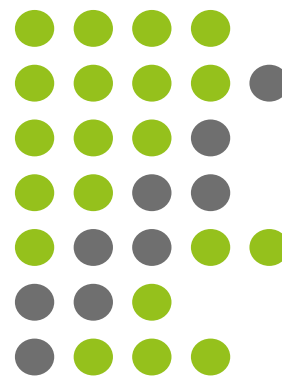


# Neueste Entwicklungen in der Resistenzbestimmung von Getreide und Mais

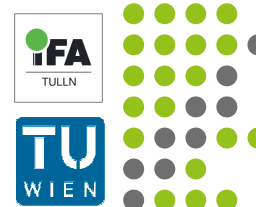
Nachweis der DNA als Schlüssel zur präzisen Messung von Fusariumbefall

Dr. Kurt Brunner

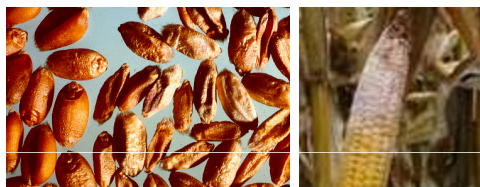


Linz, Dezember 2010

## Die Beurteilung der Resistenz neuer Getreide- und Maissorten gegen Schimmelpilzbefall



### Fusarium:



- Langfristig ist Resistenzzüchtung der nachhaltigste Weg zur Verminderung des Fusariumbefalls von Kulturpflanzen und der Reduktion von Mykotoxinen in Lebens- und Futtermittel
- Definition Pflanzenresistenz: „Als Resistenz bezeichnet man die Fähigkeit einer Pflanze, den Befall und die Besiedlung durch einen Schaderreger zu verhindern oder zumindest zu begrenzen.“

# Die Beurteilung der Resistenz neuer Getreide- und Maissorten gegen Schimmelpilzbefall



## Methoden der Bestimmung der Resistenz:

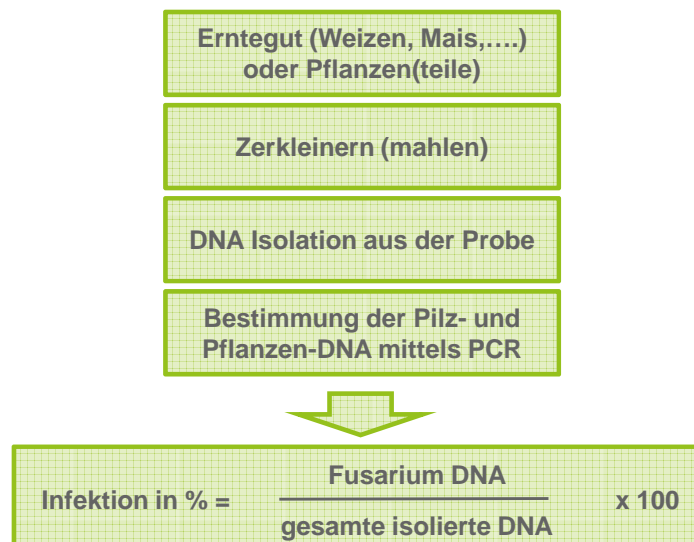
1. Visuelle Bonitur: visuelle Begutachtung des Schadbildes und Vergabe von Noten
  - + kein apparativer Aufwand, kostengünstig (?)
  - Ergebnisse sehr personenabhängig, Erfahrung notwendig, ungenau (abhängig von Resistenz und betriebenem Aufwand), manche Getreidearten schwer zu bonitieren
2. Analyse von Pilztoxinen
  - ELISA, LFDs: günstig, meist Analyse für genau ein Toxin (DON)
  - Referenzanalytik (HPLC, MS): sehr genau aber sehr teuer, erfasst viele Toxine
3. Analyse der Fusariummenge anhand des genetischen Fingerabdrucks in einer Getreideprobe zur Bestimmung des Infektionsgrades



