

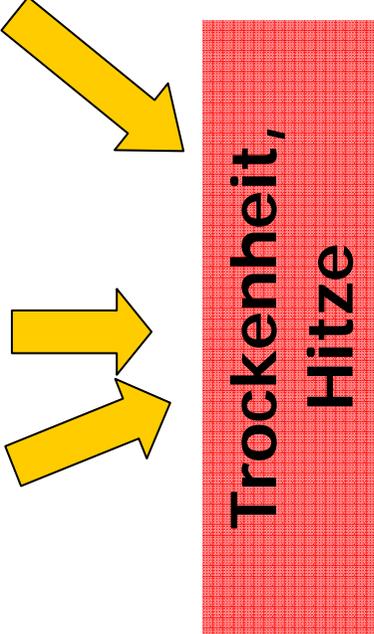
---

# **Trockenheit – Herausforderungen für die Züchtung und den Anbau von Getreide**

---

**Michael Oberforster, AGES Wien  
4. Klimaseminar, LFZ Raumberg-Gumpenstein,  
10. September 2009**

# Elemente des Klimawandels (Auswahl)

- **Temperaturanstieg im Winter und Sommer**
  - **Veränderte Niederschlagsverteilung**
    - Zunehmender Winterniederschlag
    - Abnehmende Sommerniederschläge
    - Zunehmende Niederschlagsextreme
  - **Zunahme extremer Wetterereignisse**
    - Sturm, Hagel, Hitzeperioden, Dürre, Hochwasser, Bodenerosionen
- 
- Trockenheit,  
Hitze**

# Auswirkungen auf die Entwicklung von Getreide (Ergebnisse 1960-2004)



- Winterweizen
  - Ährenschieben 7-11 Tage früher
  - Ernte: 6-16 Tage früher
- Sommergerste
  - Ährenschieben 1-5 Tage früher
  - Ernte: 3-16 Tage früher

Daraus resultiert

- Kürzere Vegetationsperiode
- Kürzere Kornfüllungsphase (WW kompensiert durch früheres Ährenschieben)

# Negative Effekte steigender Temperaturen (im oberen Bereich)



## Ertragsverluste durch

- Kürzere Entwicklungsphasen
- Verminderte Photosynthese
- Störung physiologischer Prozesse
- Höhere Veratmung
- Geringere Luftfeuchte
  - > höhere Verdunstung
  - > mehr Trockenstress

