

# Status und Innovationen bei der Züchtung von Energiepflanzen

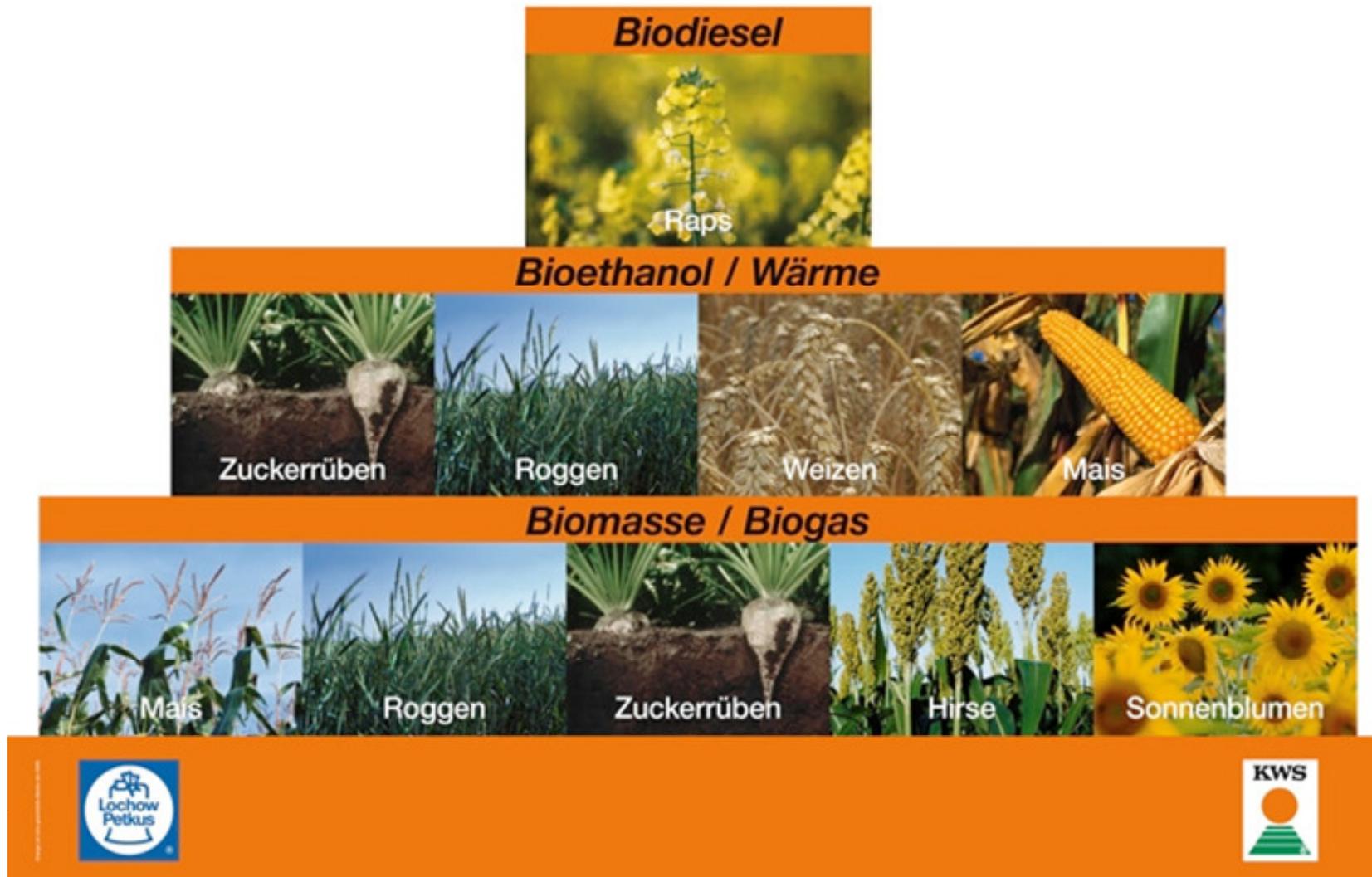
Dr. Andreas von Felde, KWS SAAT AG Einbeck



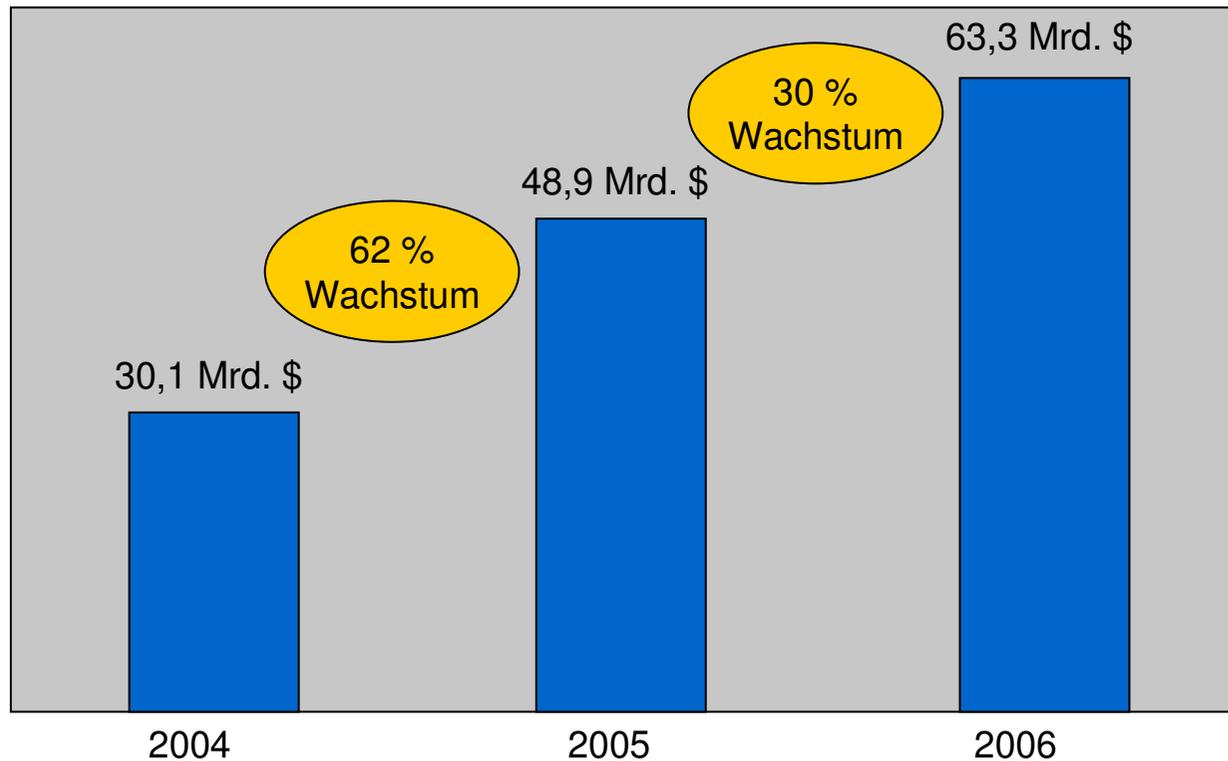
Zukunft säen  
seit 1856



# Energie aus Pflanzen durch Produkte der KWS-Gruppe



# Der Ansturm auf die Bioenergiemärkte weltweit, Investitionsvolumen



New Energy Finance sagt ein weltweites jährliches Investitionsvolumen von ca. \$ 100 Mrd. für erneuerbare Energien bis 2010 voraus.

(Quelle: New Energy Finance 2006)

# Auszug der bedeutendsten Invest-Sektoren (Q4 2005 – Q3 2006)

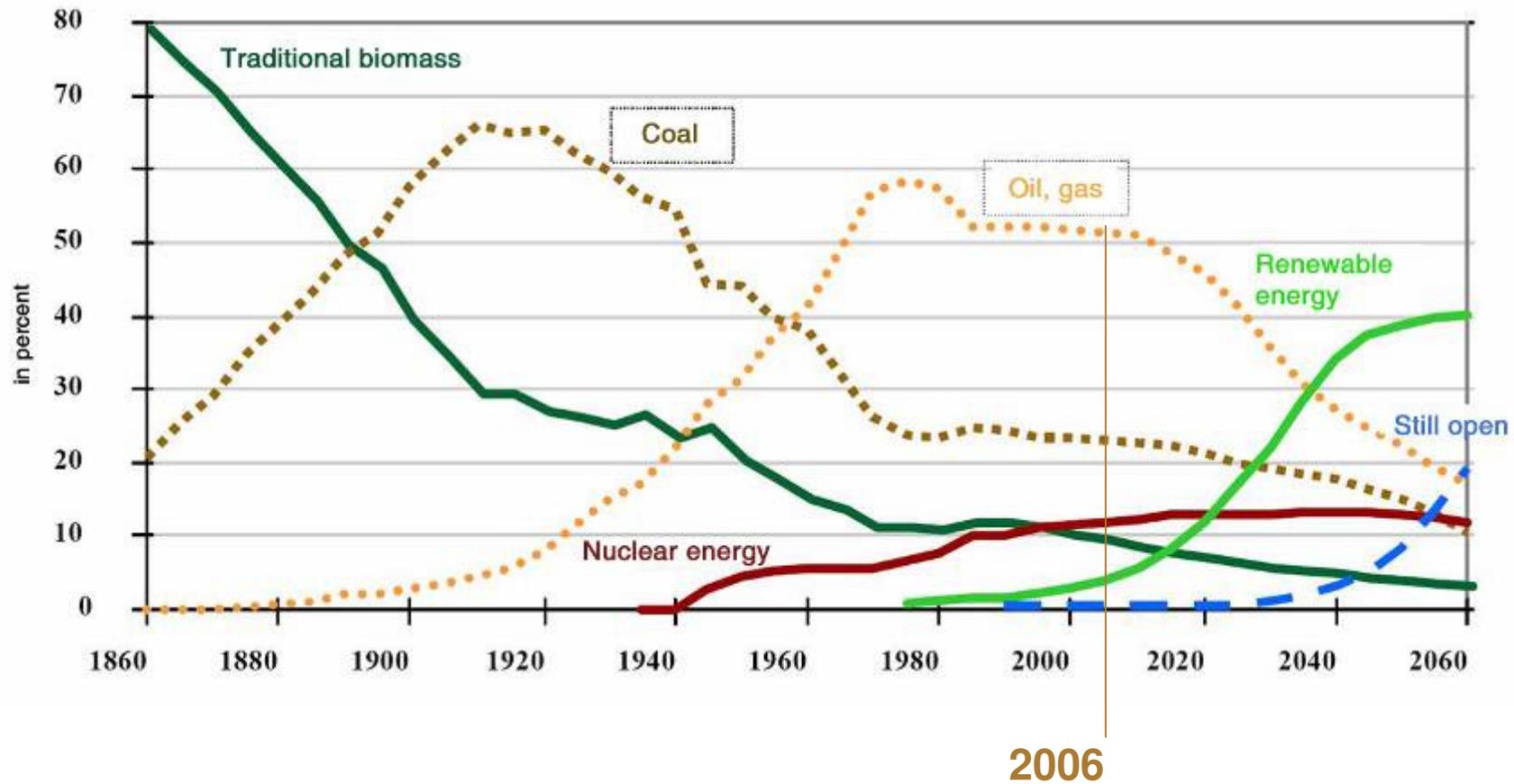


Solar	\$ 5.624m
Biokraftstoffe	\$ 2.022m
Wind	\$ 1.521m
Biomasse	\$ 433m
Kohle	\$ 391m
Generation efficiency	\$ 262m
Brennstoffzelle	\$ 201m
Geothermal	\$ 168m
Wartung und Betreuung	\$ 143m
Wasserkraft	\$ 111m
Energieeffizienz + Nachfragerückgang	\$ 53m
Wasserstoff	\$ 4m



(Quelle: New Energy Finance 2006)

# Entwicklung des Welt-Energie Bedarfs



Source: Deutsche Shell AG

## Politische Rahmenbedingungen

Die Europäische Union hat die nachfolgenden Bedingungen festgesetzt, um den Prozess der globalen Erwärmung zu stoppen oder zu reduzieren:

- Bis 2012 Reduzierung der Treibhausgas-Emission um 8%, bis 2020 um 20 %.
- Steigerung des Anteils an Biokraftstoffen:  
5,75% bis 2010, 8% bis 2015, 20% bis 2020
- „Energy package/road map“; verschiedene Direktiven verfügbar
- Bis 2020 ist ein Anteil von 20 % an erneuerbaren Energien zwingend erforderlich

Deutschland: Strategie bis zum Jahr 2020:

- Reduzierung der CO<sub>2</sub> Emission um 40 % bezogen auf das Jahr 1990 (in der Diskussion)
- 20% Erneuerbare Energien bezogen auf den primären Energieverbrauch
- 20% Ansteigen Energieeffizienz
- sowie Meeseberger Beschlüsse der Bundesregierung 2007 (30 Punkte)

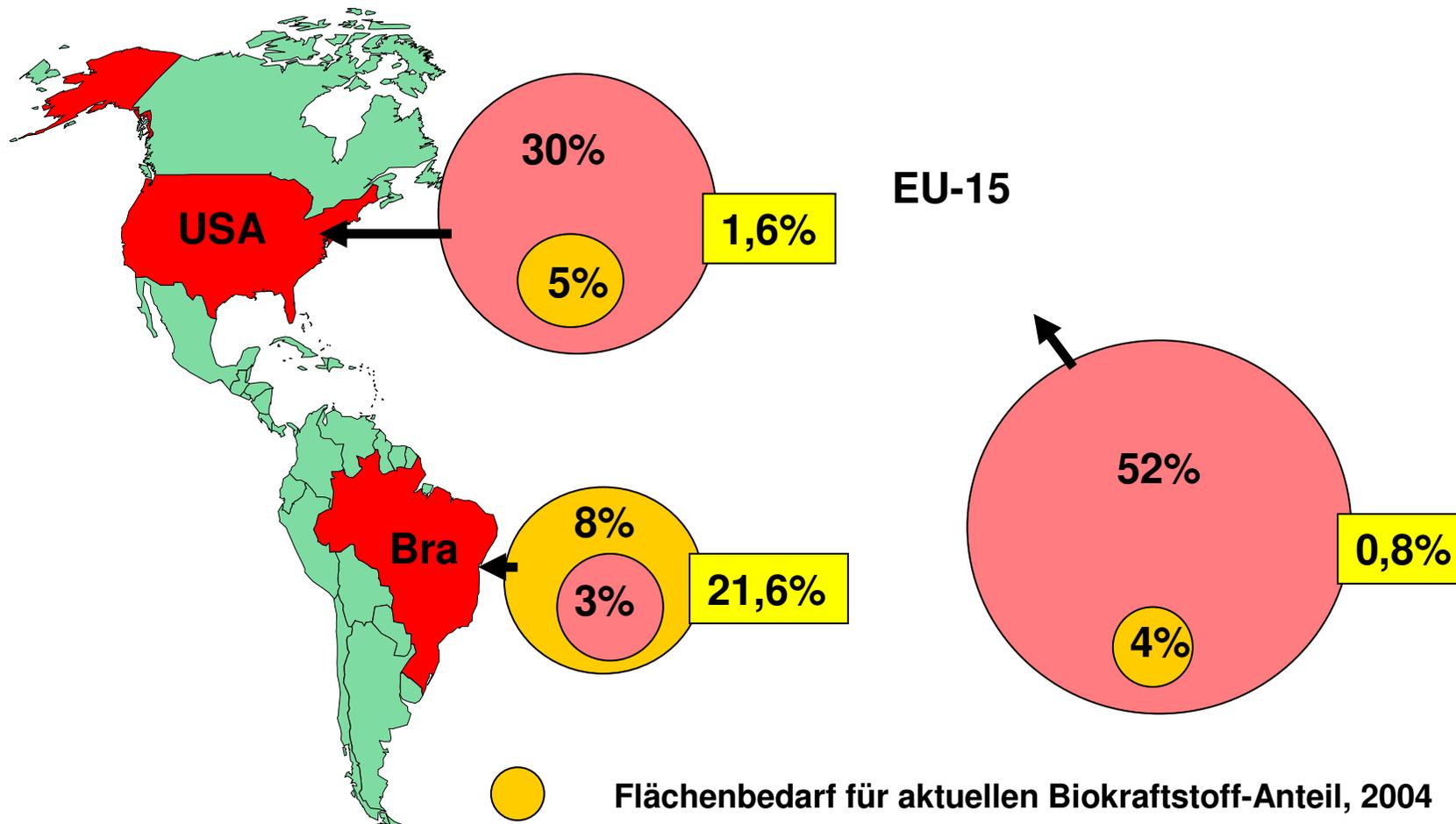
In konkreten Zahlen bedeutet dies: bis 2020 aus Erneuerbaren Energien

14% Wärme

27% Elektrizität

17% Biokraftstoffe

# Flächenanteile für Biokraftstoffe (in %, nur Getreide-, Ölsaaten- und Zuckerflächen)



-  Flächenbedarf für aktuellen Biokraftstoff-Anteil, 2004
-  Flächenbedarf für 10% Biokraftstoffanteil
-  Biokraftstoffanteil 2004

## Ziele für Biokraftstoffe in 2010 nach Ländern

<b>Land</b>	<b>Beimischquote in %</b>
Frankreich	7,00
Schweden, Österreich, Slowakei, Portugal, Niederlande, Litauen, Lettland, Estland, Belgien, EU-25, Griechenland, Polen, Luxemburg	5,75
Tschechien	5,55
Italien, Slowenien	5,00
Ungarn	4,00
UK	3,50
Spanien, Zypern, Malta, Finnland, Dänemark, Irland	0

# Gesetzlicher Rahmen durch das Biokraftstoff-Quotengesetz

## ■ Biokraftstoffquotengesetz

- Verabschiedung im Bundestag am 26.10.2006.
- Zum 1. Januar 2007 gilt eine Beimischungspflicht zu Diesel und Benzin zu festen Quoten, bezogen auf den Energiegehalt, den mineralischen Kraftstoffen beigemischt.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Gesamtquote</b>			6,25%	6,75%	7,0%	7,25%	7,50%	7,75%	8,0%
<b>Bioethanol</b>	1,2%	2,0%	2,8%	3,6%					
<b>Biodiesel</b>	4,4%	4,4%	4,4%	4,4%					



- Nichterfüllung wird mit 0,60 €-Ct/l für Biodiesel bzw. die Gesamtquote und 0,90 €-Ct/l für Bioethanol sanktioniert
- E-85 steuerreduziert bis 2015

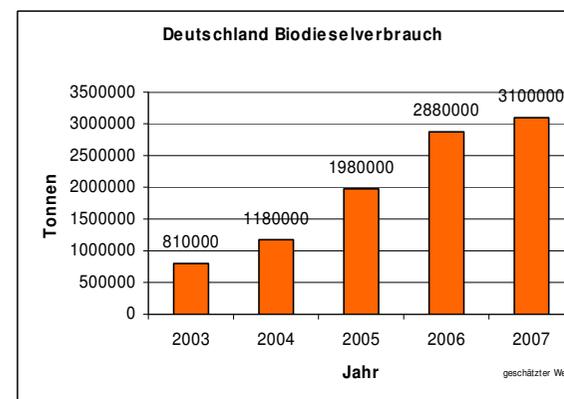
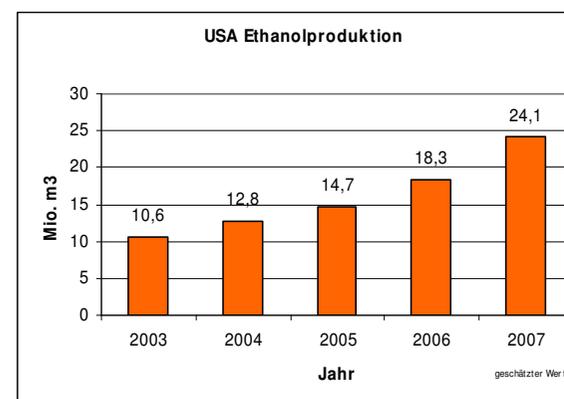
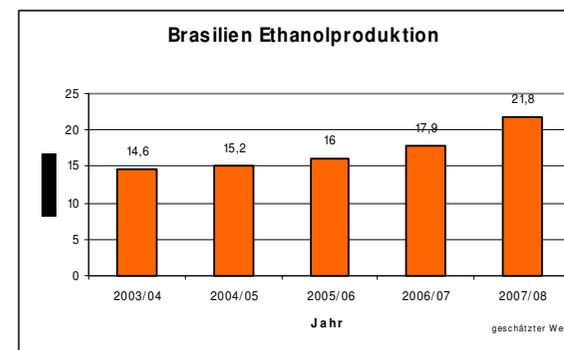
Im Jahr 2020 soll ein Biokraftstoffanteil von 10% erreicht werden (energetisch). Hierfür muss die Ethanolproduktion von 1 mio. to EtOH in 2010 auf 2,5 mio to in 2020 in Deutschland ausgebaut werden. Für die EU bedeuten dies im Jahr 2020 14 mio. to EtOH.