# Die Beurteilung der Resistenz durch Bestimmung der Pilz DNA-Menge



## Bestimmung des Infektionsgrades: analytischer Hintergrund

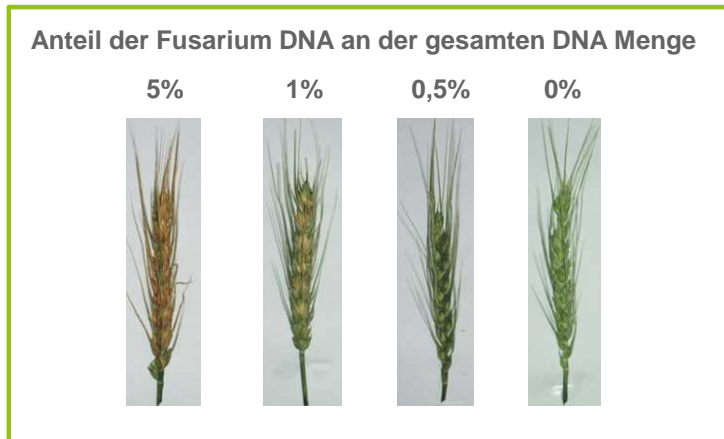


# Die Beurteilung der Resistenz durch Bestimmung der Pilz DNA-Menge



## Der genetische Fingerabdruck zur Bestimmung des Infektionsgrades:

wieviel DNA von Fusarium wird in einer Getreideprobe gefunden?



# Die Beurteilung der Resistenz: Unterschiede der Methoden



Methode	Visuelle Bonitur	Toxinmessung	DNA Analytik mittels PCR
Was wird bestimmt	Schadbild	Menge an (einem?) Mycotoxin	Menge des Pilzes
Zusammenhang mit Resistenz	indirekt	indirekt	direkt

Als Resistenz bezeichnet man die Fähigkeit einer Pflanze, den Befall und die Besiedlung durch einen Schaderreger zu verhindern oder zumindest zu begrenzen



# Direkte und indirekte Messungen: Auswirkungen auf die Praxis



## Studie von Hill et al. (USA), Gerste:

% Resistenzunterschied zwischen Sorten	Visuelle Bonitur	DON Messung	Bestimmung der Fusariummenge
	Notwendige Anzahl der Feldwiederholungen um Unterschied in der Resistenz zu erkennen		
10	375	288	91
25	60	46	15
50	15	12	4

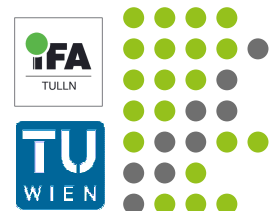
## Slovakisches Landwirtschaftliches Forschungszentrum, Bratislava:

Eur J Plant Pathol (2009) 124:163–170

types for FHB resistance, as this enabled detection of infection even with asymptomatic expression of the disease on spikes. The evaluation of genotypes for FHB resistance by the quantification of the pathogen is more reliable than using only the AUDPC or DON content. The FPE and AUDPC is a practical alterna-