# Symptome von Trockenstress bei Sommergerste (Vergilbungen, Blattnekrosen)



# Symptome von Trockenstress bei Weizen

Blattrollen

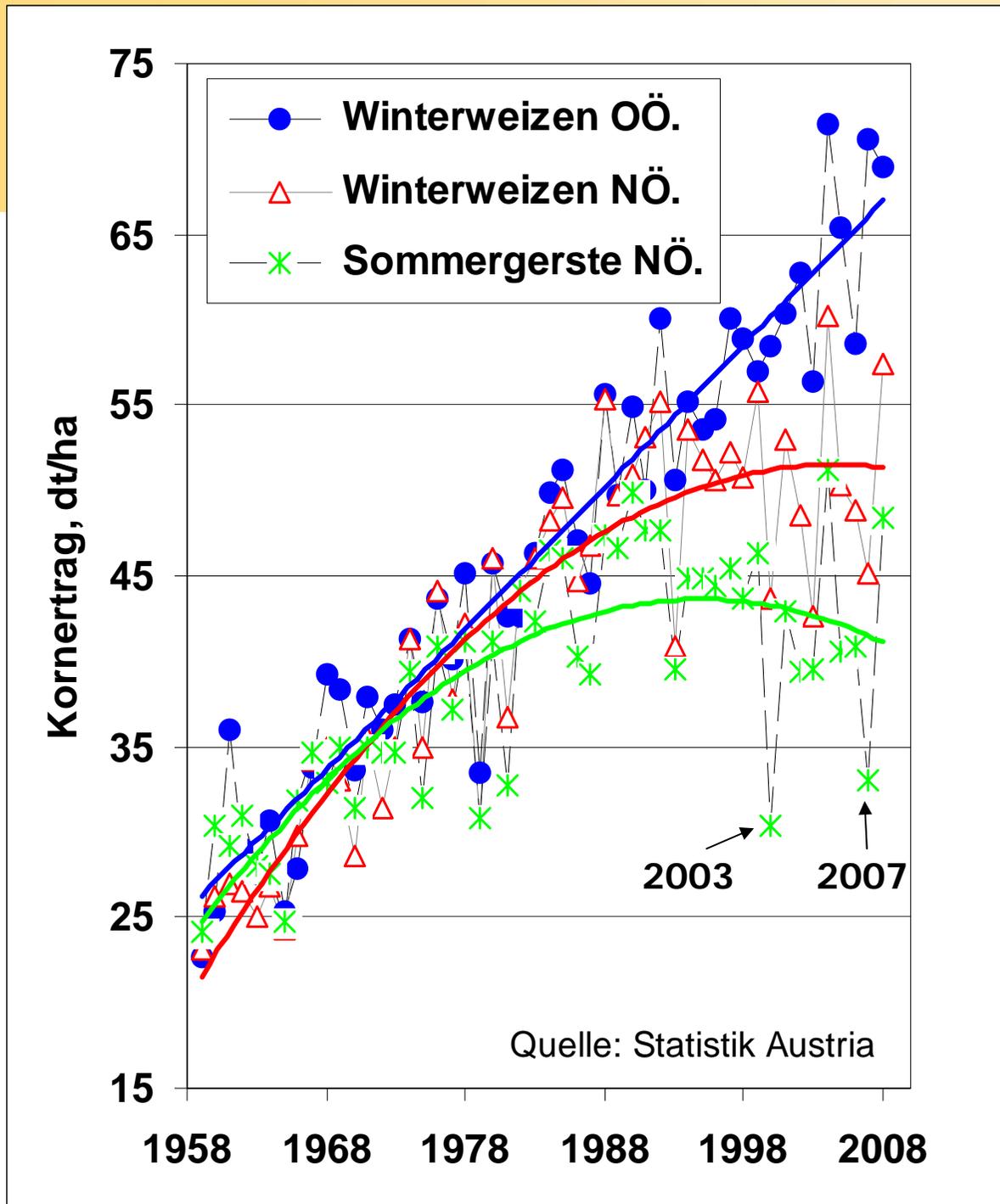


Sterile Ährenspitzen



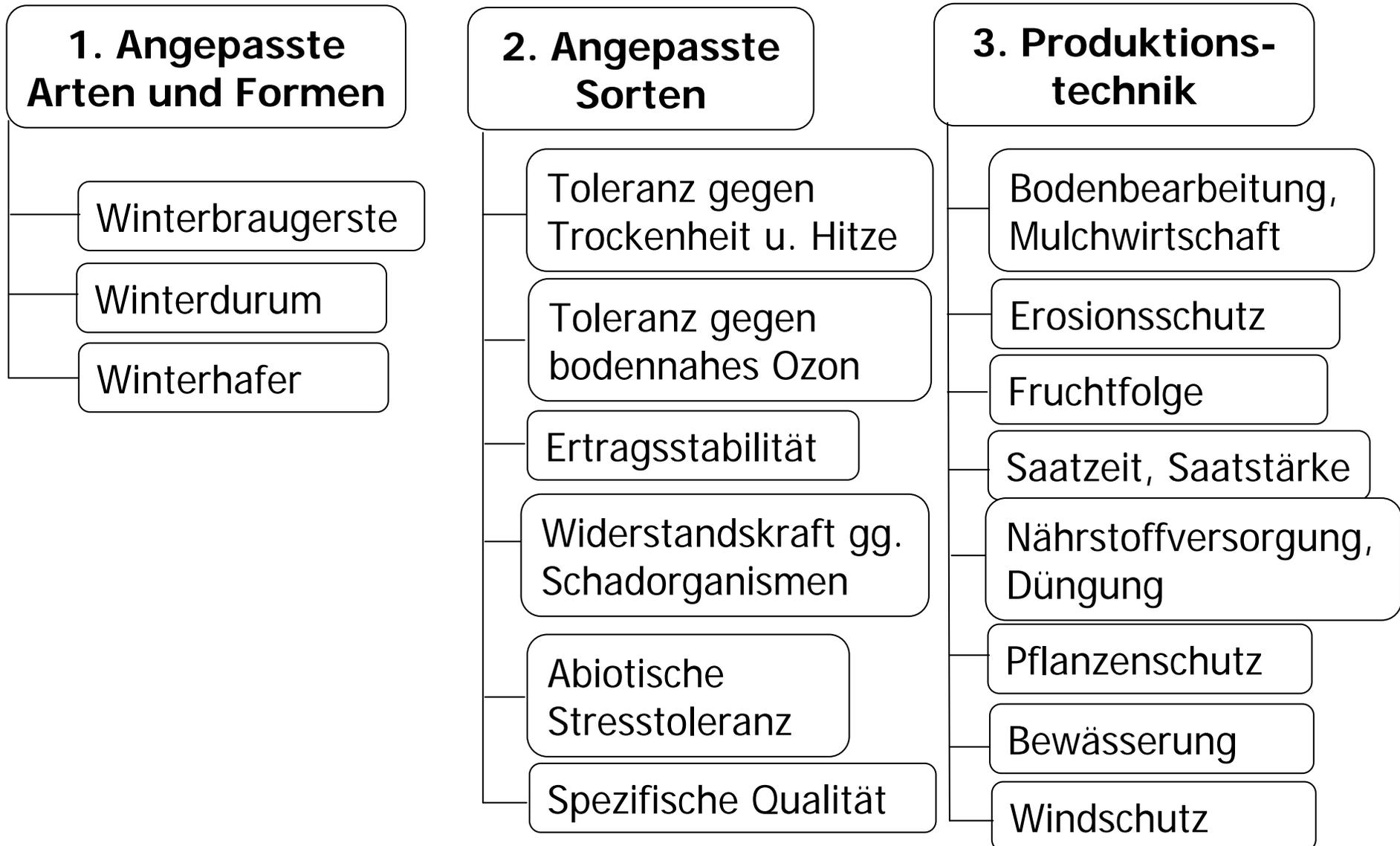
# Trockenschäden bei Winterweizen in Ostösterreich