# Anstieg der weltweiten Produktion von Biokraftstoffen

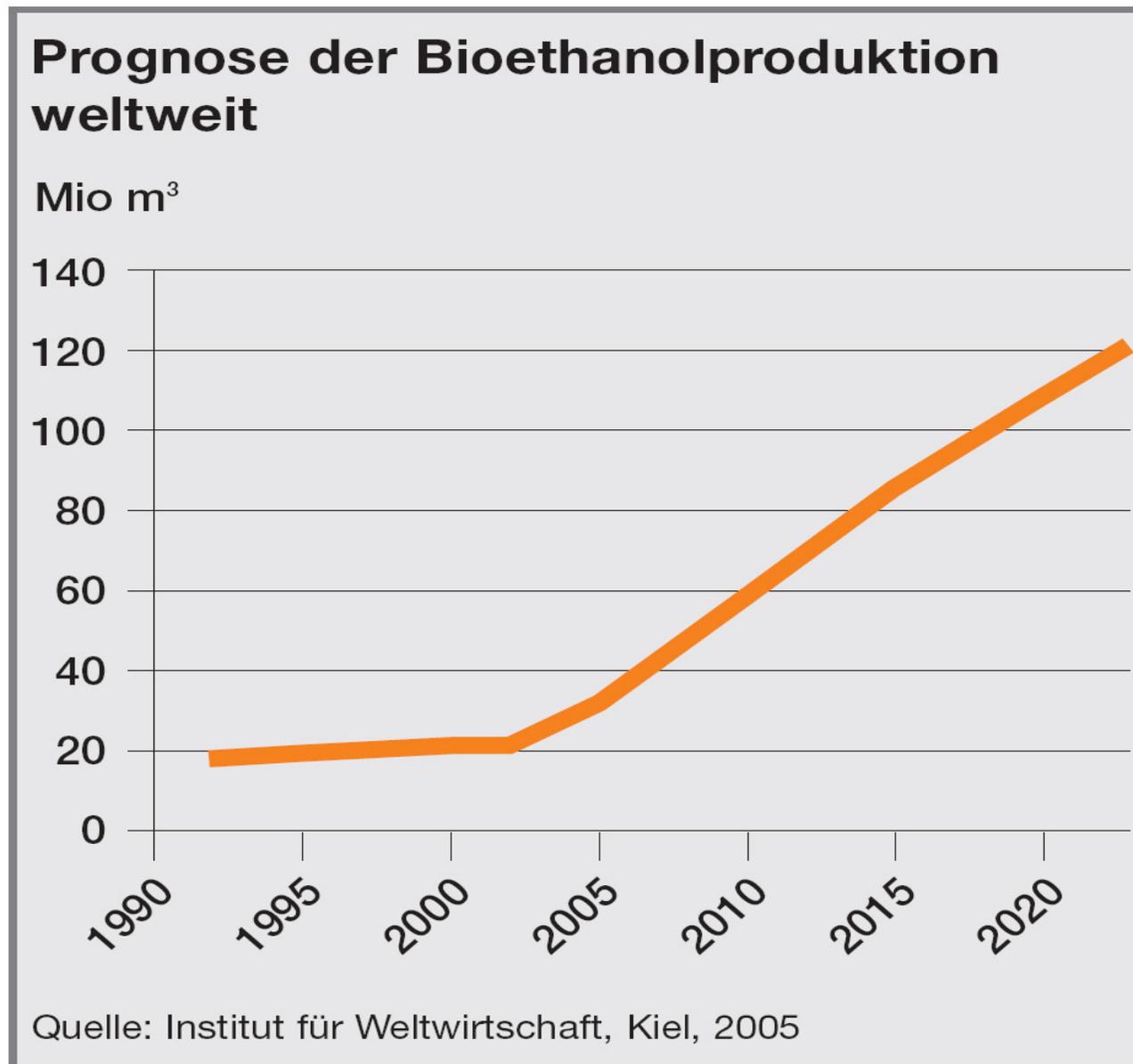
- Weltweiter Trend der Biokraftstoffproduktion:**
  - Verdreifachung der Ethanolproduktion seit 2000 auf ca. 54 Mio. m<sup>3</sup> (2007)
- Brasilien und die USA sind Weltmarktführer bei Bioethanol:**
  - BRA: 42,7% Marktanteil (Zuckerrohr)
  - USA: 47% Marktanteil (Mais; ca. 30% der Getreideanbaufläche)
- In Deutschland gibt es die größte Biodieselproduktion weltweit:**
  - 4,89 Mio. t in der EU 2006 (84% Weltmarktanteil)
  - In Deutschland allein: 2,66 Mio. t (Raps als Basis) in 2006
  - Verarbeitungskapazität in D 2007 bereits ca. 5 Mio. t



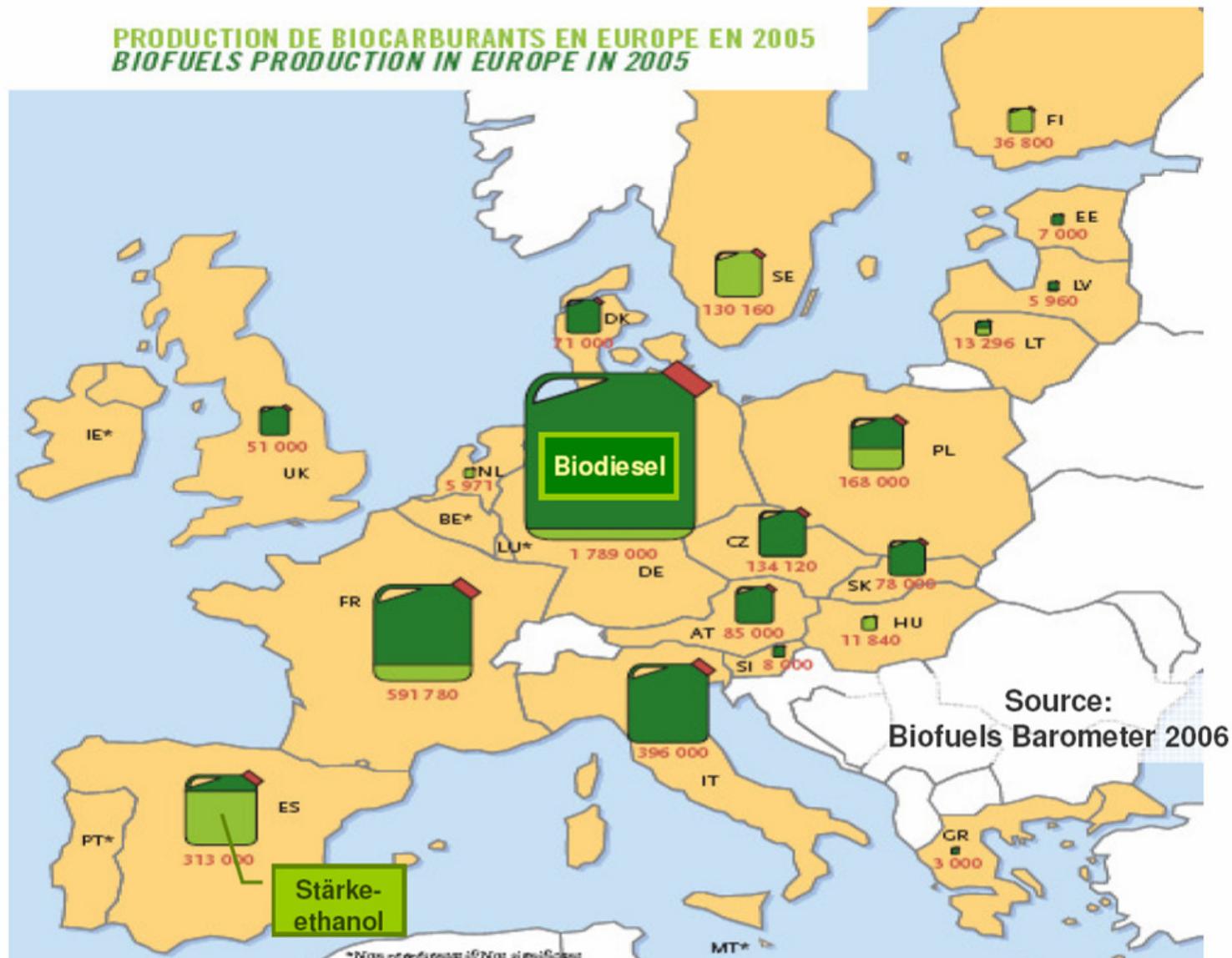
Quelle: Europ. biodieselboard + F.O. Licht



## Worldwide increasing demand for Bioethanol



# Biokraftstoffsituation in Europa im Jahr 2005



# Biogasproduktion: Status in Europa in 2007 (Zahlen in MWh el.)



Land	Deponiegas	Klärgas	Biogas	Gesamt
Deutschland	831,14	536,21	1.421,29	2.788,64
Großbritannien	2.196,75	262,45	-	2.459,20
Italien	450,66	1,31	61,05	513,01
Spanien	364,82	82,36	37,41	484,74
Frankreich	214,60	108,75	5,80	329,15
Niederlande	56,26	73,66	42,63	172,55
Österreich	16,24	5,08	149,93	171,25
Dänemark	20,59	34,08	81,93	136,59
Polen	39,88	95,41	0,73	136,01
Belgien	73,37	36,25	11,31	120,79
Griechenland	78,59	22,04	-	100,63
Finnland	73,81	18,42	-	92,08
Tschechische Rep.	36,54	45,01	5,22	86,86
Irland	36,83	6,96	6,53	50,32
Schweden	16,39	30,45	1,45	48,29
Ungarn	0,15	10,59	4,50	15,23
Portugal	-	-	13,34	13,34
Luxemburg	-	-	12,90	12,90
Slowenien	10,01	1,60	0,58	12,18
Slowakei	-	6,24	0,87	6,96
Estland	1,89	-	-	1,89
EU gesamt	3.172,70	932,40	854,00	4.959,10

Quelle: Baromètre du biogaz Mai 2007

# Beispiel für die Energie-Effizienzunterschiede bei der Biokraftstoffproduktion



Region	Input-material	Ertrag t/ha	Brutto Ethanol l/ha	Energet. Output/ Input	Netto Ethanol l/ha
D	Weizen	9	3.200	2,1	2167
D	Zuckerrüben	68	6.833	1,9	4.476
USA	Körnermais	10	3.600	1,3	2034
Brasilien	Zuckerrohr	85	7.100	8,3	6.265
<b>D</b>	Mais/Rübe/ (Hirse)	55/70/ (60)	8000 bis 10.000 l	7,5	7058 bis 8823 l
<b>Rapsdiesel</b>	Raps	45	1.600 l	1,2	872 l

(Quelle: verschiedene Autoren)

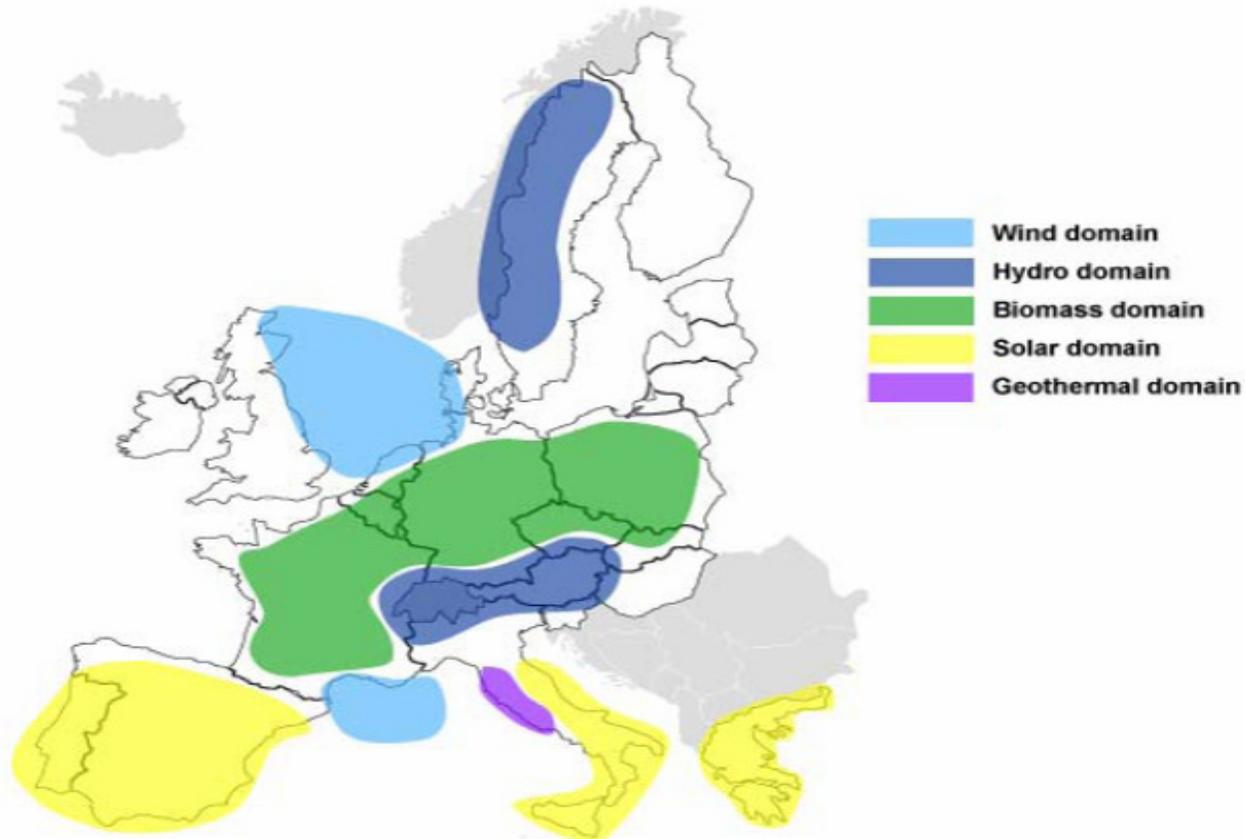
# Bruttoenergiepotenzial aus Energiepflanzen

Erneuerbare Energien	Raps	Weizen	Energiemais
Energieträger	Biodiesel (RME)	Bioethanol	Biogas
Ertrag / ha	1.600 l	3.200 l	19.000 m <sup>3</sup>
KWh /ha	14.000	20.000	105.000
Input- /Outputverhältnis	1 : 1,2	1 : 2,1	1 : 7,5

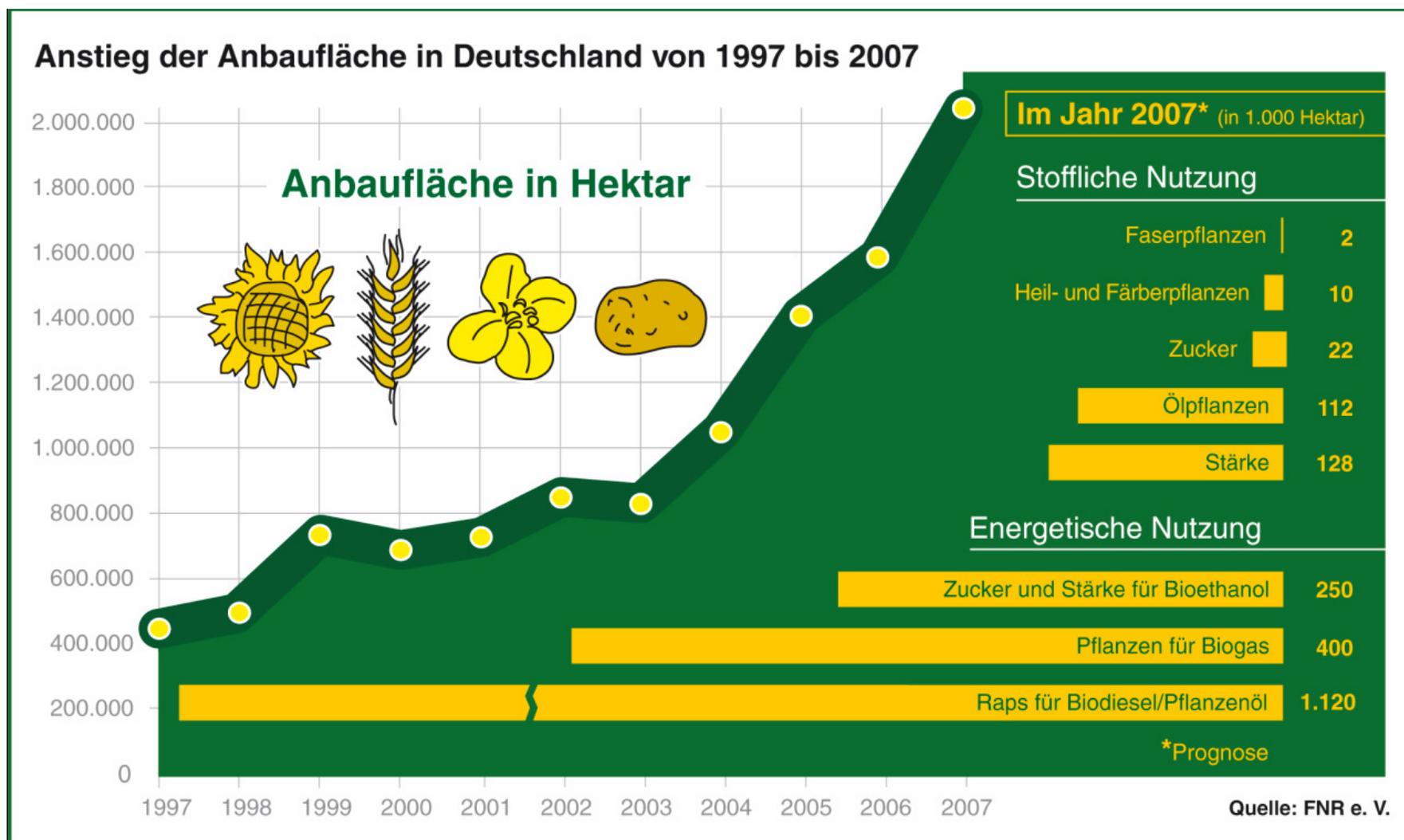


# Standortvorteile für die Erneuerbaren

Potential interconnected renewable energy domains (2030)



# Anbau nachwachsender Rohstoffe auf Rekordniveau



# Nutzung der wichtigsten landwirtschaftlichen Kulturarten in Deutschland

Quelle: Statistisches Bundesamt  
2007

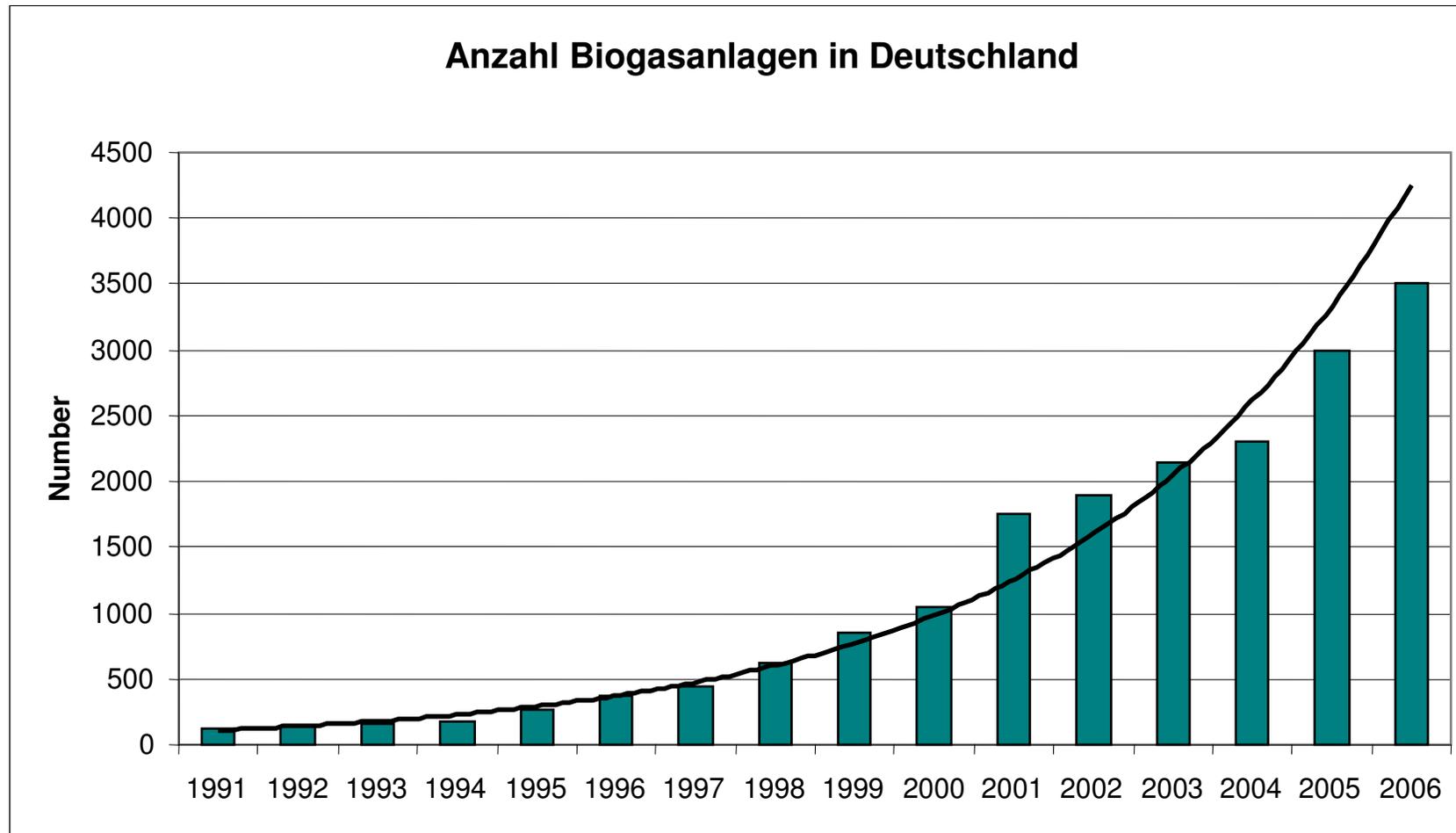
Pflanzenart	Anbaufläche (Tha)	Konventionelle Nutzung	Neue Nutzung
Getreide	6.468	Futter- und Nahrungsmittel	Bio Äthanol
Mais	1.715	Futtermittel	Biogas
Ölsaaten	1.387	Futter- und Nahrungsmittel	Biodiesel
Zuckerrübe	419	Futter- und Nahrungsmittel, technische Anwendungen	Bio Äthanol