# Direkte und indirekte Messungen: Auswirkungen auf die Praxis

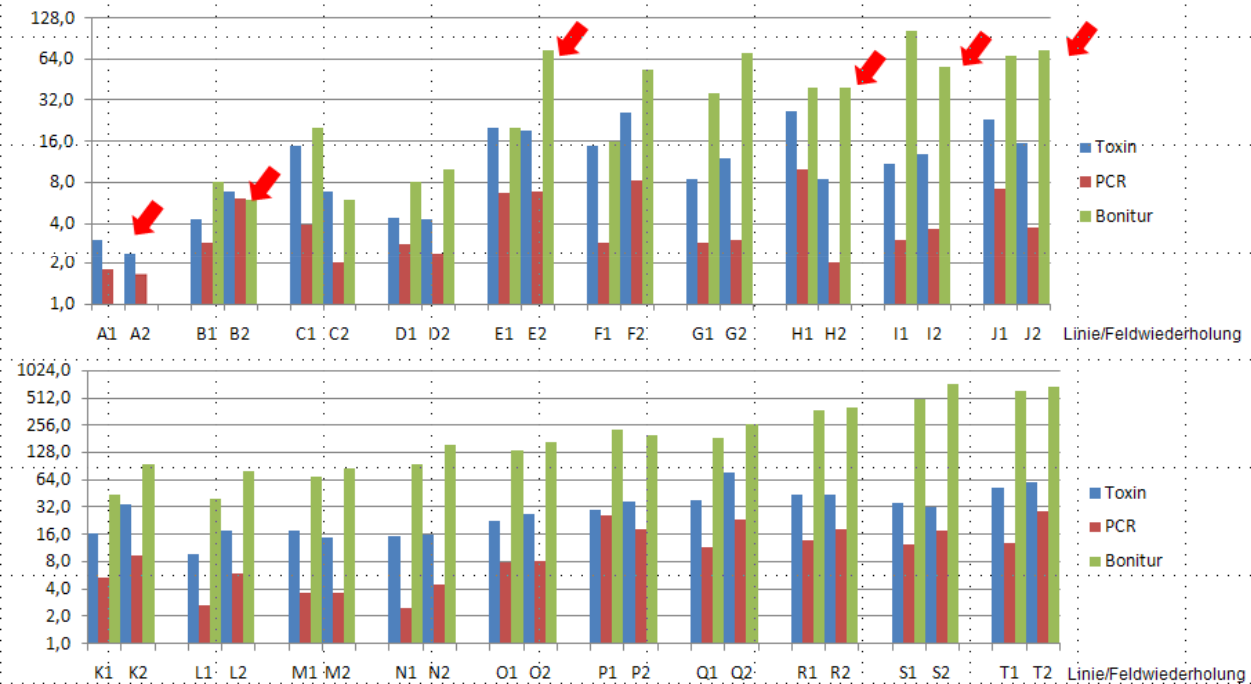


## FAZIT

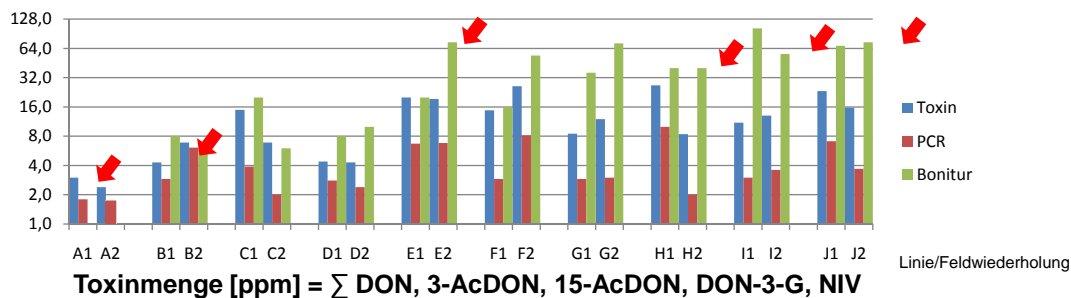
1. Wird anstatt der Bonitur oder von Toxinmessungen die Pilzmenge bestimmt, so sind weniger Feldwiederholungen für zuverlässige Aussagen zur Resistenz notwendig
2. Die Messung der Pilzmenge liefert vertrauenswürdiger Resultate als andere Methoden