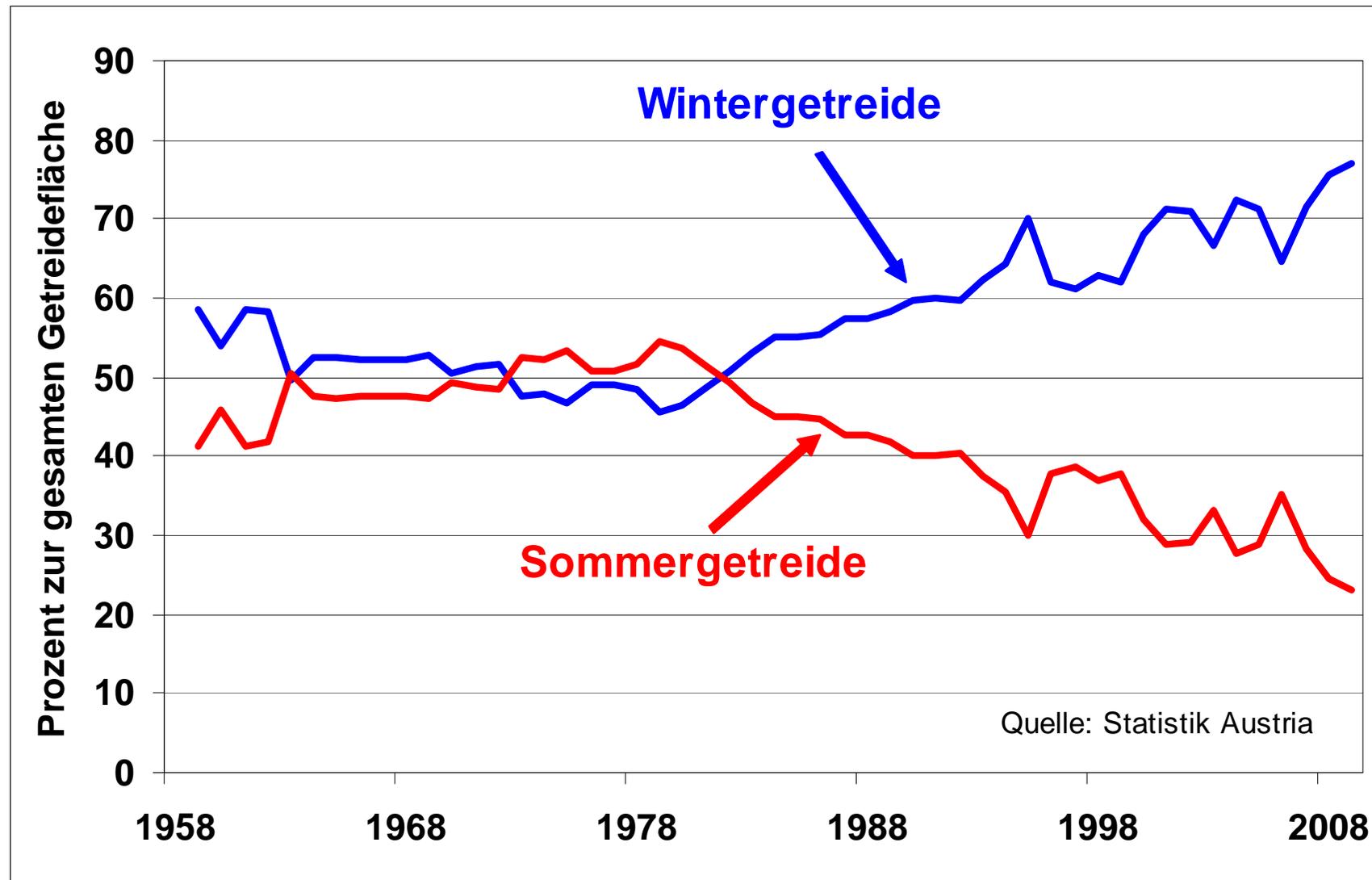


**Mittlere  
Kornerträge  
bei WW und  
SG, 1959-  
2008**

# Anpassungsstrategien im Getreidebau



# Getreideflächen in Österreich (Relativ), 1959-2009



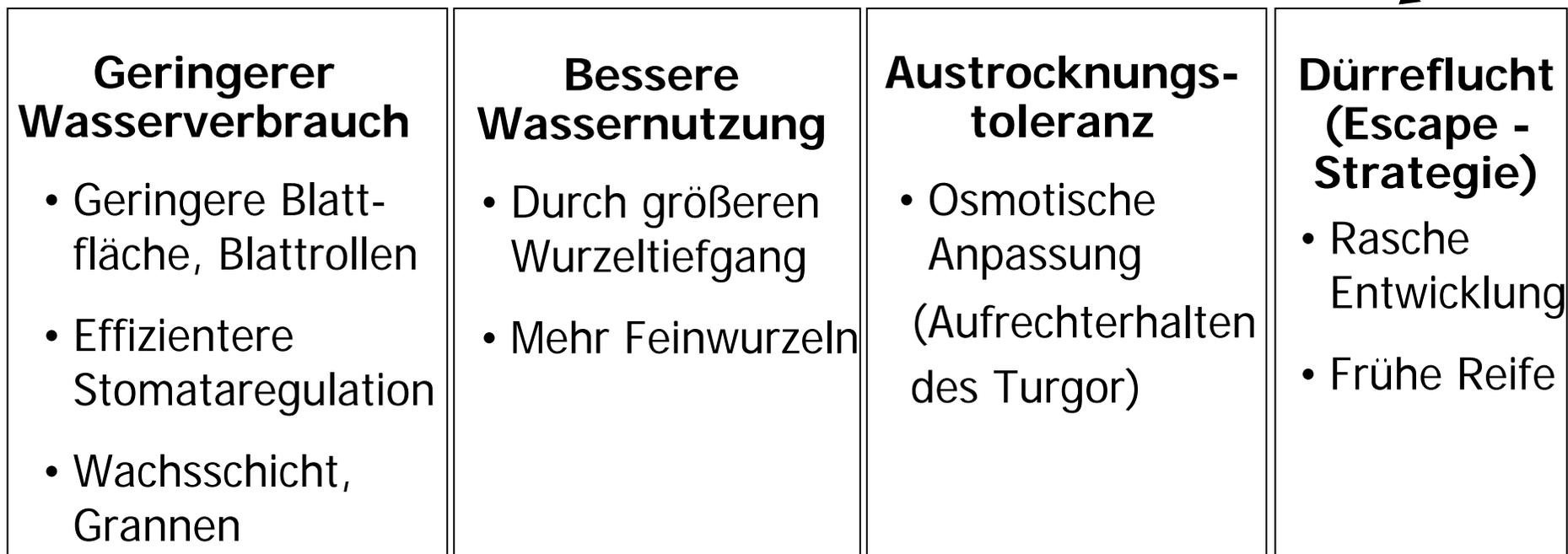
# Wintergetreide toleriert Trockenstress und Hitze eher als Sommergetreide



Jahr	Sommergerste dt/ha	Wintergerste dt/ha	Wintergerste Rel.-%
1997	65,6	91,6	140
1998	60,5	83,7	138
1999	60,2	87,2	145
2000	46,9	78,9	168
2001	82,5	91,5	111
2003	58,3	59,0	101
2004	72,8	78,6	108
2005	62,0	88,2	142
2006	63,6	65,9	104
2007	50,4	69,9	139
2008	82,1	85,4	104
2009	62,1	87,9	142
<b>Mittel</b>	<b>63,9</b>	<b>80,6</b>	<b>128</b>

Mittel der zugelassenen Sorten in den Wertprüfungen von Fuchsenbigl (Bez. Gänserndorf) und Großnondorf (Bez. Hollabrunn).