**Steigende Konkurrenz zwischen Nahrungs- und Energieverwendungen um begrenzt verfügbare Fläche**



HB / HH 2\_07

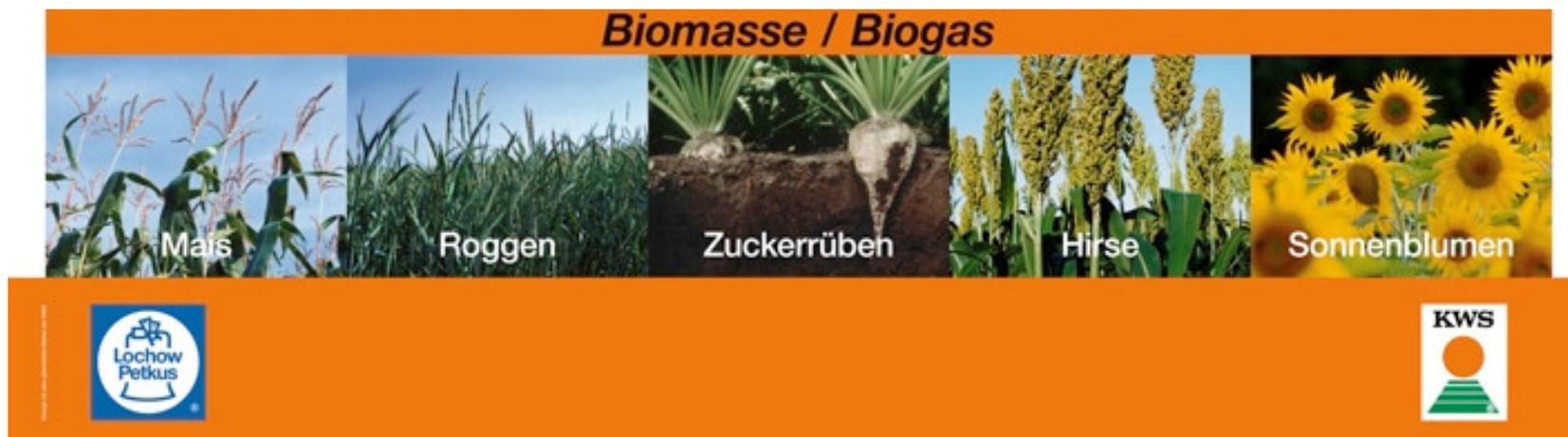


Die Installationsleistung erreichte Ende 2006 1.100 MWeI.

Quelle: DMK

## Züchtung der KWS für Biogaseffizienz am Beispiel:

- Energieroggen
- Energiemais
- Energierübe
- Energie-Sorghum



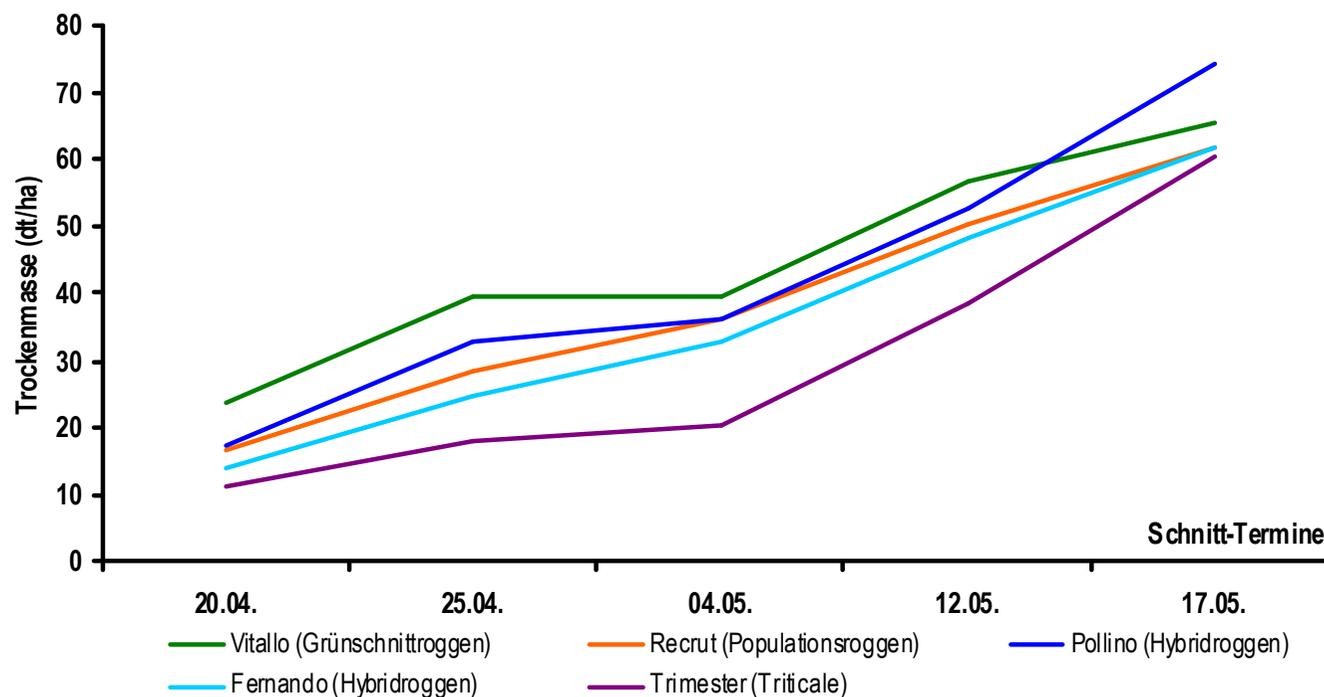
## Roggensilage für Biogas

- **Starkes Massenwachstum bereits im Frühjahr oder**
- **Ernte nach Blüte?**
- **Vorteile einer Mischung**



# Trockenmasseerträge

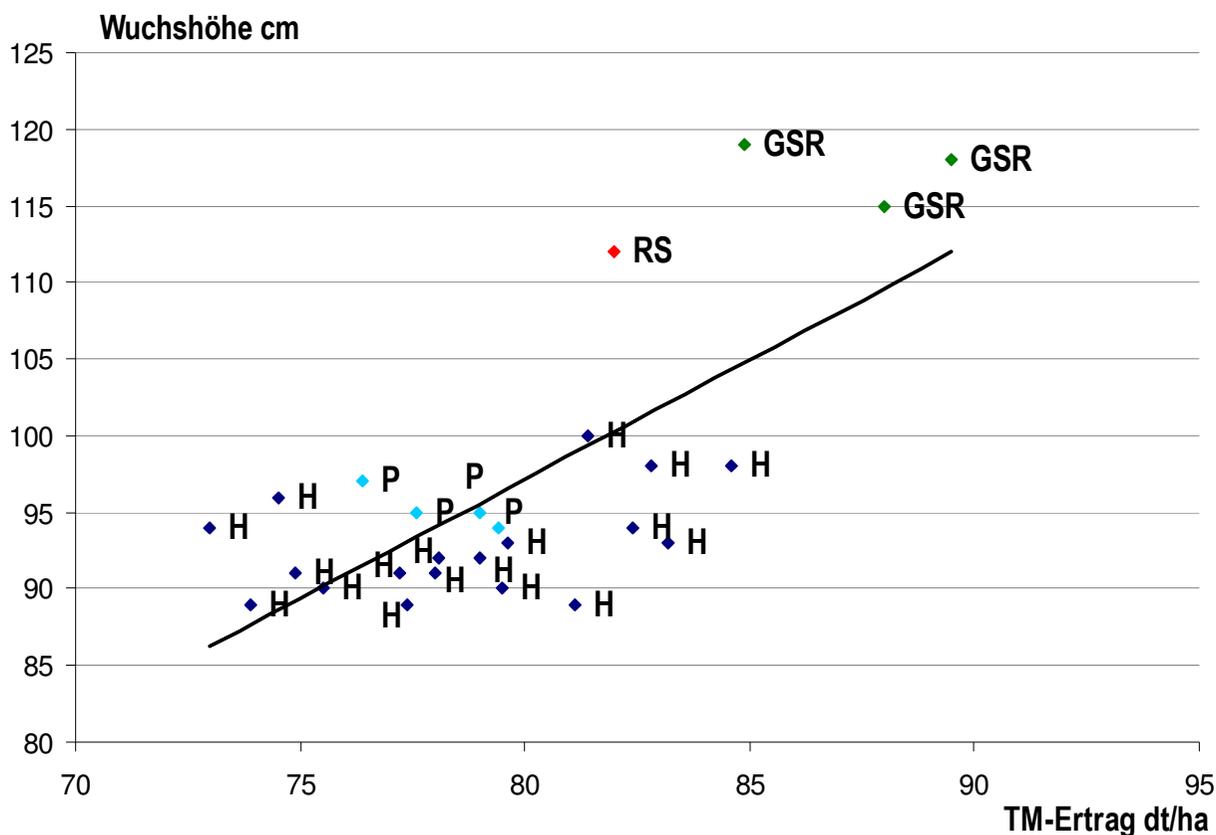
- ➡ Geeignet für frühe Schnitttermine (bis Mitte Mai).
- ➡ Bei späten Schnittzeitpunkten steigt die Lageranfälligkeit!



(J. Gerdes, Lochow-Petkus GmbH, H. Pralle, FH Osnabrück; 2007)

# Trockenmasseerträge Grünschnittroggen

- ➡ Schnelle Frühjahrsentwicklung, starkes Massenwachstum
- ➡ Hohe Trockenmasseerträge zu frühem Schnittzeitpunkt (Ährenschieben, BBCH 51 – 55)

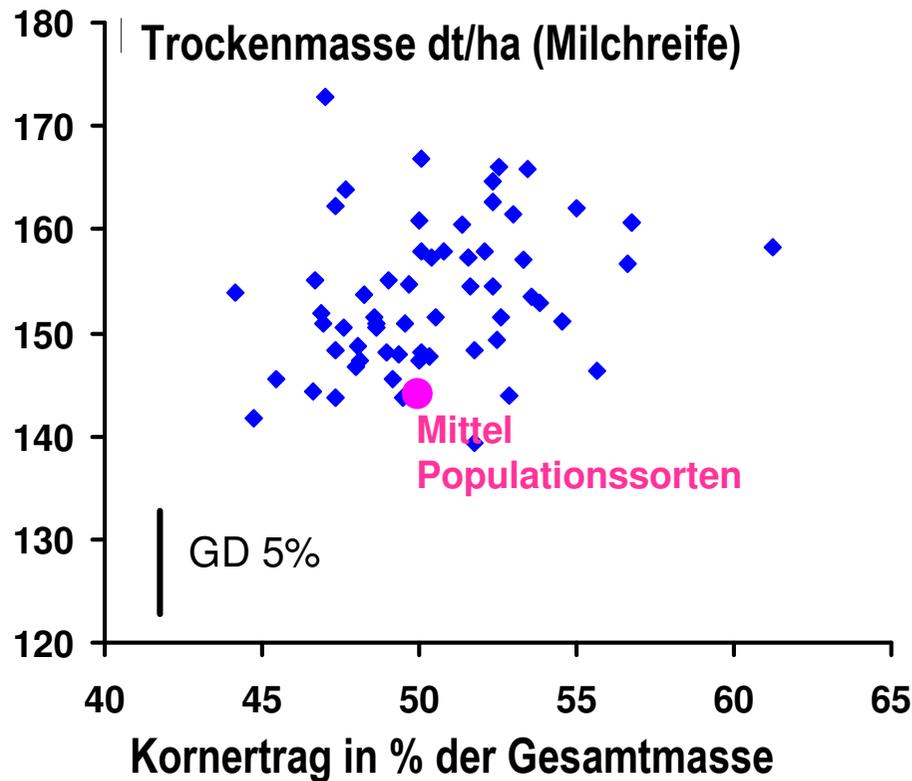


H = Hybridroggen  
P = Populationsroggen  
RS = Sommerroggen  
GSR = Grünschnittroggen

4 Orte, 2 Wiederholungen (Andreas Seggl, Thomas Miedaner, Universität Hohenheim; Peer Wilde, Jörn-Claas Gudehus, Lochow-Petkus GmbH, gemeinsamen Experiment gefördert durch die FNR, 2006)



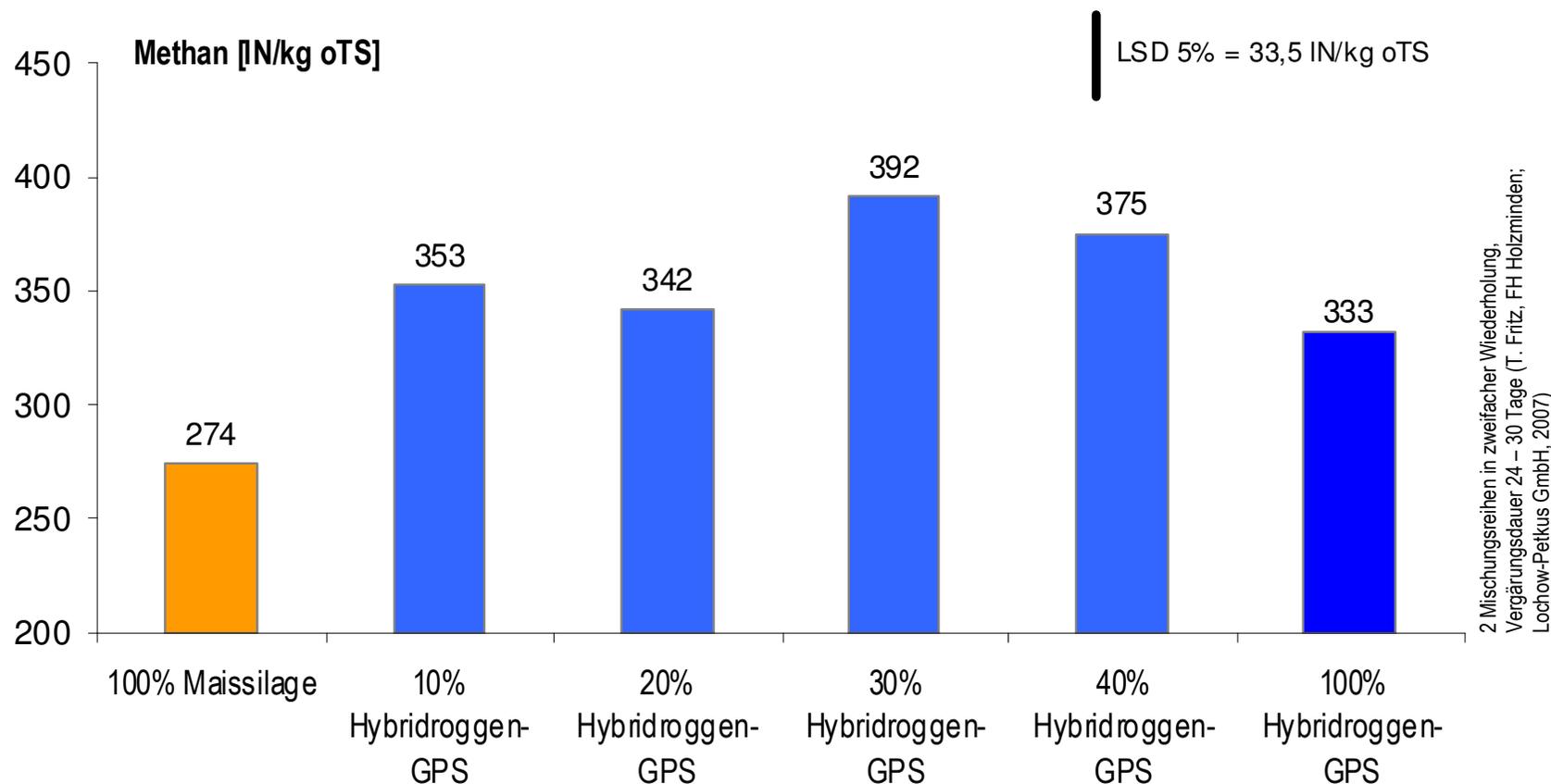
# Ertragsaufbau von Biomasse bei Hybridroggen



- ➡ Große Variation für den Kornanteil an der Gesamtmasse vorhanden.
- ➡ Synergie-Effekte mit Mais GPS abhängig vom Kornanteil ?
- ➡ Geschwindigkeit der Umsetzung in der Biogasanlage abhängig vom Kornanteil ?

4 Orte, 2 Wiederholungen (Andreas Seggl, Thomas Miedaner, Universität Hohenheim; Peer Wilde, Jörn-Claas Gudehus, Lochow-Petkus GmbH, gemeinsamen Experiment gefördert durch die FNR, 2006)

# Mehr Methan durch Substratmischungen



Die Substratmischungen mit 10 – 40 % Hybridroggen-GPS sind entsprechend mit 60 – 90 % Maissilage gemischt.