**Weizen: Beurteilung der Resistenz mittels Bonitur, Toxinmessung und Bestimmung der Infektion anhand der Fusarium DNA**



**Kurzer Einschub: Art der Toxinanalytik entscheidet wesentlich über die Qualität der Resultate für Resistenz**

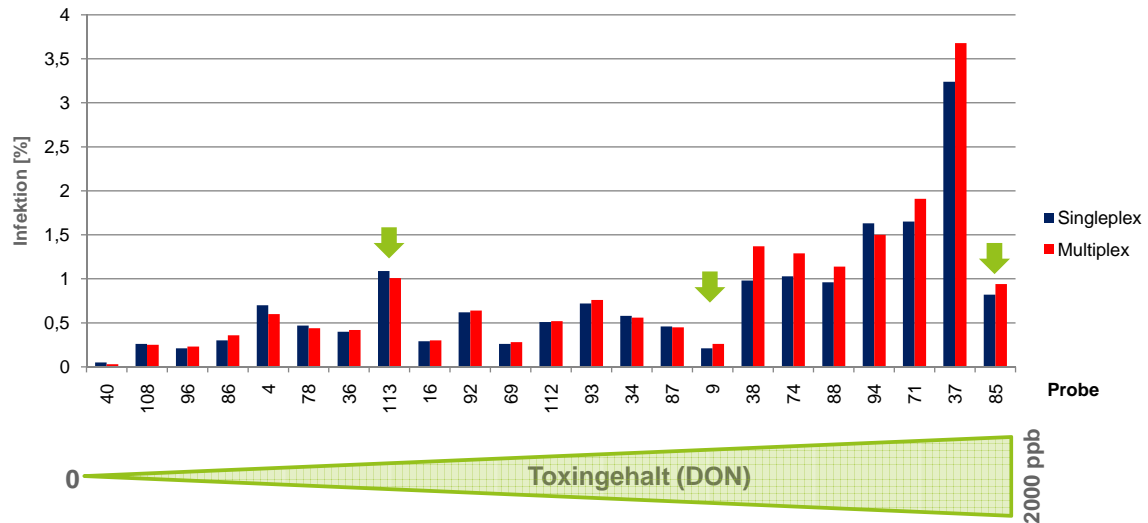


- Bei hochresistenten Weizenlinien werden bis zu 40% des DON in DON-3-glukosid metabolisiert. Dh. DON als einziger Toxinwert wird in Zukunft immer fragwürdiger!
- D3G ist für die Pflanze ungiftig, verursacht daher wenig Schaden an der Pflanze und kann die visuelle Bonitur verfälschen. Toxizität für den Menschen wird derzeit untersucht.
- Eigene Studien: bei natürlichen Infektionsstudien können NIV Produzenten dominant werden



## Mais: Untersuchungen zum natürlichen Befall mit Fusarium, Zusammenhang zwischen DNA Menge und Toxinmenge

### Methodenvergleich: DNA Messungen mit PCR



## Überblick: Die PCR in der Fusariummessung: Anwendungen



### Anwendungsgebiete

- Resistenzbestimmungen
- Untersuchung der Auswirkung von Bodenbearbeitung und Fungizidbehandlungen auf Fusariumbefall
- Fusarium Monitoring (z.B. Trichothecenbildner, Fumonisinbildner oder auch Artenspektren und -verschiebungen)

# Überblick: Die PCR in der Fusariummessung: Anwendungen



## Anwendungsgebiete

- Resistenzbestimmungen
- Untersuchung der Auswirkung von Bodenbearbeitung auf Fusariumbefall
- Fusarium Monitoring (z.B. Trichotheecen-bildner, Fumonisinbildner oder auch Artenspektren und –verschiebungen)

Kultur	Bodenbearbeitung	unbehandelte Kontrolle [Infektion in %]	Fungizid [Infektion in %]
Durum	Pflug	4,4	2,9
Durum	Grubber	7,5	1,5
Durum	Scheibenegge	7,0	1,6
Durum	Direktsaat	5,8	2,1