# Komponenten der Züchtung auf Dürretoleranz



# Konventionelle Züchtung



- **Schaffung von Variabilität (Kreuzung, Mutation)**
- **Hoffen auf günstige Genkombinationen**
- **Selektion (Einzelreihen, Parzellenprüfungen)**
- **Offizielle Sortenzulassungsprüfung**
- **Dauer 9 bis 13 Jahre**

Kontinuierliche Anpassung der Sorten geschieht auch ohne spezielle Ausrichtung der Zuchtprogramme an den Klimawandel

# Züchtung von Winterweizen in Österreich



- **Herkunft der Kreuzungspartner (Saatzucht Donau, Saatzeit Edelhof):**
  - AT, DE, FR, NL, DK, UK, HU, CZ, SK, HR, RS, RO, BG, PL, TR, RU, UA, USA
- **Selektionsstandorte (Saatzeit Donau, Saatzeit Edelhof):**
  - AT – diverse Standorte im Trocken- und Feuchtgebiet
  - HU – 5 Orte, SK – 3 Orte, RO – 2 Orte, CZ – 2 Orte

# Genomforschung ergänzt die konventionelle Züchtung



- **Toleranz gegen Hitze- und Trockenheit: Eine Vielzahl von Genen wirkt zusammen**
- **Feststellung der Toleranz: schwieriger als bei Krankheiten**
  - Kontrollierte Umwelten (Klimakammer, Gewächshaus)
  - Prüfungen im Freiland
  - Einsatz von Sensoren zur Messung von Hitzestress
- **Genomanalyse soll die Züchtung effizienter machen**
  - Entwicklung molekularer Marker für Stresstoleranz
  - Identifizierung relevanter Genomabschnitte

# Prüfung von Winterweizen auf Trockenheitstoleranz, Szeged HU



# Prüfung von Winterweizen auf Trockenheitstoleranz (2005-2007)



Das Projekt (1315) wurde vom BMLFUW und den Bundesländern finanziell gefördert.

# Ergebnisse der Prüfung auf Trockenheitstoleranz (2005-2007)



Sorte	Zugelassen in	Kolben/ Grannen	Veränderung von		
			Korndichte Körner/m <sup>2</sup>	1000-Korngewicht g, 86%TS.	Kornertrag dt/ha
Eriwan	A	K	-4101	-3,3	-20,7
Stefanus	A	G	-3729	-3,5	-18,6
Capo	A,HU	G	-2829	-4,7	-17,0
Pireneo	A	G	-3417	-2,3	-16,5
Donnato	A	G	-2887	-3,0	-15,6
Ludwig	A,CZ,D,HR, HU,PL,SLO	K	-3825	+0,1	-15,5
Edison	A,HR,SLO	G	-3674	-0,4	-14,1
Erla Kolben	A	K	-3099	-2,1	-13,6
Ataro	CH	K	-3337	-0,1	-13,2
Saturnus	A,HU	G	-2910	-1,1	-13,0
Exklusiv	A,LU	K	-2883	-1,2	-12,6
Bitop	A,HU	G	-2432	-1,6	-11,7
Mittelwert absolut			-3260	-1,9	-15,2
Mittelwert relativ			-24,2	-4,6	-26,7