# Breeding on corn yield changed the 'Harvest Index'



**Heine 7 (1943)**

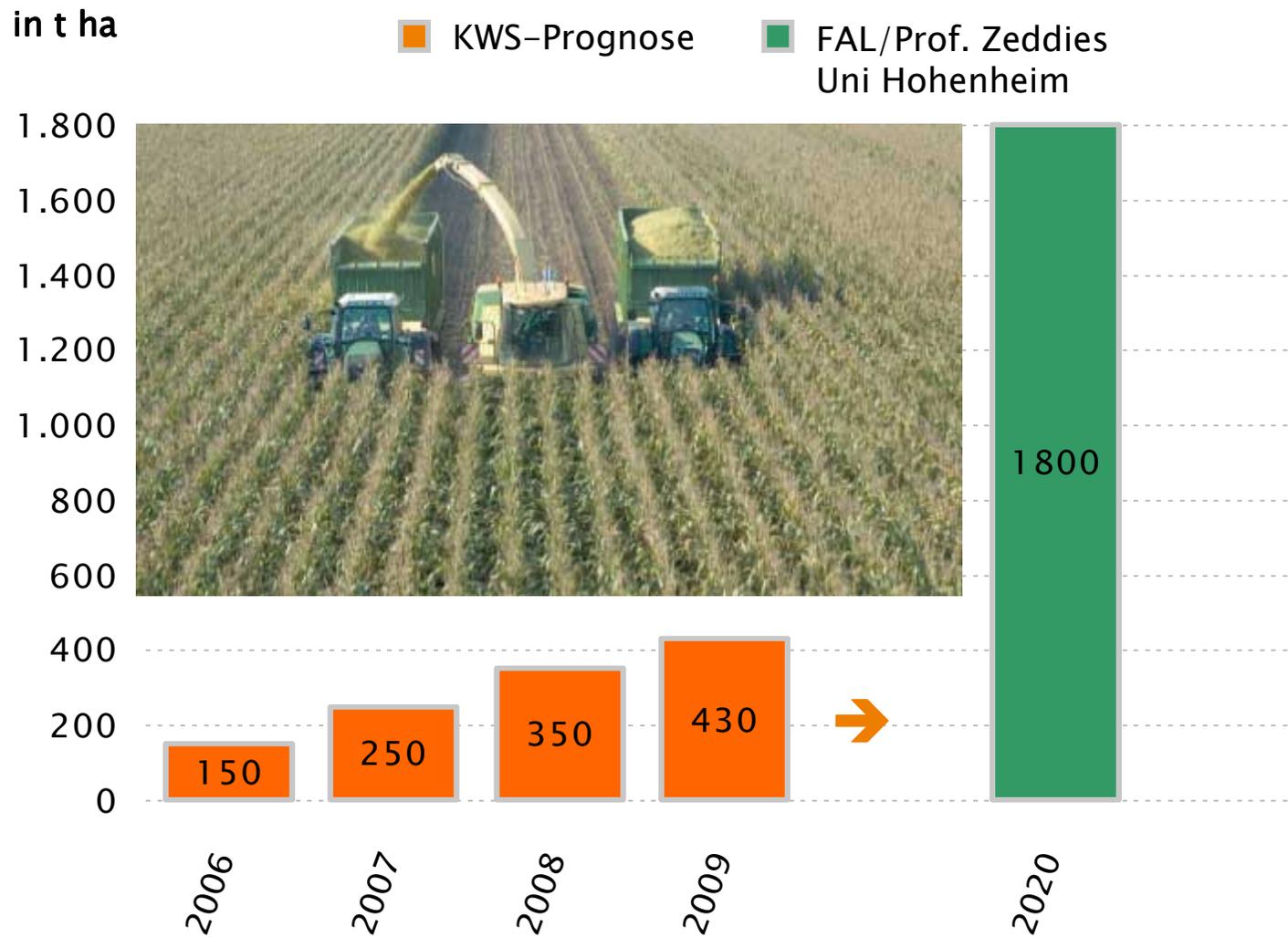
**Jubilar (1961)**

**Dekan (1999)**

**Zebedee (2006)**

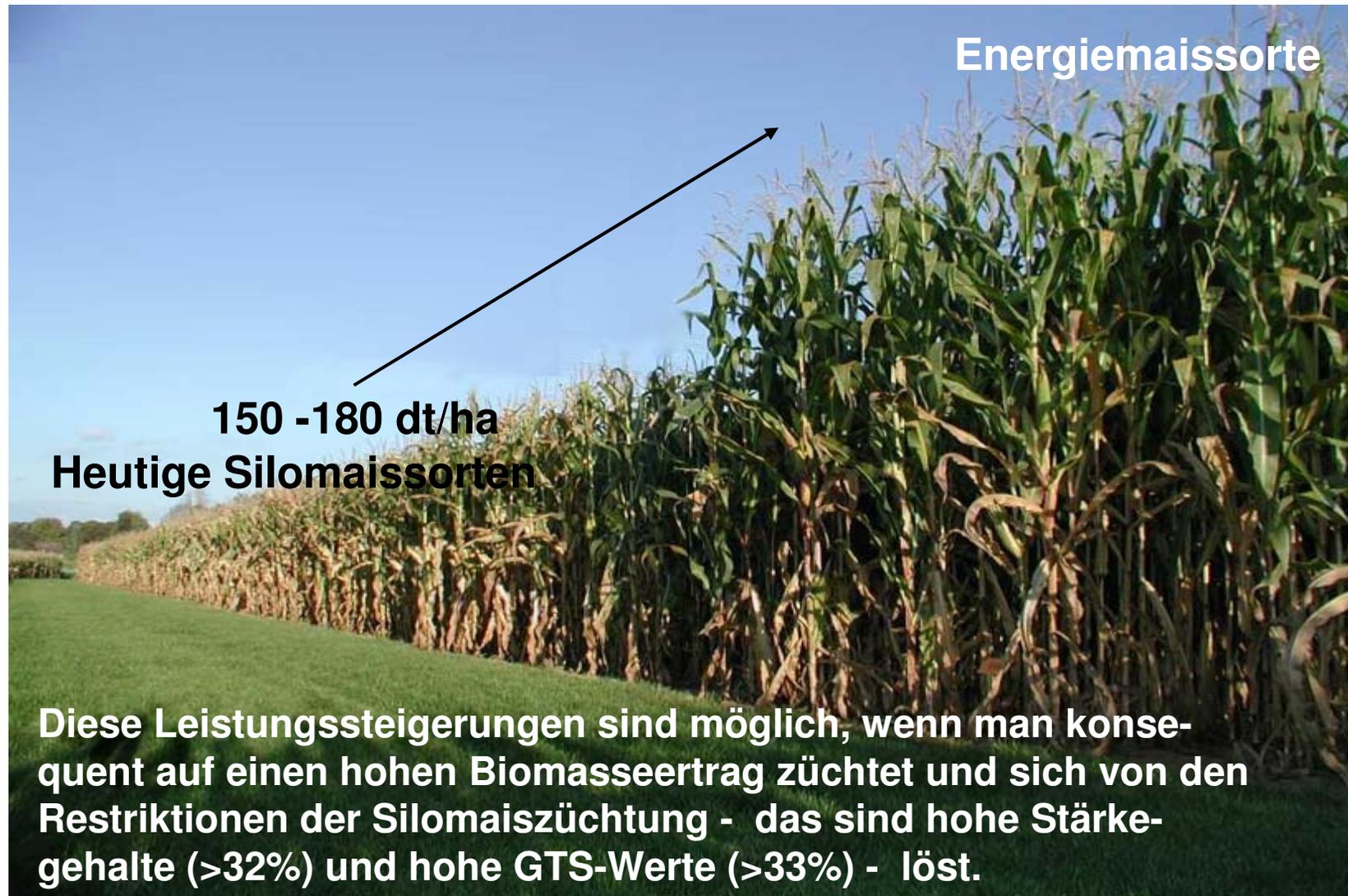
**Fotos: E. Ebmeyer, Lochow-Petkus**

# Entwicklungspotenzial der Energiemais-Anbaufläche in Deutschland



400 ha Mais entsprechen 1 MWel.

Zuchtziel 1: Schrittweise Steigerung der Gesamttrockenmasseerträge im Laufe von 10 Jahren (SCHMIDT, 2003)

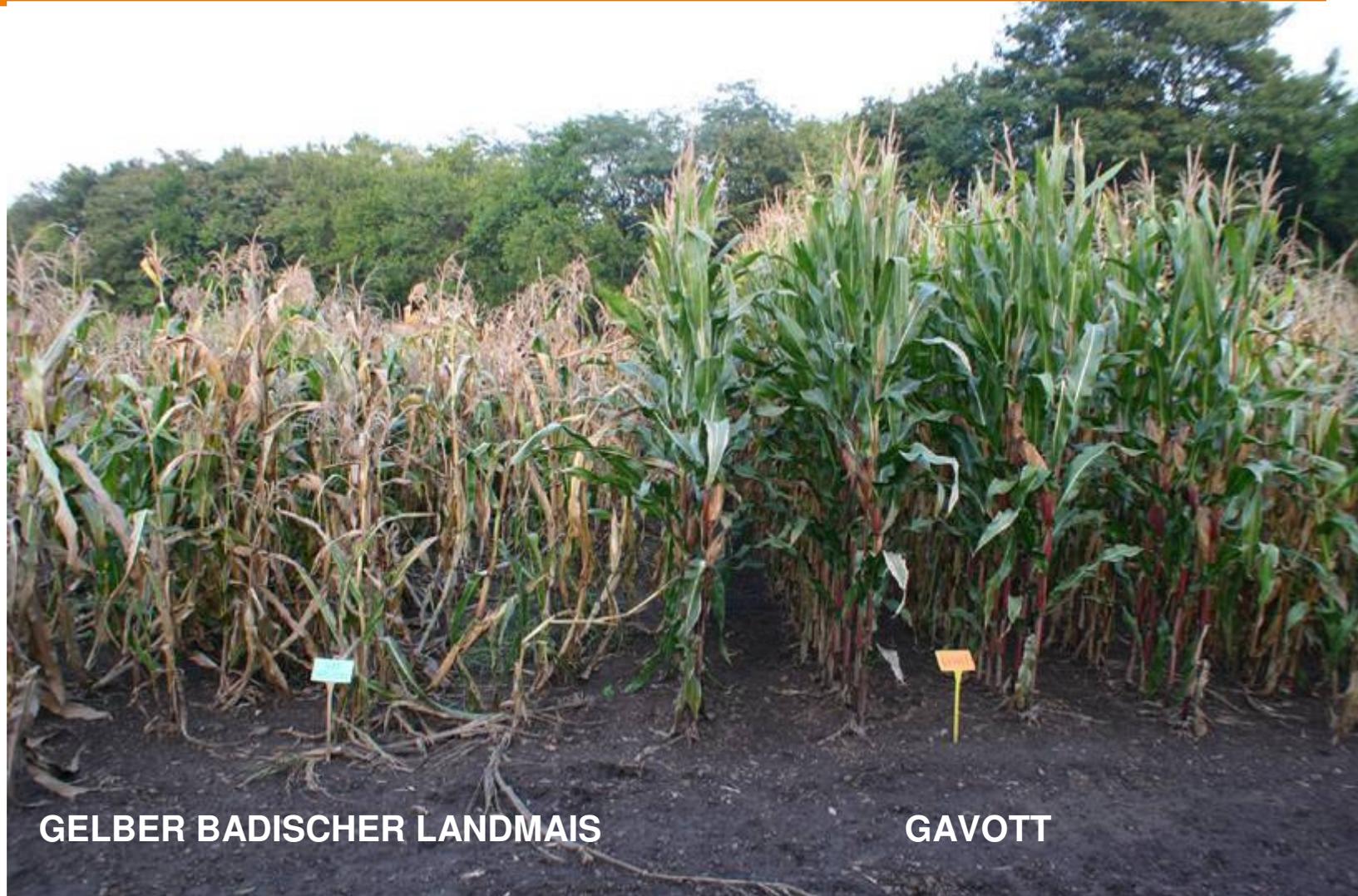


**150 -180 dt/ha  
Heutige Silomaisorten**

**Energimaisorte**

**Diese Leistungssteigerungen sind möglich, wenn man konsequent auf einen hohen Biomasseertrag züchtet und sich von den Restriktionen der Silomaiszüchtung - das sind hohe Stärkegehalte (>32%) und hohe GTS-Werte (>33%) - löst.**

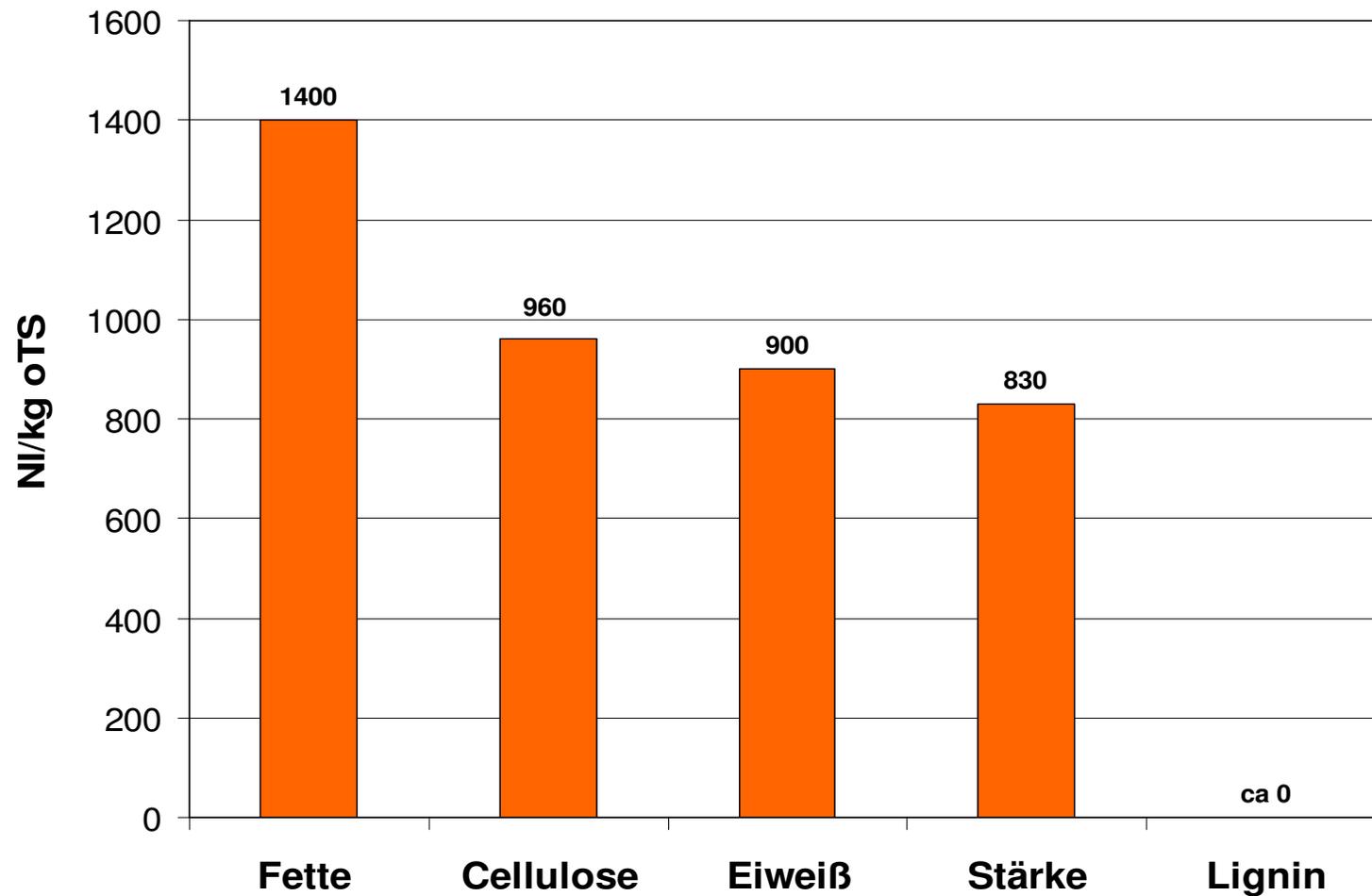
# Zuchtfortschritt bei Silomais: Steigerung der Gesamttrockenmasseleistung vorrangig durch Steigerung der Kolbenleistung



**GELBER BADISCHER LANDMAIS**

**GAVOTT**

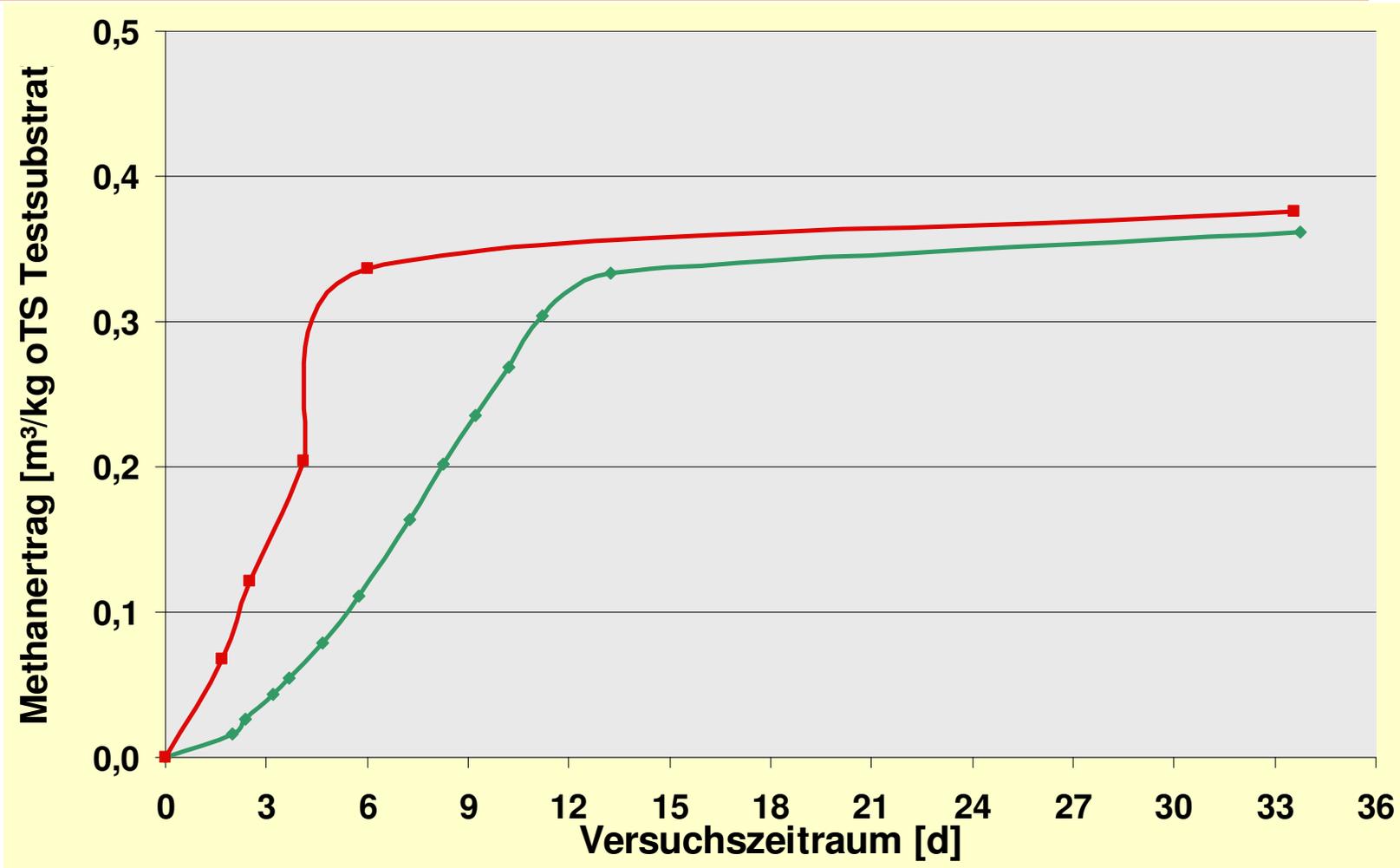
# Theoretisch mögliche Biogaserträge verschiedener Stoffgruppen (WEILAND, 2001\*)



\* Grundlagen der Methangärung – Biologie und Substrate.