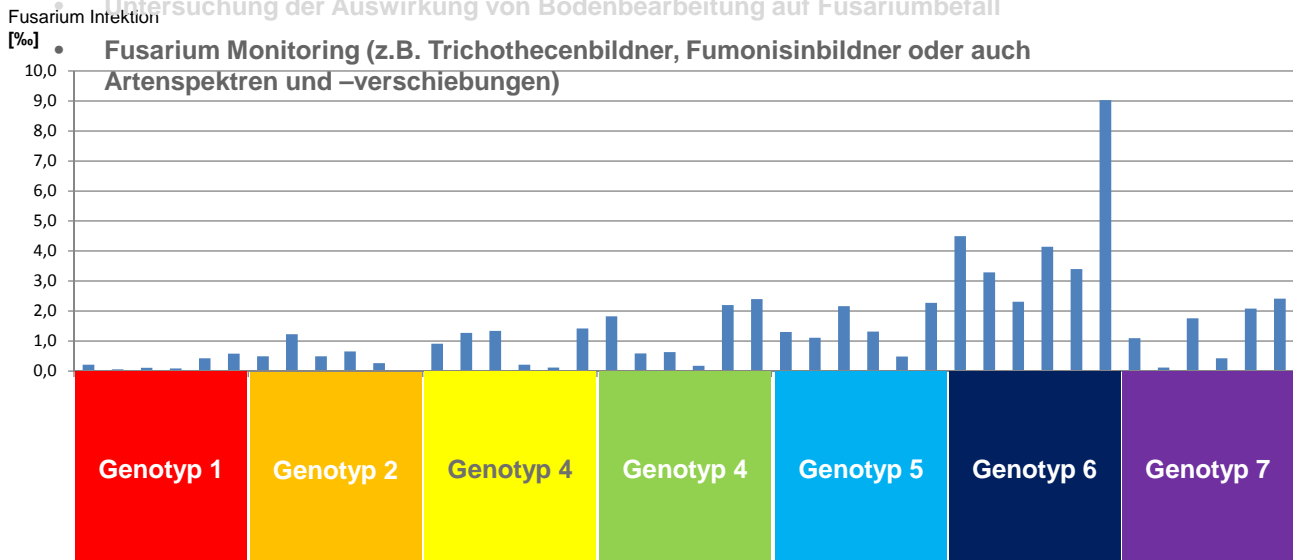


# Überblick: Die PCR in der Fusariummessung: Anwendungen



## Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Fusariumbefalls und Kornfeuchte beim Abreifen von Mais. Sieben Genotypen an fünf Standorten in Deutschland natürliches Infektionsszenario:

- Resistenzbestimmungen
- Untersuchung der Auswirkung von Bodenbearbeitung auf Fusariumbefall
- Fusarium Monitoring (z.B. Trichotheecenbildner, Fumonisinbildner oder auch Artenspektren und –verschiebungen)



# Überblick: Die PCR in der Fusariummessung: Stärken und Einschränkungen



## Stärken der PCR Technologie

- direkte Messung der Infektion
- sehr sensitiv und sehr genau
- keine personenabhängigkeit
- unabhängig von der Art des Getreides (Mais, Weizen, Durum, Triticale,..)
- schnell durchführbar
- sehr kostengünstig

## Einschränkungen

- sehr hoher Optimierungsaufwand bis die Tests zuverlässig sind
- einmalige Anpassung der Analyse an das jeweilige Getreide



BioTrac  
Plattform für molekulare Bioanalytik

# biotrac.at

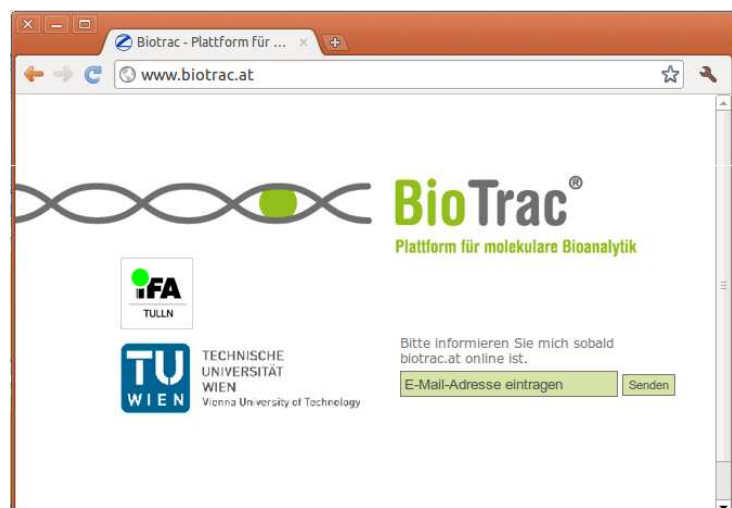
## Fusarium

## Trinkwasser

## Lebensmittelallergene

## GVOs – Pflanzen

## Kennzeichnungspflichtige Lebensmittel





... und nachdem neue Entwicklungen immer  
im Team entstehen:



**IFA-Tulln  
und TU Wien**

**Guadalupe Paolino**  
**Paula Kovalsky**  
**Viktoria Preiser**  
**Franz Berthiller**  
**Michael Sulyok**  
**Rainer Schuhmacher**  
**Rudolf Krska**  
**Robert Mach**  
**Hermann Bürstmayr**  
**Marc Lemmens**

**Partner**

**AGES**



**DMK**



**JKI**



**LAKO**



**Geldgeber**



lebensministerium.at

