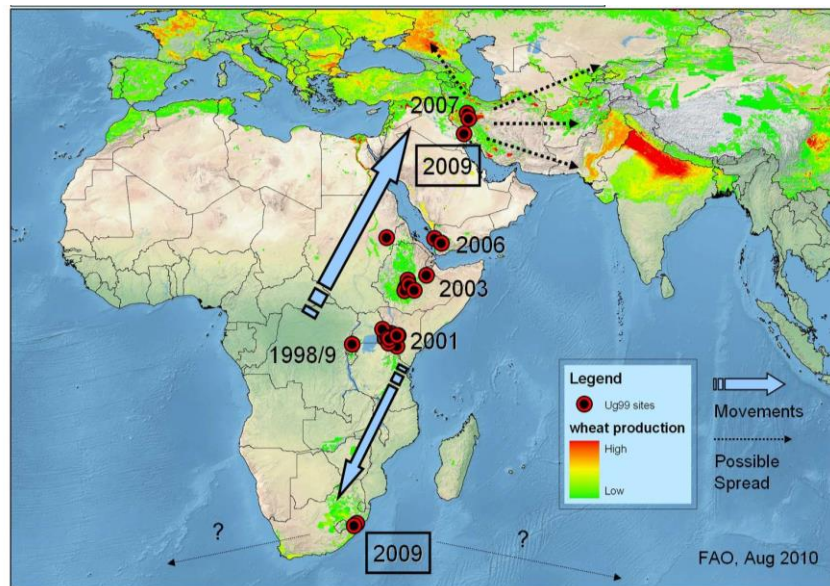
Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



## Ausbreitung der Schwarzrostrasse UG99 in Weizen



→80-90% aller global  
angebauten  
Weizensorten  
anfällig!!



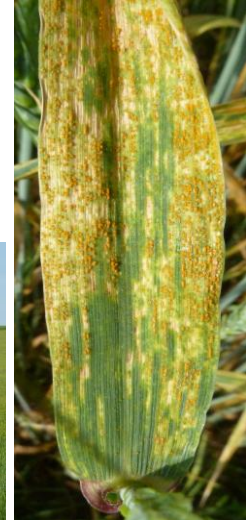
Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



## 20 March 2015: CAUTION – Increasing risk of stripe (yellow) rust outbreaks, North Africa to South Asia

Posted on March 20, 2015 by David Hodson

- **‘Warrior’**: seit 2010 sich schnell in Europa ausbreitend; überwindet Resistenzen Yr1,2,3,4,-,6,7,-,9,-,-,17,-,25,-,32,Sp, Avs, Amb; seit 2013 in N-Afrika, 2014 in Vorderasien
- **‘Yr27 virulente Rassen’**: neue aggressive Rassen gegen das häufig genutzte Yr27 Resistenzgen in Europa, Afrika, Asien



Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



### Wheat blast

- bisher nur in Südamerika bekannt
- Frühjahr 2016: 15.000 ha Weizen in Bangladesh erstmals befallen
- seit 2017 in Nordindien vorkommend



Wheat in northern India could be threatened by an outbreak of fungal disease in Bangladesh.

AGRICULTURE

28 APRIL 2016 | VOL 532 | NATURE | 421

# Devastating wheat fungus appears in Asia for first time

*No one knows the origin of the Bangladesh outbreak, which scientists warn could spread.*

Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



## Luftbürtige, großräumig agierende Schädlinge und Pathogene

*Mehltau, Rostpilze, etc., außerhalb des Feldes überdauernde, flugaktive Insekten*

## Neue bzw. invasive Pathogene und Schädlinge

*Invasion & Evolution neuer Arten/Biotypen/Pathotypen/Rassen,  
Resistenzzüchtung: zu lange Zuchtzyklen*

## Pathogene in Dauerkulturen

*Obst-, Weinbau, Citrus, Kaffee, Ölpalme, Banane*

## Bodenschonende Unkrautregulierung

*Pfluglose, konservierende Bodenbearbeitung*

## Insekten - Resistenzzüchtung wenig aussichtsreich

*sehr begrenzte oder fehlende natürliche Resistenzquellen → Aufgabenfeld für die Biotechnologie!*

Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



## Wie sähe unsere Welt ohne Pflanzenschutz(mittel) aus? -

- **Versorgung mit Obst & Gemüse jährlich stark schwankend, einkommensabhängig (versch. Pilze, Insekten)**
- **Kartoffeln nur noch in günstigen Jahren, nicht mehr für alle (Krautfäule, Viren)**
- **Bier & Kaffee kaum noch verfügbar (Hopfenmehltau, Gerstenkrankheiten, Kaffeerost)**
- **Keine Zitrusfrüchte, Bananen, etc. (ohne Pflanzenschutz nicht transportfähig)**
- **Kein Wein mehr (Echter & Falscher Mehltau).**

Department of Crop Sciences, Plant Pathology & Crop Protection Division, University of Göttingen



Der Pflanzenschutz steht vor zwei Herausforderungen, seiner technologischen Weiterentwicklung und der (Wieder-)Erlangung gesellschaftlicher Wertschätzung. Beide Felder werden die Verfügbarkeit effektiver PS-Technologien bestimmen.

Das öffentliche Mißverständnis bezüglich der zivilisationstragenden Bedeutung des Pflanzenschutzes beruht auf den Faktoren ‚life style‘, Lebensmittelübersversorgung und Defizit an ideologiefreier Bildung.

Kulturpflanzen sind inhärent anfällig und bedürfen des Schutzes vor Schadorganismen. Eine nachhaltig produktive Pflanzenproduktion ist ohne effektiven Pflanzenschutz nicht möglich.

Auch eine rigorose Umsetzung des IPS kann die Anwendung chemischer PSM nicht ganz ersetzen. Resistenzzüchtung hat Grenzen und lange Vorlaufzeiten. Effektive, sichere und diverse PSM werden eine Schlüsseltechnologie der nachhaltigen Produktivität und Ernährungssicherung bleiben.