VDI-Berichte Nr. 1620, 19-32

# Methanausbeuten von Stärke und Cellulose



Czepuk und Oechsner, 2006

## Silomais versus Energiemais (WEISSBACH, 2005)

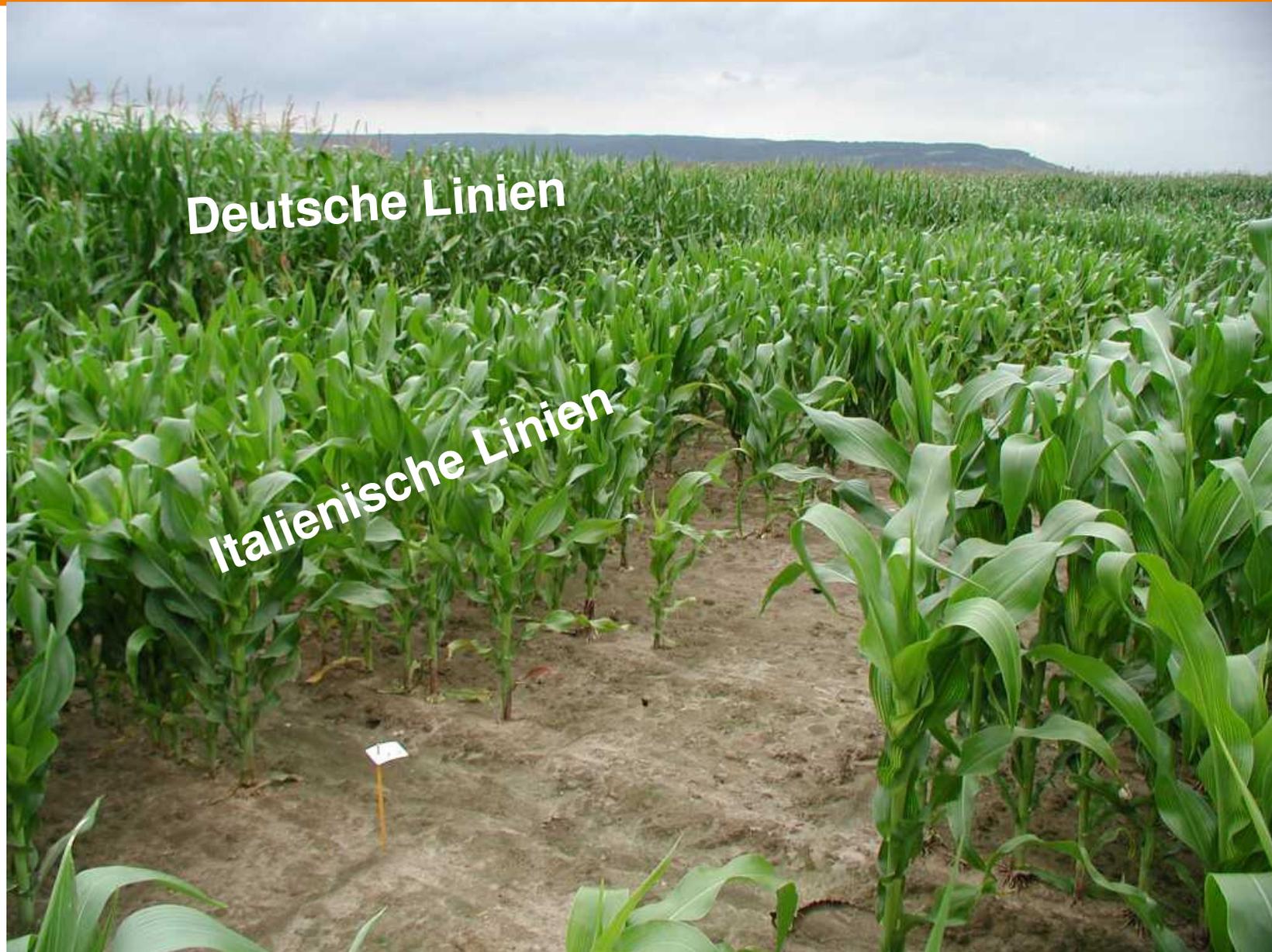
- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansprüche an den <b>Silomais</b> unter den Voraussetzungen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Minimale Methanbildung</b> im Pansen erwünscht</li> <li>• Verweildauer nur ½ Tag</li> <li>• Hohe Grundfutteraufnahme</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansprüche an den <b>Energiemais</b> unter den Voraussetzungen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Maximale Methanbildung</b> im Fermenter erwünscht</li> <li>• Verweildauer 30 - 40 Tage</li> <li>• Hoher Ausnutzungsgrad der Biomasse</li> </ul> </li> </ul> |
|--|---|
- 
- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Gehalte (&gt;32%) an Stärke im weitgehend ausgereiften Korn notwendig</li> <li>• Trockensubstanzgehalte ausreichend für maximale Futteraufnahme (<b>Optimum 30 – 35%</b>)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hohe Stärkegehalte nicht notwendig</li> <li>• Trockensubstanzgehalte nur so hoch, dass Sickersaft weitgehend vermieden wird (<b>Optimum 25 -30%</b>)</li> </ul> |
|--|--|
- 

WEISSBACH (2005): Mdl. Mitteilung

# ATLETICO



Unterschiede in der Kältetoleranz zwischen italienischen und deutschen Inzuchtlinien im Zuchtgarten Einbeck (AUG 2002)



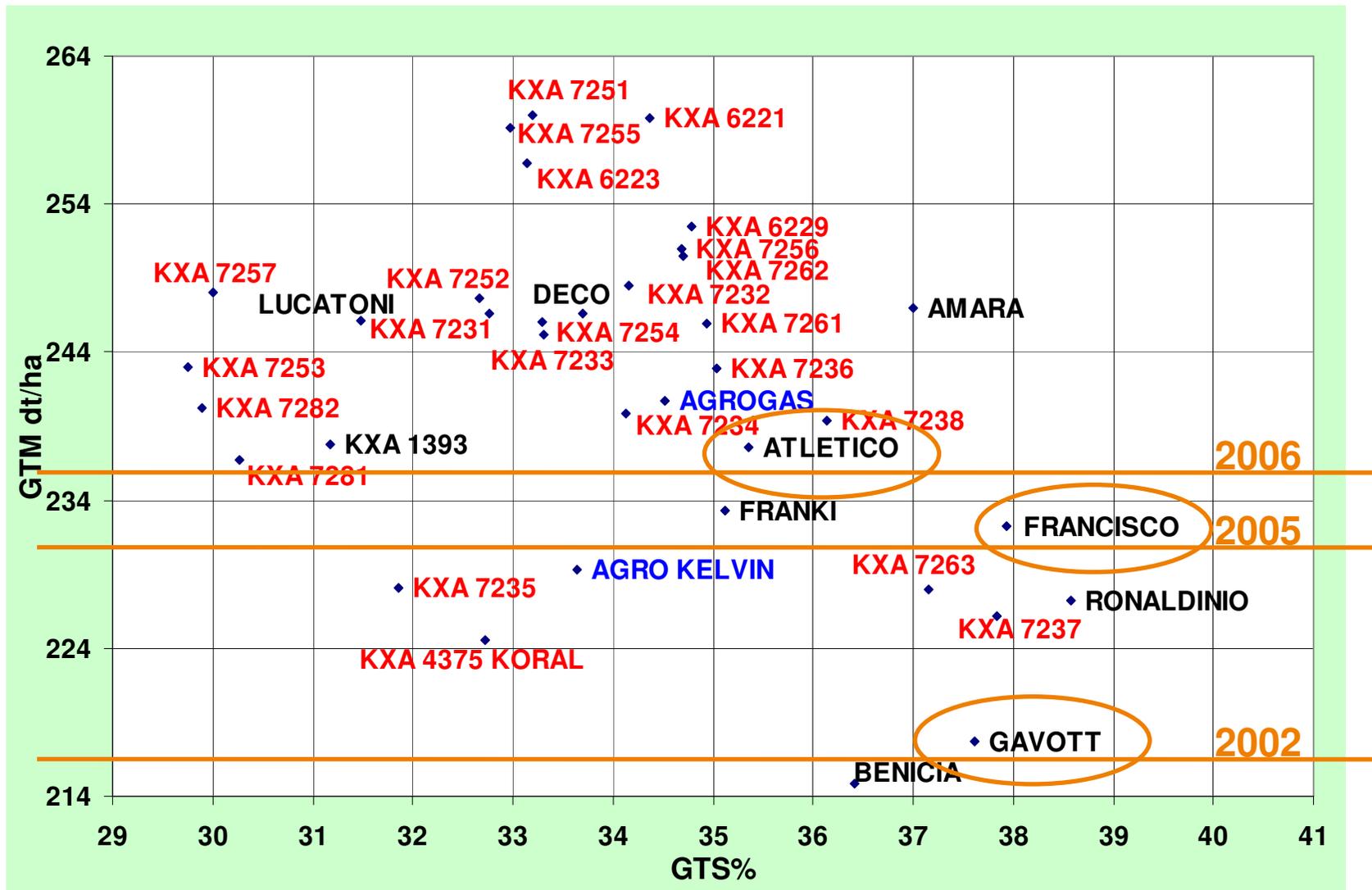
Selektion von 15 000 südeuropäische DH-Linien auf Kältetoleranz  
im Energiemaiszuchtgarten Einbeck zwischen 2002 und 2006



# Energiemaislinien aus deutsch-mexikanischen Kreuzungen neben der Silomaislinie 5F279 in Einbeck 2005 und Passau 2006



# Energiemais 2007 LP- Serie 105 (Mittelwert über 9 Umwelten)



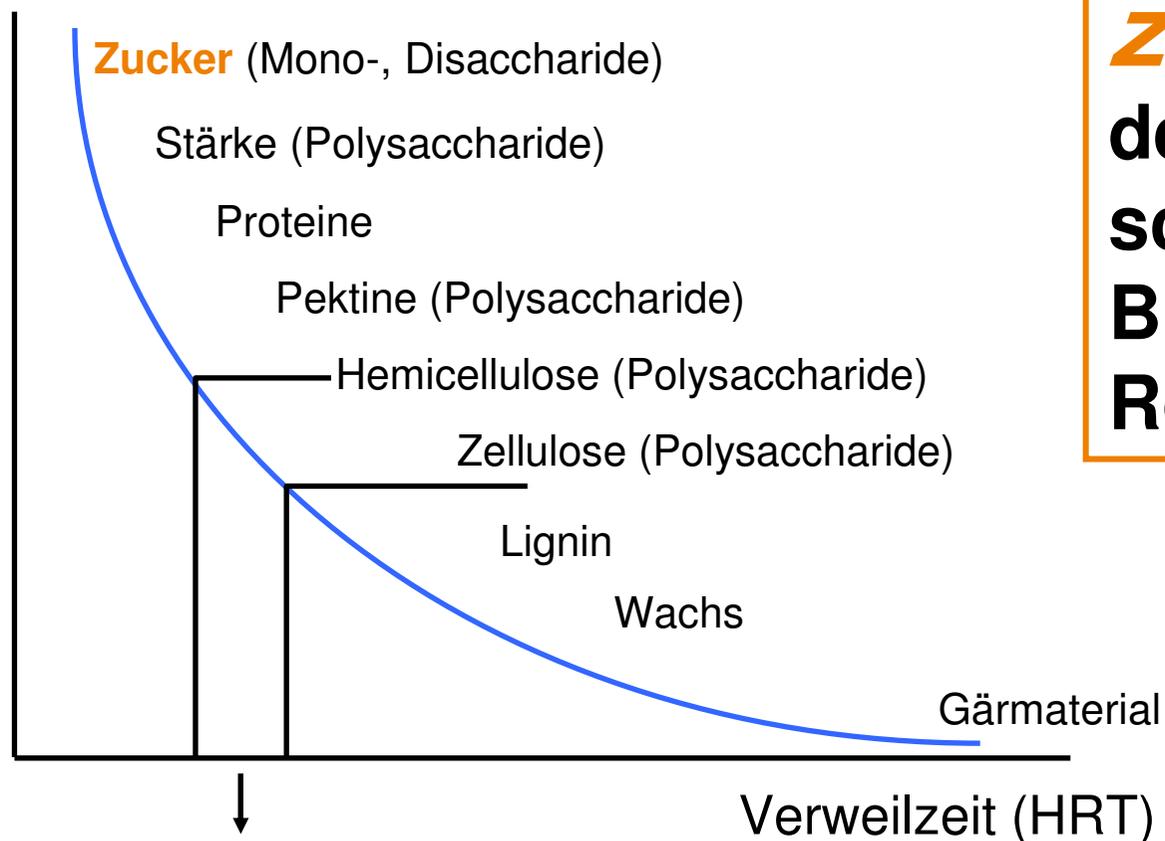
# 30 Tonnen Trockenmasse für den Fermenter!



# Biogas-Energie aus Rüben



# Verweilzeit von organischer Materie



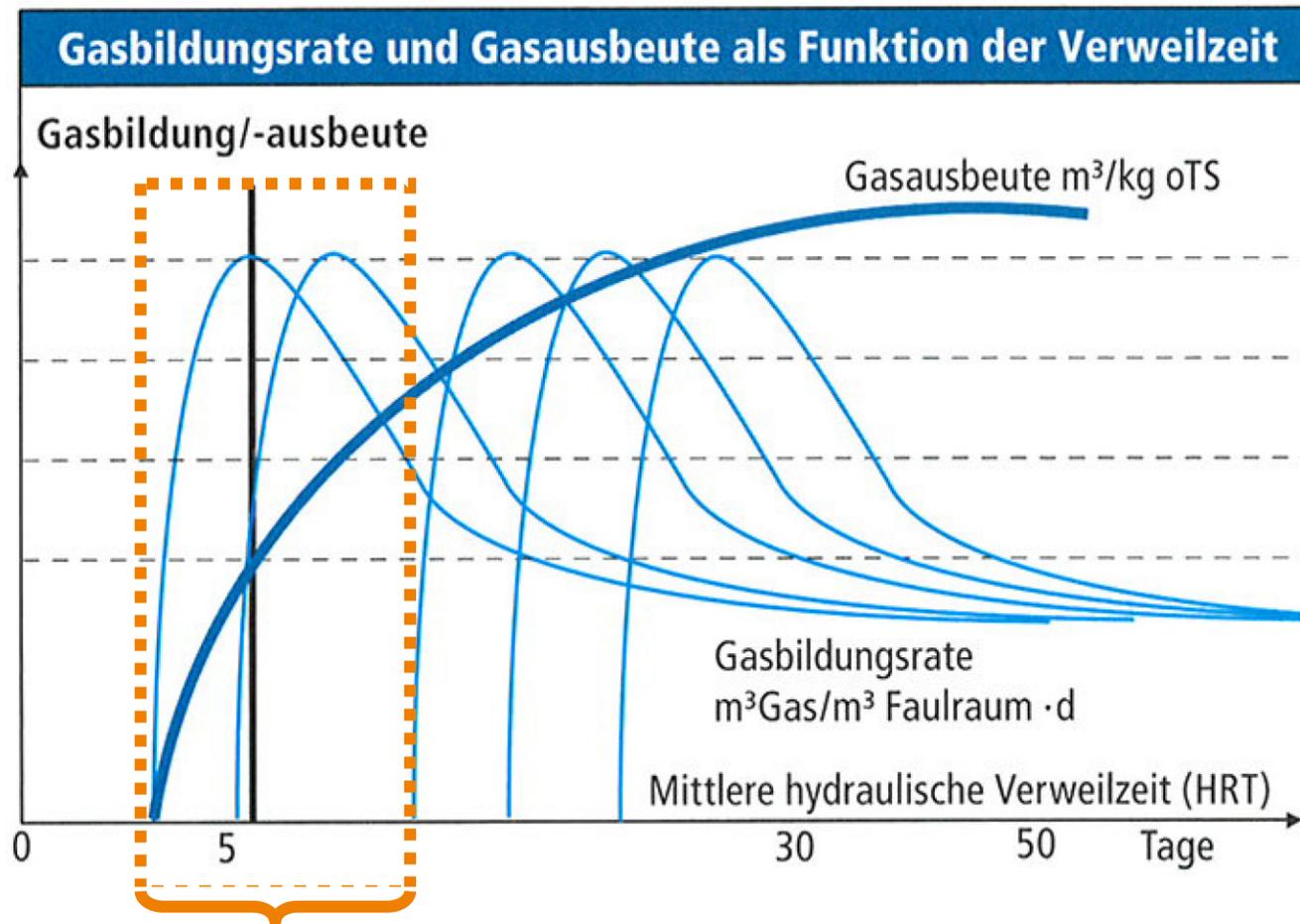
**Zucker:**  
**der**  
**schnellste**  
**Biogas-**  
**Rohstoff**

area of the technical – ökonomische  
border of the staying time

minning time of the material groups (Vollmer 1982)

Quelle: Eder/Schulz 2006 Biogas Praxis

# Einfluss der Verweilzeit auf Gasbildungsrate und Gasausbeute



## **Zucker:**

**Kurze Verweilzeit, hohe Gasbildungsrate und hohe Gasausbeute**

- Hohes Ertragspotential => geringerer Flächenbedarf
- Gute Fermentationseigenschaften
- Hohe Methanerträge je ha
- Durch Nutzung von Kopf und Blatt zusätzliches Ertragspotential zu realisieren:

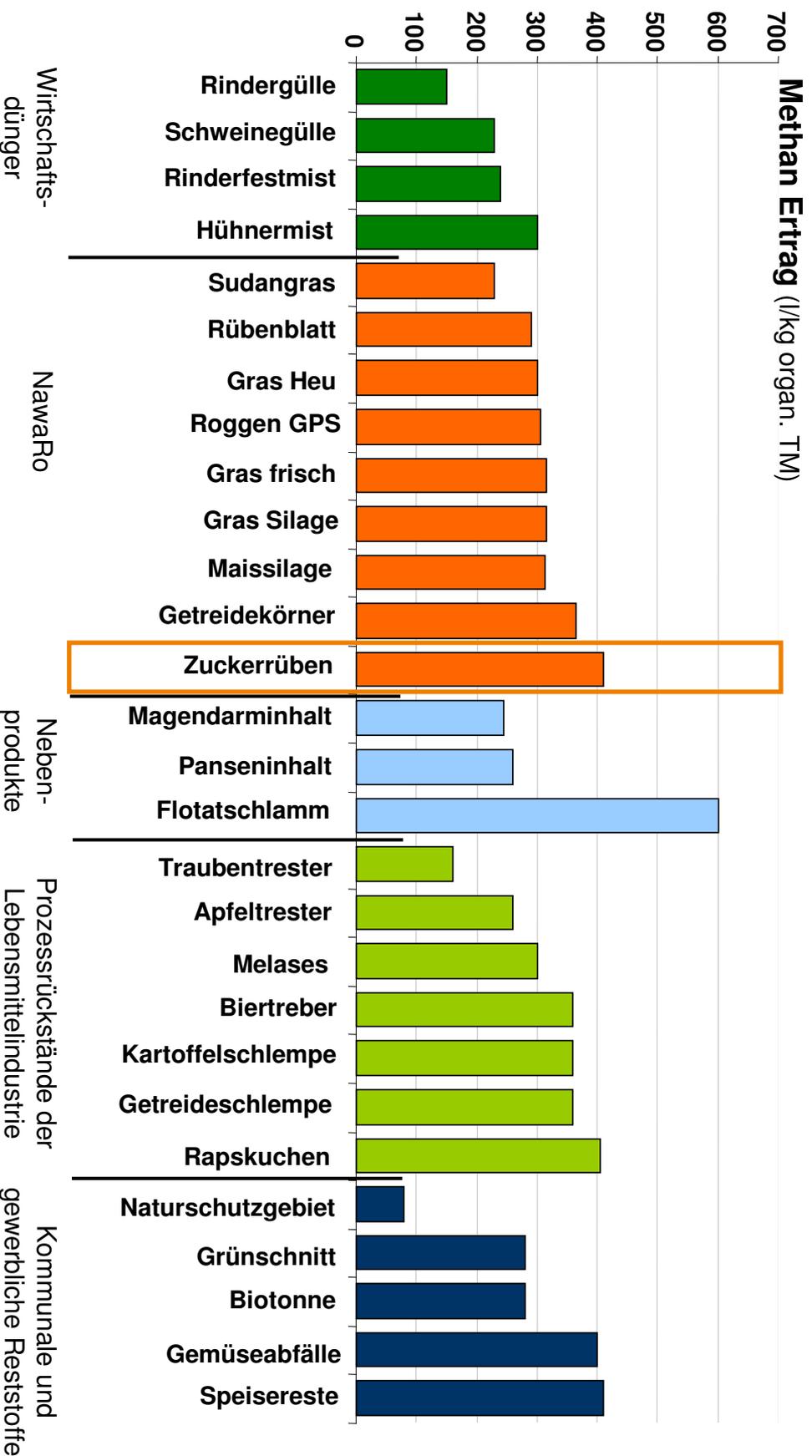
**Zuckerrüben**-Ertrag: 70 t/ha  
**Kopf- und Blatt**-Ertrag: 45 t/ha  
**Summe**

**Methanertrag**  
[m<sup>3</sup>/ha]

**6.300 m<sup>3</sup>/ha**  
**1.500 m<sup>3</sup>/ha**  
**7.800 m<sup>3</sup>/ha**

# Biogas - Erträge

Zuckerrüben liefern sehr hohe Biogaserträge im Vergleich zu anderen Früchten



Aktuelle Tests zeigen mehr als 400 l Methan/kg organ. TM



# Produktionstechnik im Vergleich

## Zucker

## Biogas

Rübenertrag		
Zuckergehalt		
Qualität		
Rizomania-Toleranz		
Nematoden-Toleranz		
Cercospora-Kontrolle		
Mehltau-Kontrolle		
Feldaufgang		
Jugendentwicklung		
Erdanhang		