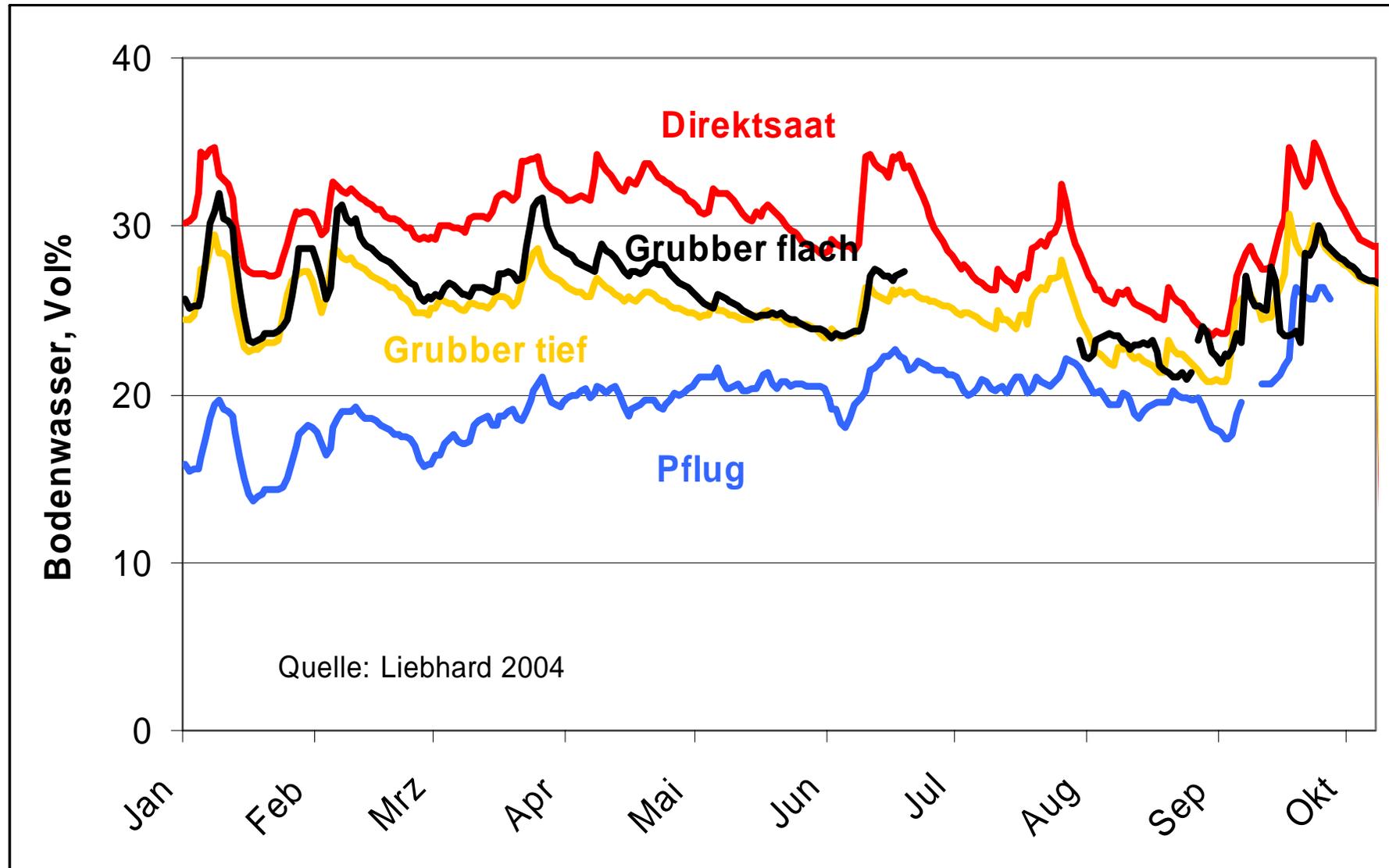
Reihung nach abnehmendem Ertragsabfall (dt/ha)

Das Projekt (Nr. 1315) wurde vom BMLFUW und den Bundesländern finanziell gefördert.

# Direktsaat von Winterweizen nach Sonnenblume



# Veränderung des Wassergehalts (Vol.-%) im Oberboden



# Mulchsaat von Winterweizen nach Körnermais – negative Effekte



# Beregnung von Getreide



# Zusammenfassung, Konklusio



- Anpassungsmaßnahmen an Trockenheit:
  - Anpassung von Fruchtfolgen (mehr Wintergetreide)
  - Bereitstellung angepasster Sorten durch Züchtung
  - Erhalt der Bodenfruchtbarkeit (Humus, Erosionsschutz usw.)
  - Geänderte Anbautechnik (wassersparend)
  - Saatzeit: Wintergetreide in Zukunft später, Sommergetreide früher
  - Geringere Aussaatstärken
  - Angepasste N-Düngung
  - Bewässerung
  - Anlage von Windschutzhecken

**Aus jetziger Sicht: Für Österreich in  
naher Zukunft unwahrscheinlich**