**Höchste Ertragspotentiale schon jetzt mit den aktuellen **KWS Zuckerrüben-Sorten** nutzen!**

# Angepaßte Ernteverfahren

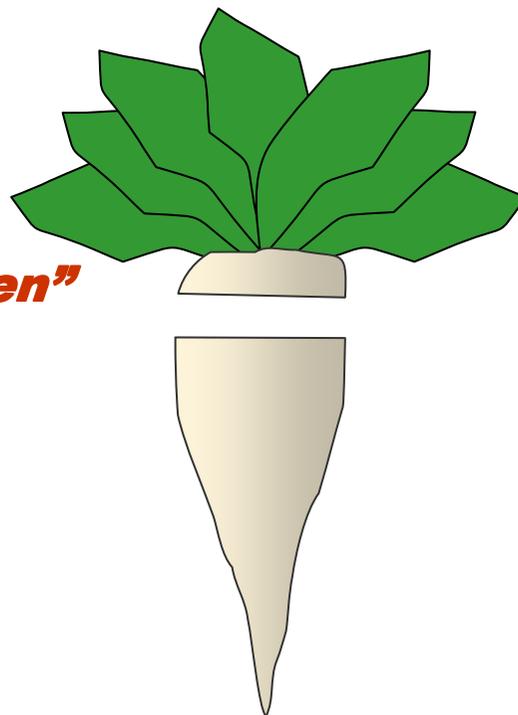
**Produktions-  
ziel**

**Zucker**

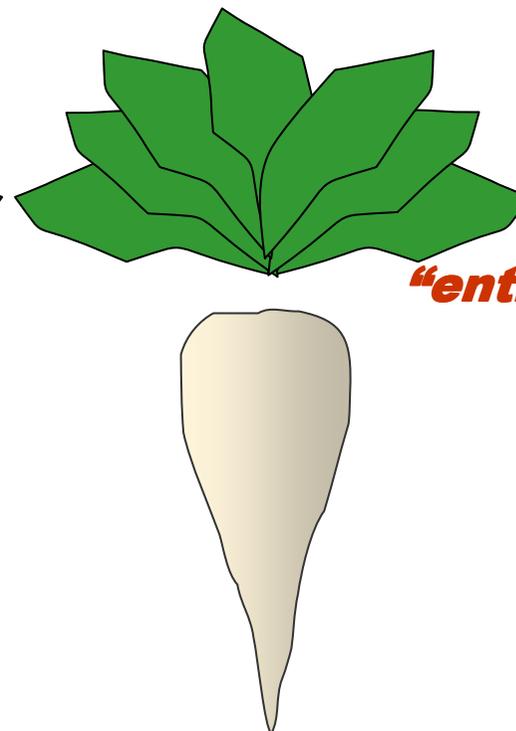
**Biogas**

**Ernte-  
Verfahren**

**“köpfen”**



**“entblatten”**



Ernteverfahren	Produktiosziel <b>Zucker</b>	Produktiosziel <b>Biogas</b>
Köpfen	Für Zuckerausbeute reduzierende Inhaltsstoffe im “Kopf” werden entfernt	Nicht relevant für Biogas-Produktion
entblatten	nicht erwünscht, wg Zuckerausbeute reduzierende Inhaltsstoffe (s.o)	Höherer Zuckerertrag pro ha
entblatten		Geringere Lagerverluste durch geringere Anschnittfläche

## ***Potentiale zur Steigerung der Biomasse***

### ***Erträge für Biogas***

- bessere Ernteverfahren: 5 – 10 %
- höhere Stickstoffgehalte 5 – 10 %
- neue Sorten (Trockenmasseertrag) ca. 10 %
- geringe Lagerverluste 2 – 4 %



### **Höhere Ertragspotentiale:**

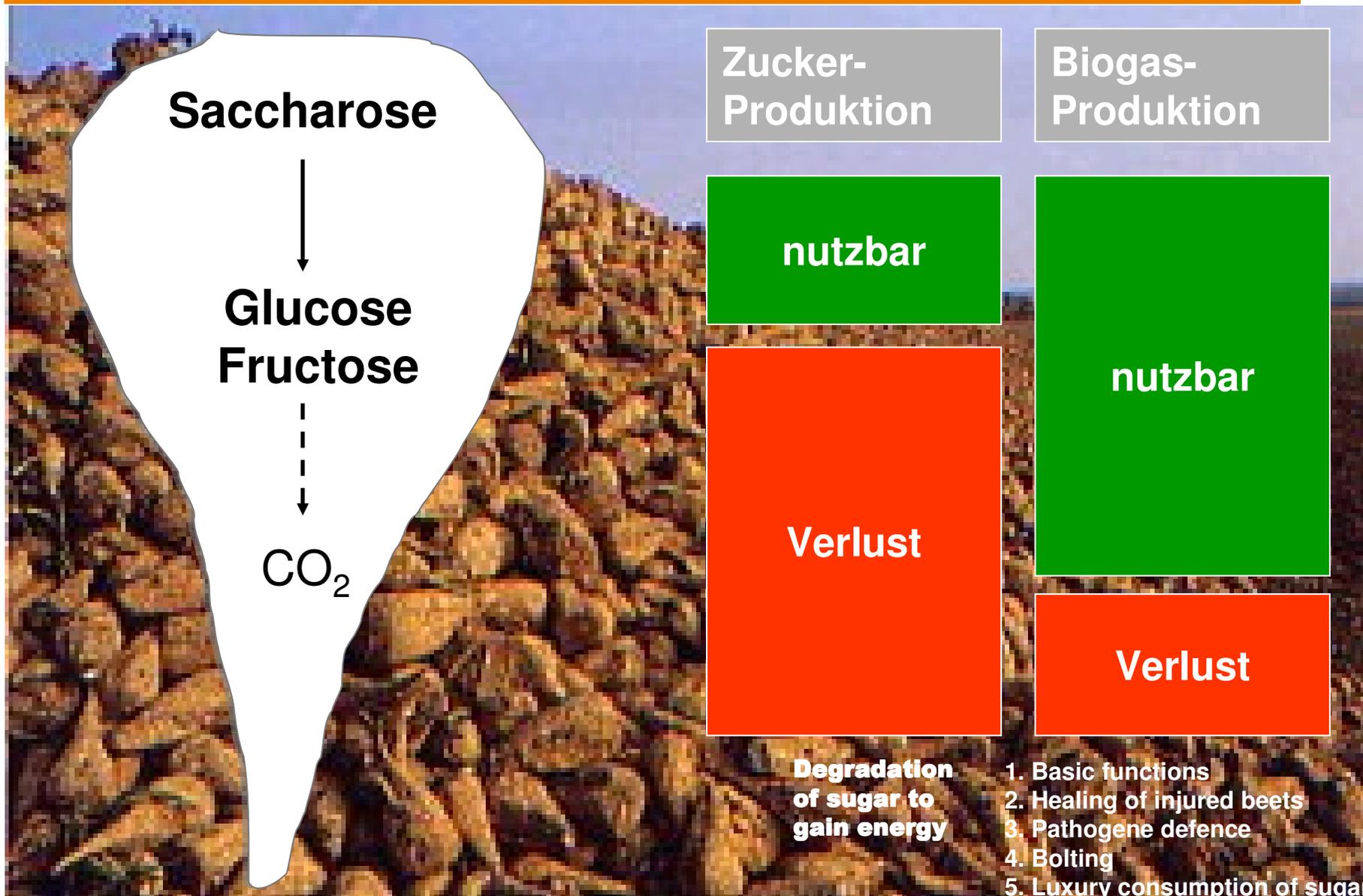
bessere Flächennutzung & geringere  
Substratkosten & höhere Wettbewerbsfähigkeit

Quelle: KWS Agroservice.

## Lagerung von Zuckerrüben – wesentliche Einflußgrößen

- **Zuckerverluste durch Respiration**
  - ⇒ züchterische Bearbeitung des Merkmals in der Grundlagen-Forschung
- **Frosteinwirkung**
  - ⇒ züchterische Bearbeitung des Merkmals in der Grundlagen-Forschung
- **Rübenfäulen, die aus dem Feld in die Miete verschleppt werden**
  - ⇒ Züchtung Rhizoctonia-toleranter Sorten
  - ⇒ Geno-Typing aktueller Sorten auf Fäulen-Toleranz
- **Rübenfäulen, die in der Miete neu entstehen**
  - ⇒ Forschungsbedarf

# Lagerverluste – Biogas-Rüben sind einfacher zu lagern



# Sorghum: eine Nomenklatur auch für Energie?

**Family** - Poaceae (Grass)

**Genus** - Sorghum

**Species** - Sorghum bicolor

**Subspecies** - Sorghum bicolor ssp. arundinaceum -- common wild sorghum

**Subspecies** - Sorghum bicolor ssp. bicolor -- grain sorghum

**Subspecies** - Sorghum bicolor ssp. drummondii - Sudangrass

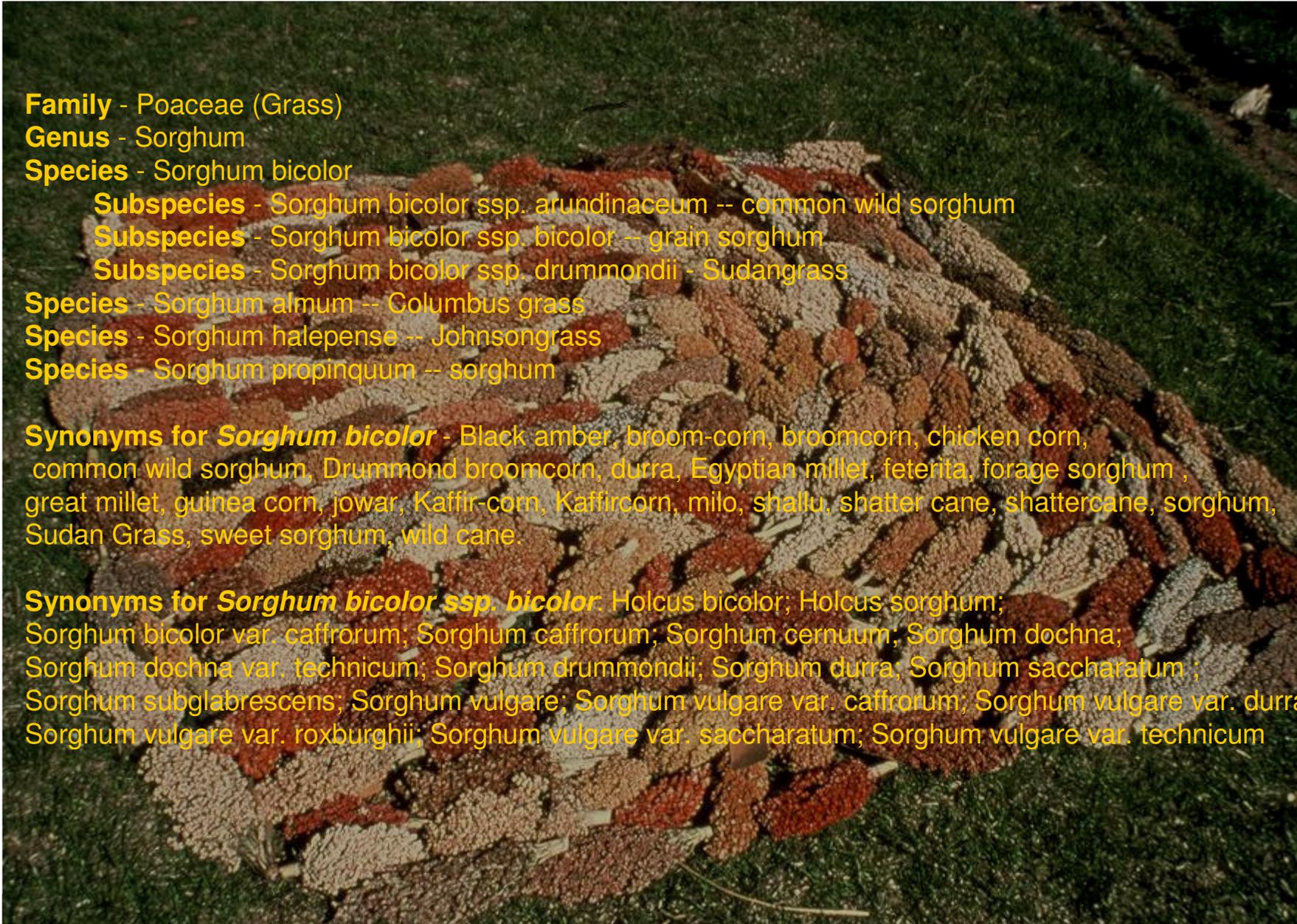
**Species** - Sorghum alnum -- Columbus grass

**Species** - Sorghum halepense -- Johnsongrass

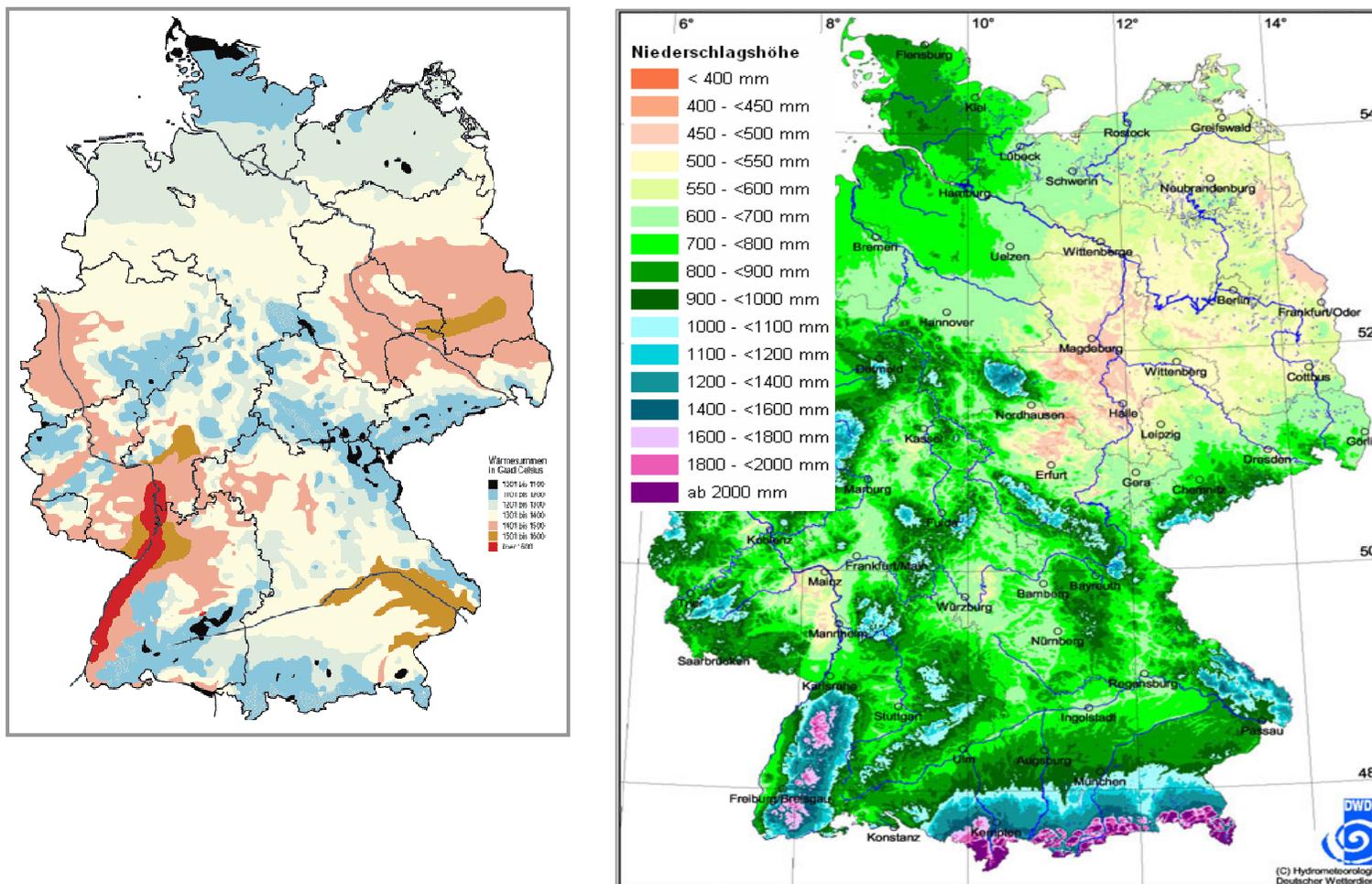
**Species** - Sorghum propinquum -- sorghum

**Synonyms for *Sorghum bicolor*** - Black amber, broom-corn, broomcorn, chicken corn, common wild sorghum, Drummond broomcorn, durra, Egyptian millet, feterita, forage sorghum, great millet, guinea corn, jowar, Kaffir-corn, Kaffircorn, milo, shallu, shatter cane, shattercane, sorghum, Sudan Grass, sweet sorghum, wild cane.

**Synonyms for *Sorghum bicolor* ssp. *bicolor***: Holcus bicolor; Holcus sorghum; Sorghum bicolor var. cafferorum; Sorghum cafferorum; Sorghum cernuum; Sorghum dochna; Sorghum dochna var. technicum; Sorghum drummondii; Sorghum durra; Sorghum saccharatum; Sorghum subglabrescens; Sorghum vulgare; Sorghum vulgare var. cafferorum; Sorghum vulgare var. durra; Sorghum vulgare var. roxburghii; Sorghum vulgare var. saccharatum; Sorghum vulgare var. technicum

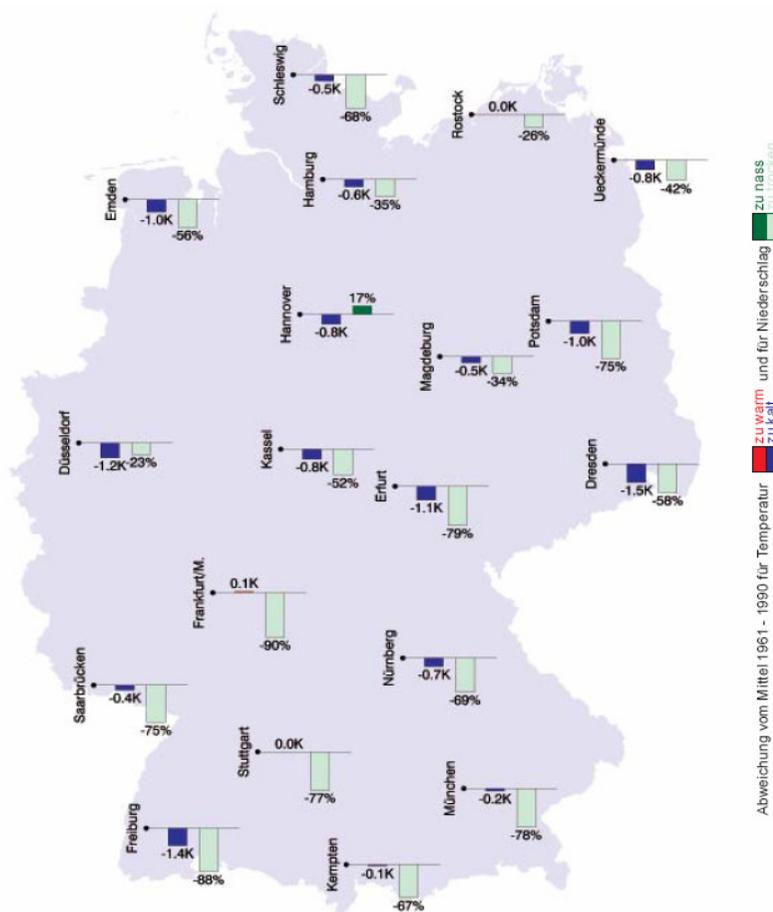


# Klimaaspekte für zukünftige Energiepflanzen



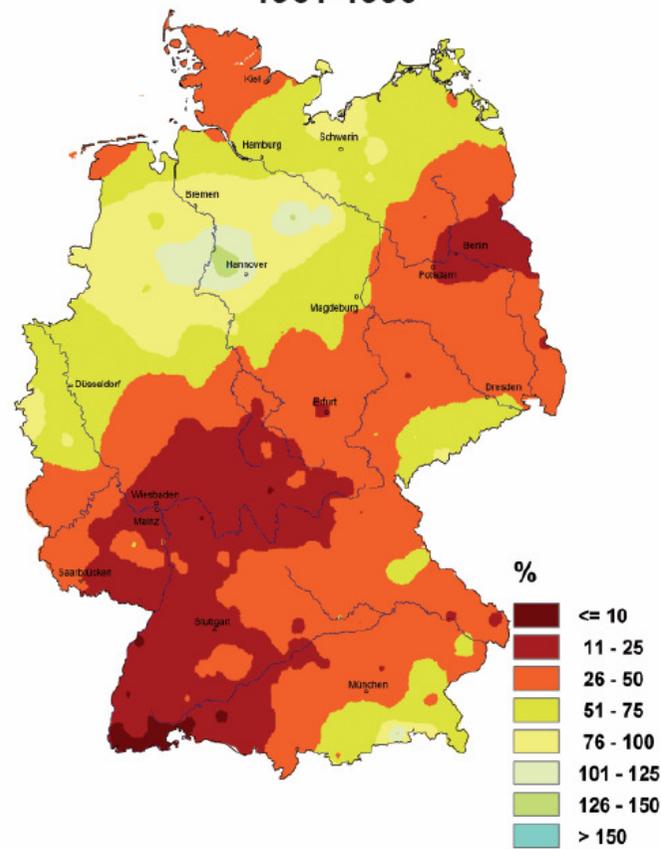
Es werden Restriktionen in den Anbaumöglichkeiten deutlich (Thema Wasserbedarf)

# Klima oder Wetter? – Oktober 2007 in Deutschland



Niederschlagshöhe in % vom vieljährigen Mittel 1961-1990

Abweichung vom Mittel 1961 - 1990 für Temperatur  
■ zu warm und für Niederschlag  
■ zu trocken  
■ zu kalt



Quelle: DWD 10/2007

# Sorghum bicolor ssp. bicolor und ssp. drummondii



Sb. ssp. **bicolor**



Sb. ssp. **kafir**



Sb. ssp. **durra**



Sb. ssp. **caudatum**  
(ZeraZera, Hegari)



Sb. ssp. **guinea**



**Kafir-caudatum**



Sb. ssp. **conspicuum**



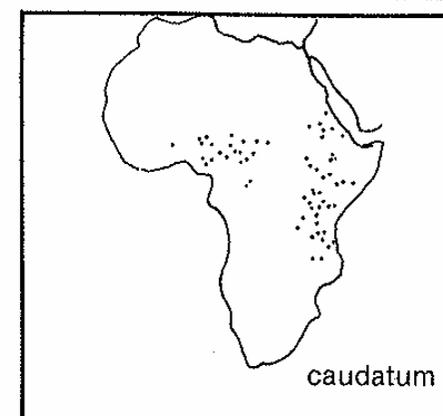
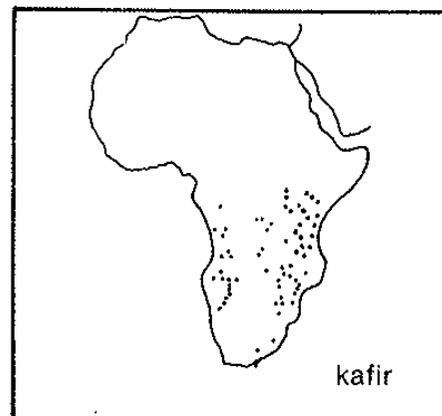
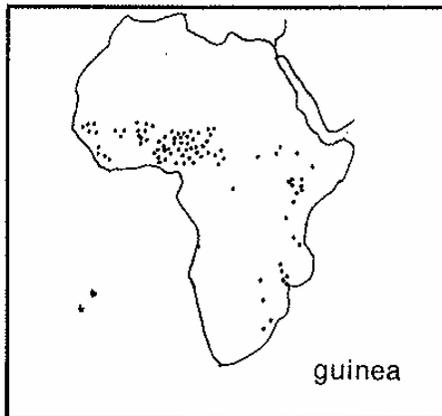
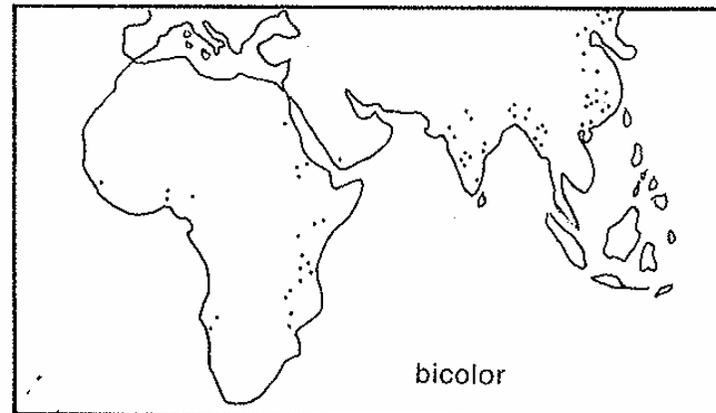
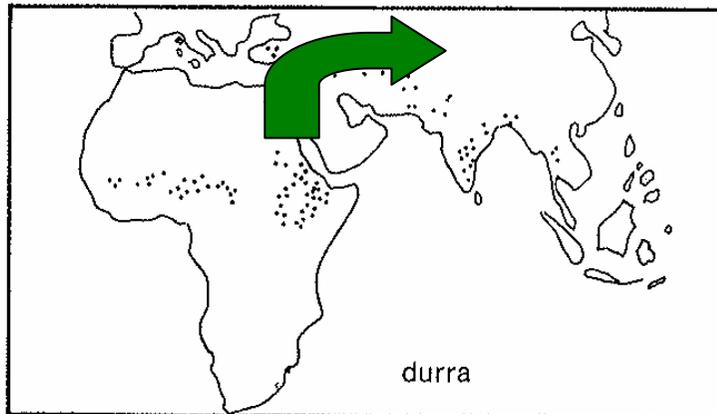
**Durra-caudatum**



Sb ssp. **drummondii**

# Herkunftsregionen und Wandergebiete

Cultivated:



# Habitusunterschiede zwischen *S. bicolor* x *drummondii* und *Sorghum bicolor*

**S. bicolor x drummondii**



**S. bicolor ssp. bicolor**



**S. bicolor ssp. caudatum**



- **Eigenschaften**

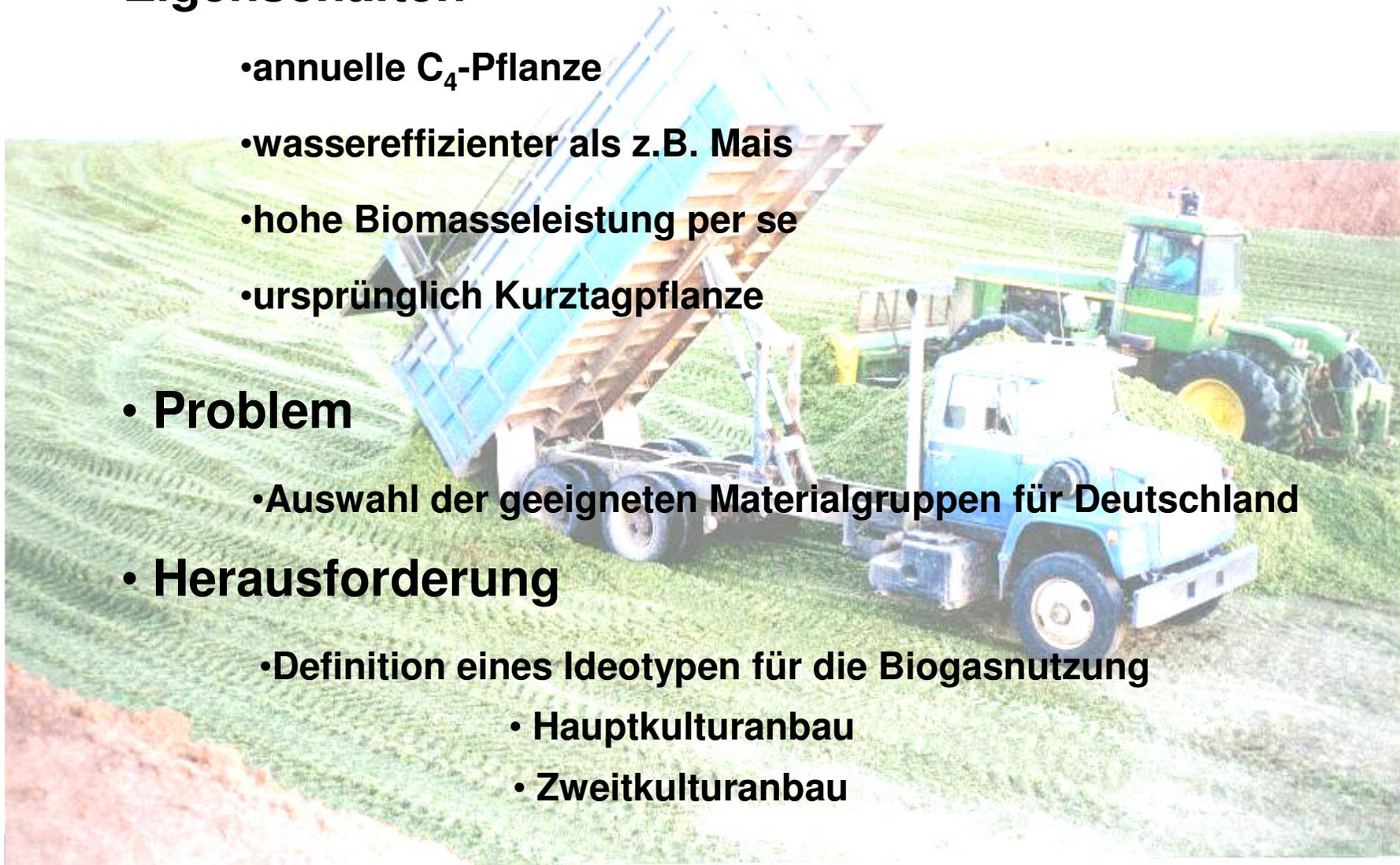
- annuelle C<sub>4</sub>-Pflanze
- wassereffizienter als z.B. Mais
- hohe Biomasseleistung per se
- ursprünglich Kurztagpflanze

- **Problem**

- Auswahl der geeigneten Materialgruppen für Deutschland

- **Herausforderung**

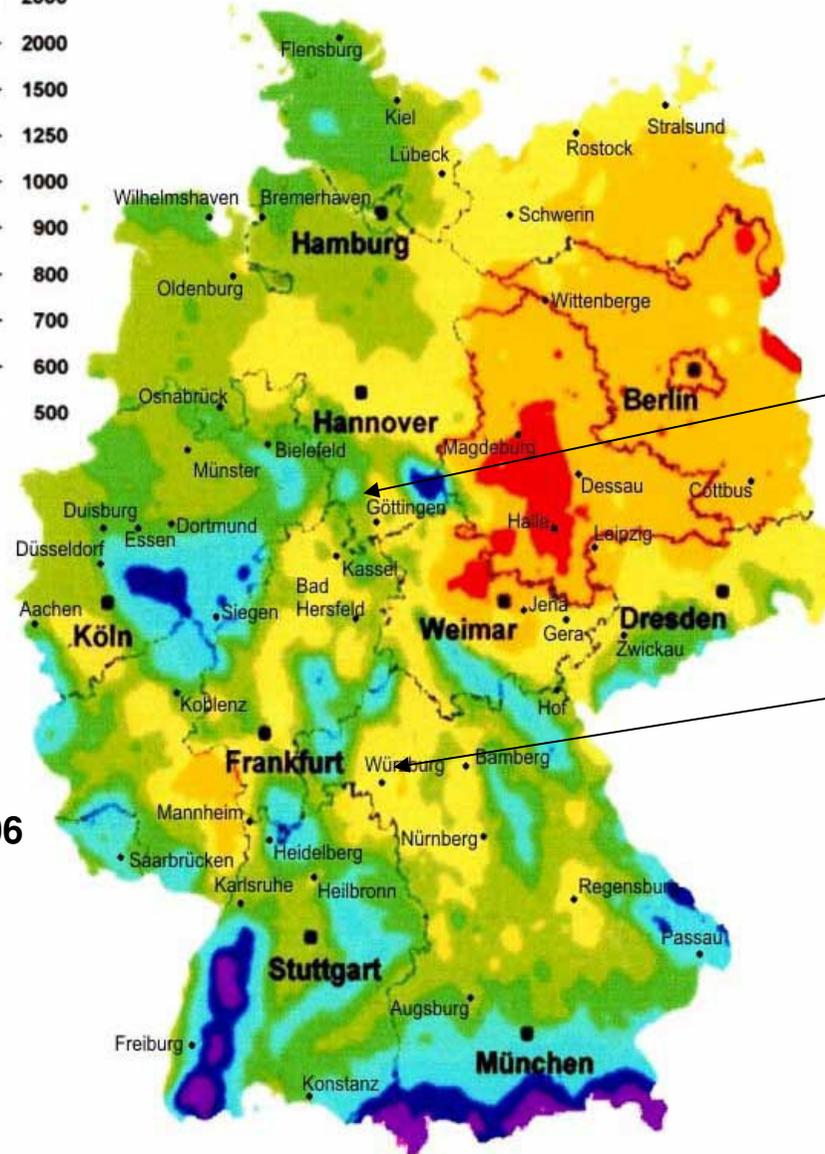
- Definition eines Ideotypen für die Biogasnutzung
  - Hauptkulturanbau
  - Zweitkulturanbau



# Leistungsprüfungen und Beobachtungsanbau: Standorte 2006



Interpolierte  
absolute  
Niederschlags-  
höhe in mm  
(1961/ 1990)



Einbeck

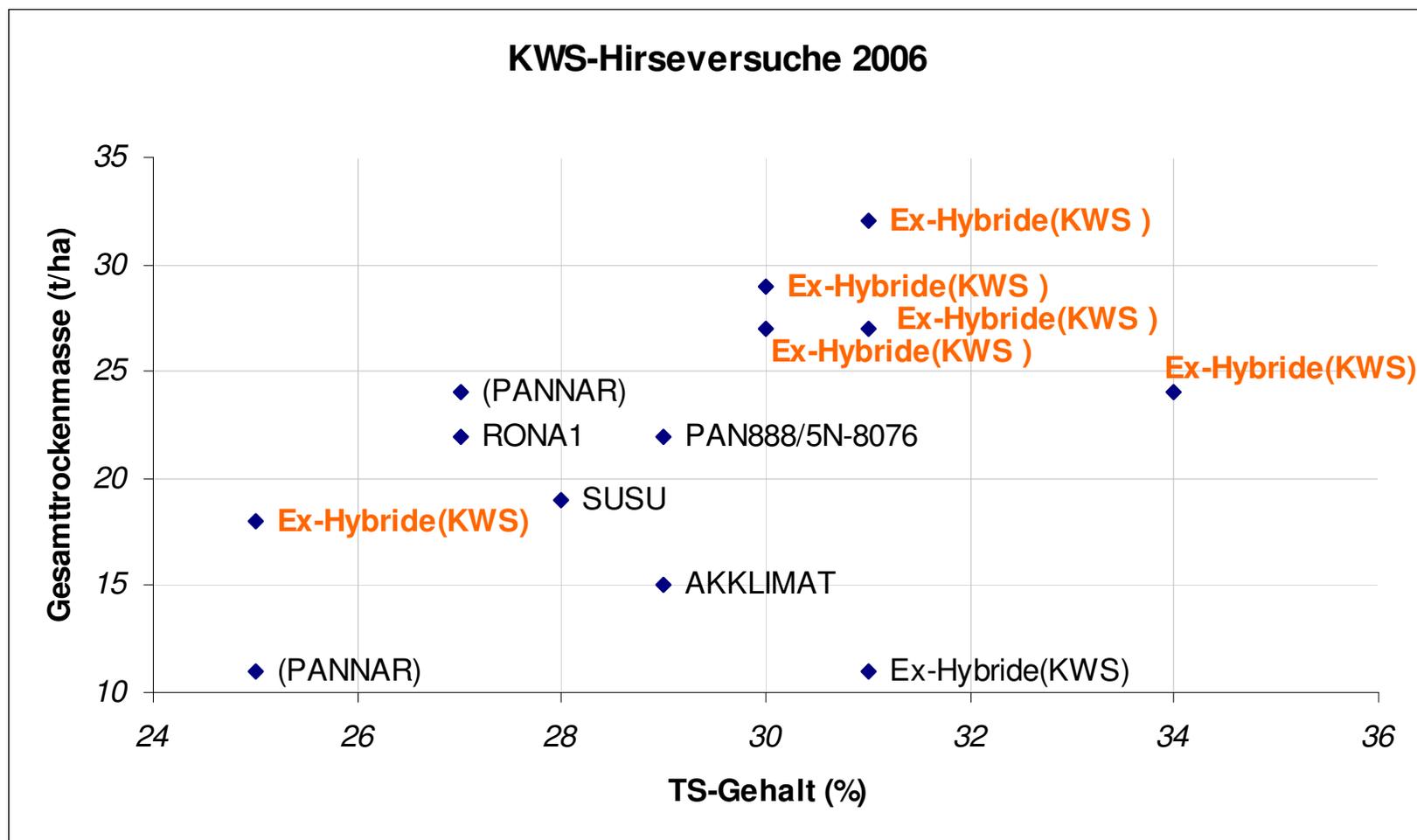
Seligenstadt

Saatstärke: 12 Pfl./m<sup>2</sup>

Aussaattermin: 05.05.06

Erntetermin: 18.10.06

# Ergebnisse am Standort Seligenstadt



# Versuchsergebnisse 2006 (Mittel der Standorte: Seligenstadt und Einbeck)



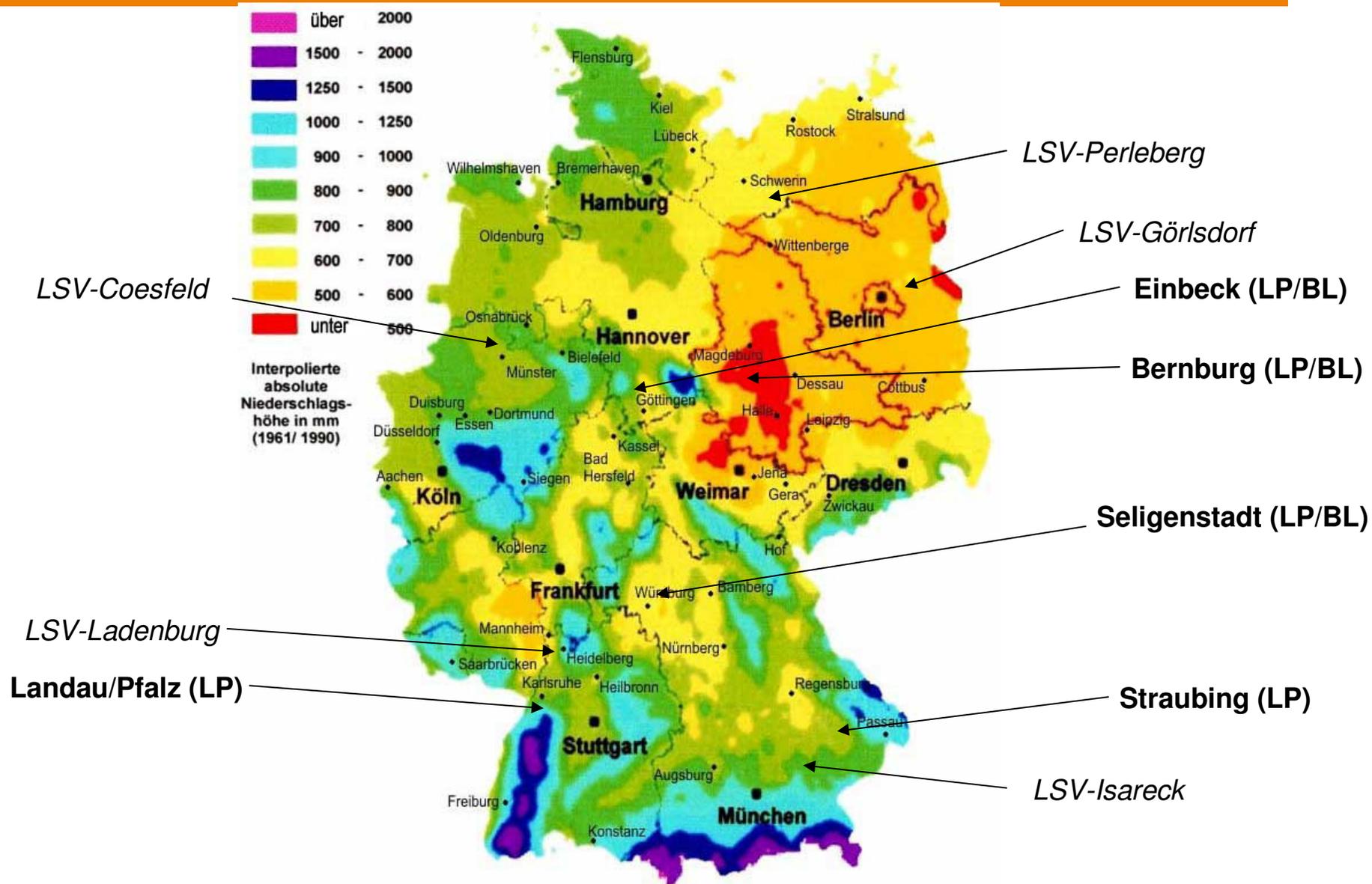
Prüfglied	Rangplatz	Ertrag TS (in t/ha)	TS %	Biogas- menge (l/kg oTS)	Methan- gehalt %	Methan- ertrag m3/ha
<b>KSH 5015</b>	1/1	<b>29,9</b>	<b>29,5</b>	424	52	<b>6239</b>
<b>KSH 5009</b>	2/2	<b>26,6</b>	<b>28,4</b>	318	38	<b>3058</b>
6NG-9262	3/4	24,6	31,4	k.D.	k.D.	k.D.
KSH 5100	4/6	24,5	28,3	400	42	3820
<b>KSH 5023</b>	5/3	<b>24,8</b>	<b>27,2</b>	728	55	<b>9203</b>
PAN 841	6/5	22,8	25,2	k.D.	k.D.	k.D.
KSH 5079	8/8	21,9	31,9	529	56	6029
RONA1	10/7	21,5	24,7	583	54	6386
SUSU	13/11	18,6	25,1	576	56	5657
AKKLIMAT	19/20	12,6	25,3	k.D.	k.D.	k.D.
ZH530	23/14	13,3	28,8	k.D.	k.D.	k.D.
<b>Referenzprobe:</b>	Mais (früh)			45,9	610	54
	Mais (spät)			34,5	664	56

# Arbeiten zur Wintergeneration 06/07 und Vegetationsperiode 2007

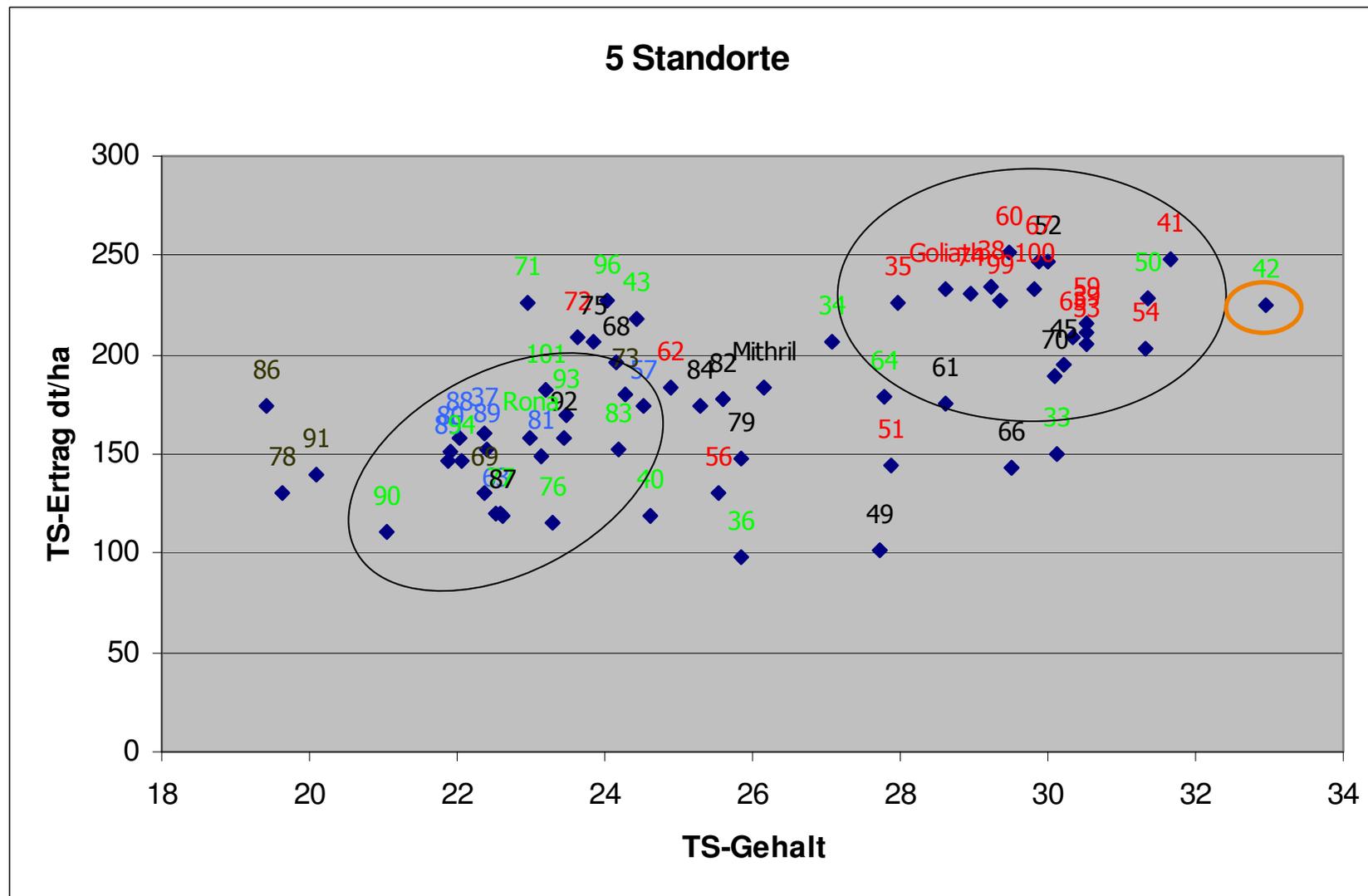


- Ausdehnung des Prüfsortiments und Prüforte
- Erstellung von Experimentalhybriden der verschiedenen Materialgruppen
- Testung eines breiten Sortiments an BMR-Hybriden
- Bestimmung wertgebender Inhaltsstoffe / Ideotyping
- Aufbau des Know-Hows im Bereich molekularer Marker bei Sorghum
- Agrotechnische Versuche durch die KWS Mais GmbH zu Reihenabständen und Bestandesdichten

# Versuchsstandorte in 2007



# Ergebnisse Prüfsortiment über 5 Standorte



- SD-Typen      — SBB-Typen
- CP-Typen     — MP-Typen

# Zweitfruchtanbau Lauenberg 2007



**Aussaat: 15.07.**

**Foto: 2.10.**



## Forschungsschwerpunkt: Erhöhung der Kühletoleranz

### **Steigerung der Kühletoleranz im Bereich:**

**Steigerung der Keimungsrate**

**Steigerung der Kühletoleranz des Keimling**

### **Arbeitsschritte**

**Erstellung von Ausgangskreuzungen innerhalb/ zwischen Materialgruppen**

**Einsatz von Klimakammer zur Vorselektion**

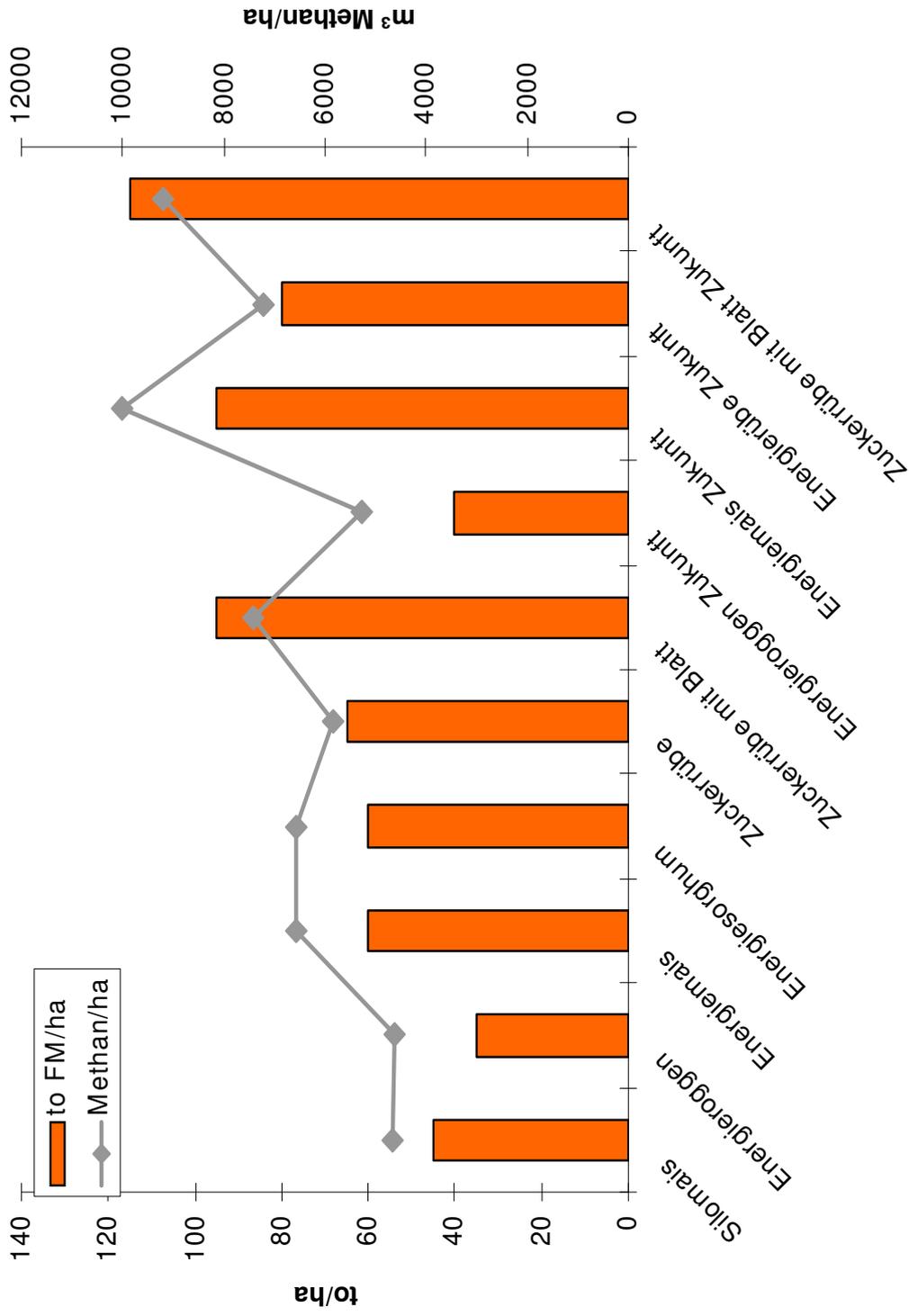
**Beobachtungsanbau der Material an Grenzstandorten**



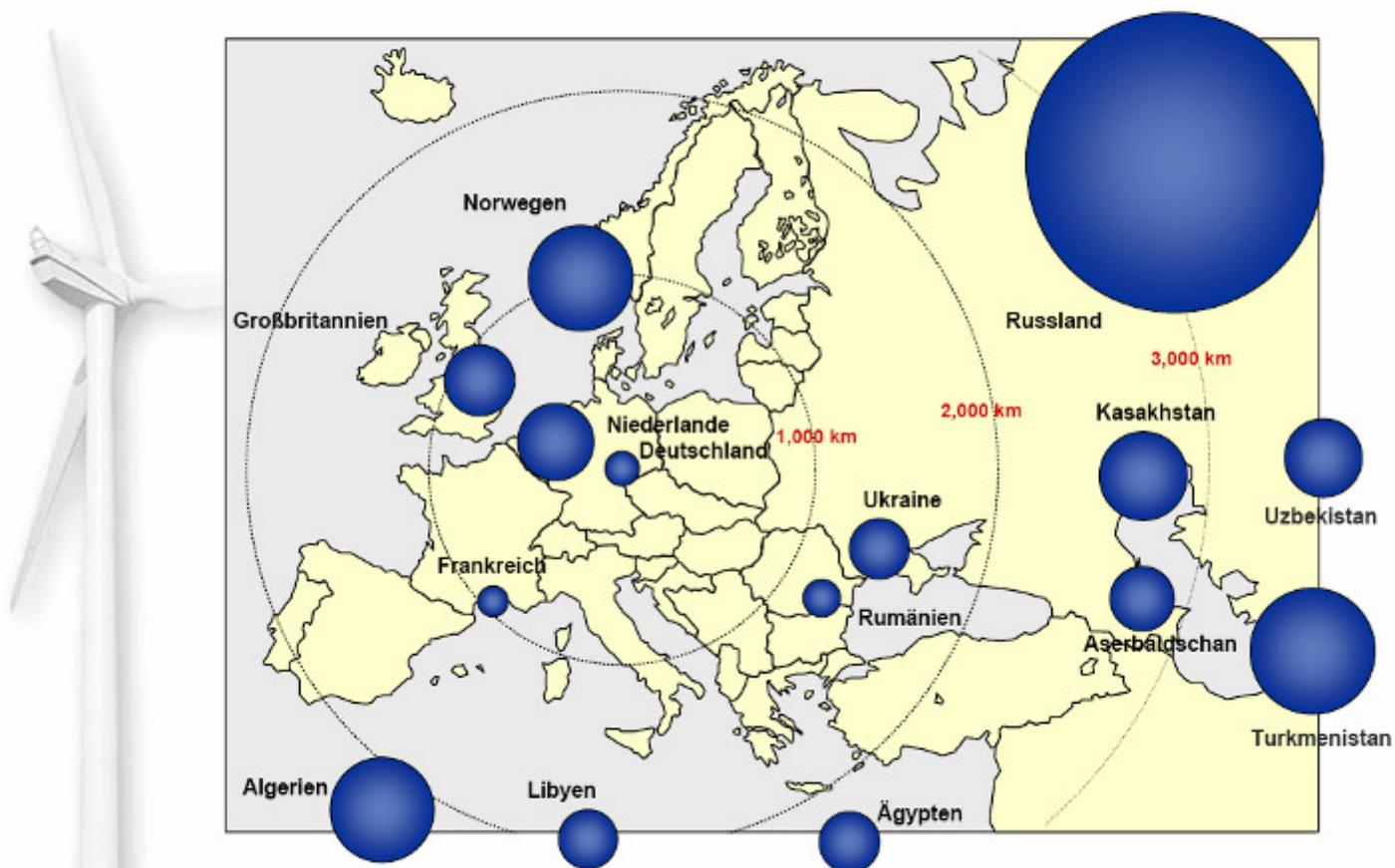
# Ergebnisse von Keimtest Sorghum bei verschiedenen Umweltbedingungen



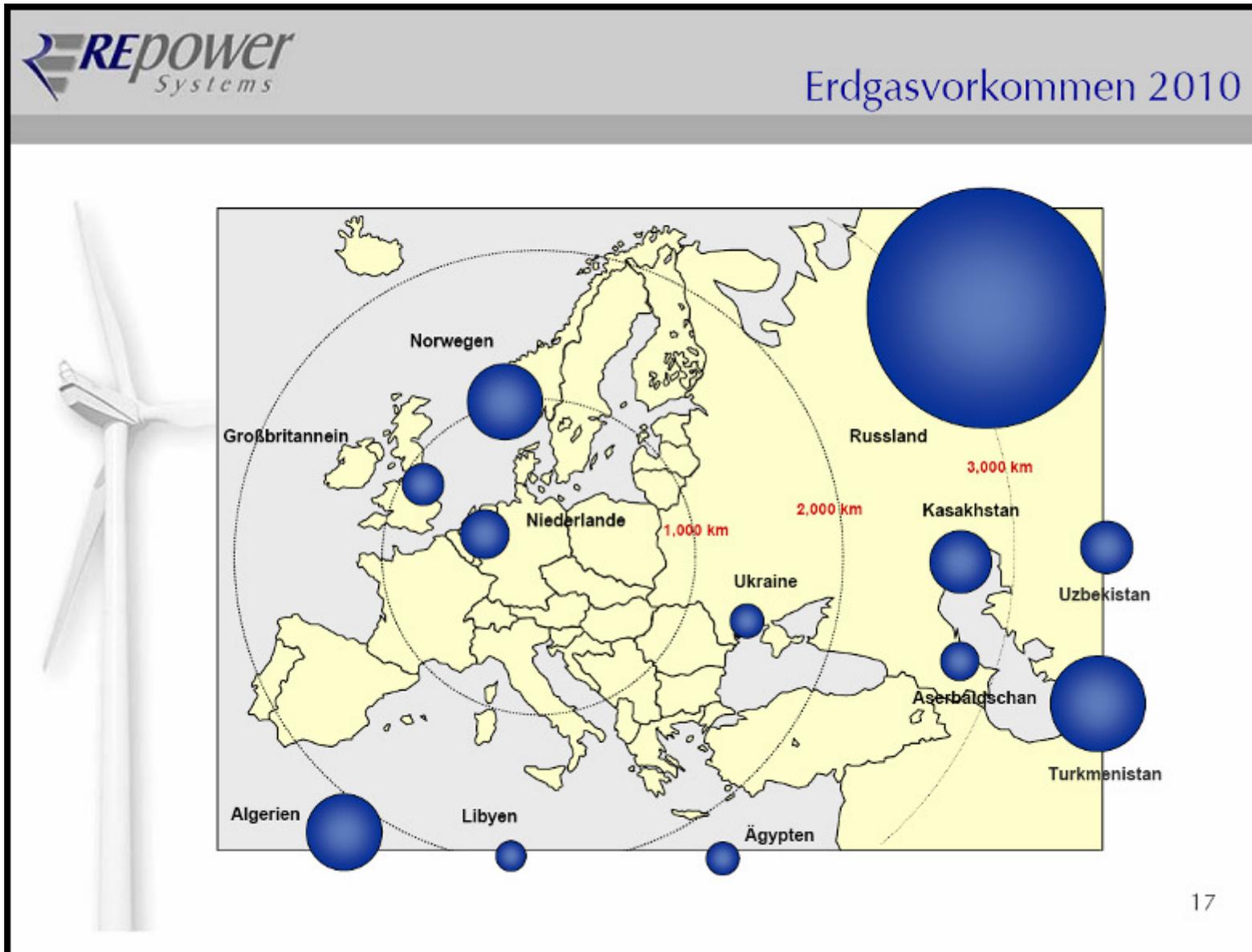
# Überblick über die Kulturarten:



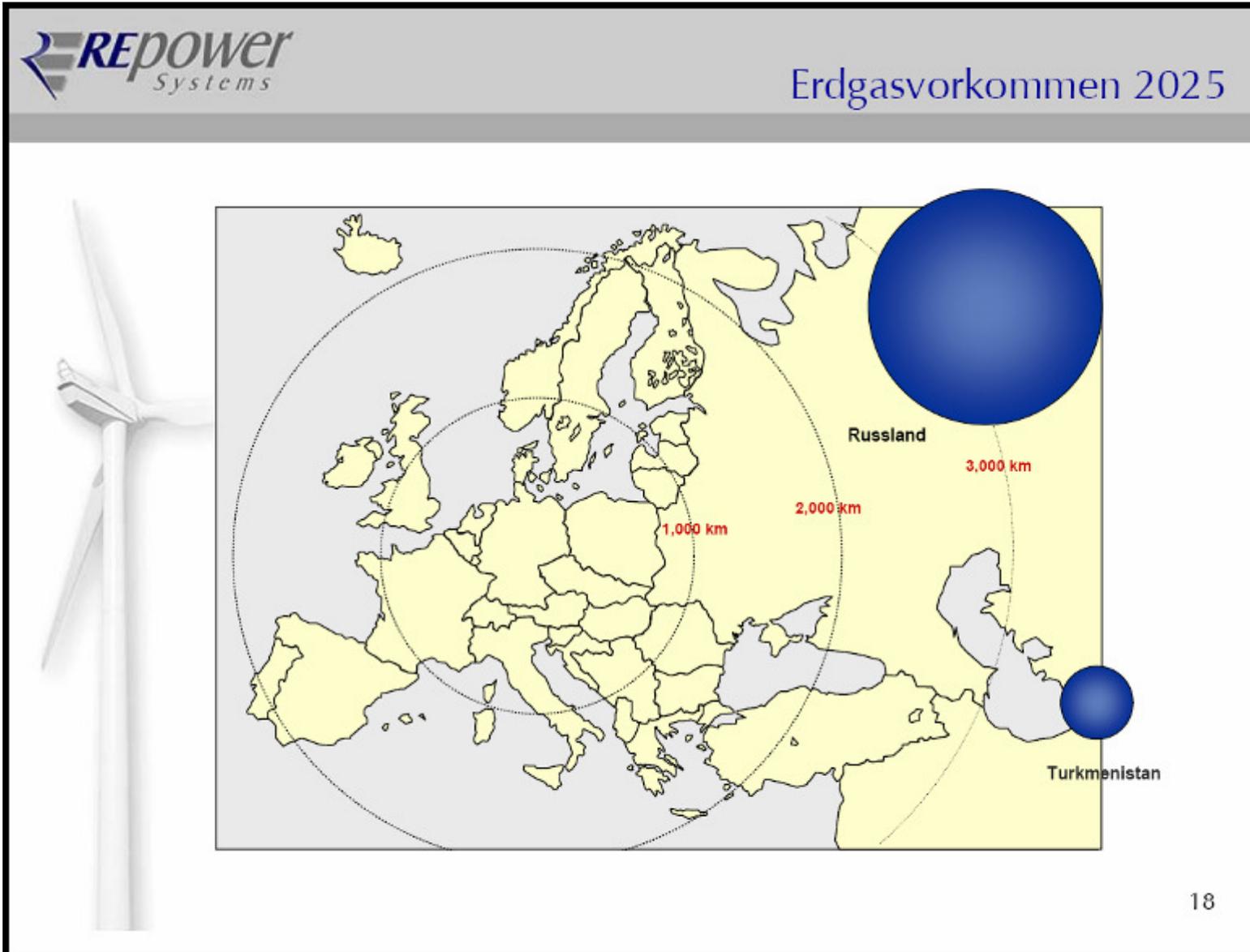
# Verfügbarkeit von Erdgas oder: warum ist Biogas so wertvoll?



# Verfügbarkeit von Erdgas



# Verfügbarkeit von Erdgas



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Nochmals vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

