

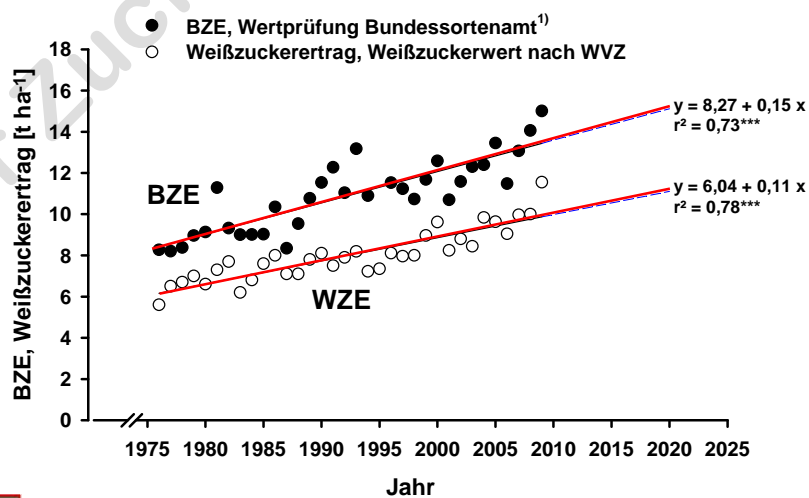
Gründe für die Einbeziehung von Zuckerrüben als Biogassubstrat

- Hoher Anteil Mais in der Fläche
⇒ Wirkung auf das Landschaftsbild
- Auflockerung der Fruchtfolge (Fusarien)
- Verteilung des Anbaurisikos

- Gute Ausnutzung der Vegetationszeit
- Effiziente Nutzung von Wasser und Stickstoff
- Hoher Ertrag
- Hoher Zuchtfortschritt



Bereinigter Zuckerertrag und Weißzuckerertrag der neu zugelassenen Sorten 1976–2009



¹⁾ Zulassungsjahre 2004-2008 ohne Sorten mit Nematoden- oder Rhizoctoniatoleranz.
Ab dem Zulassungsjahr 2009 mit Nematodentoleranz / -resistenz, aber ohne Rhizoctoniatoleranz

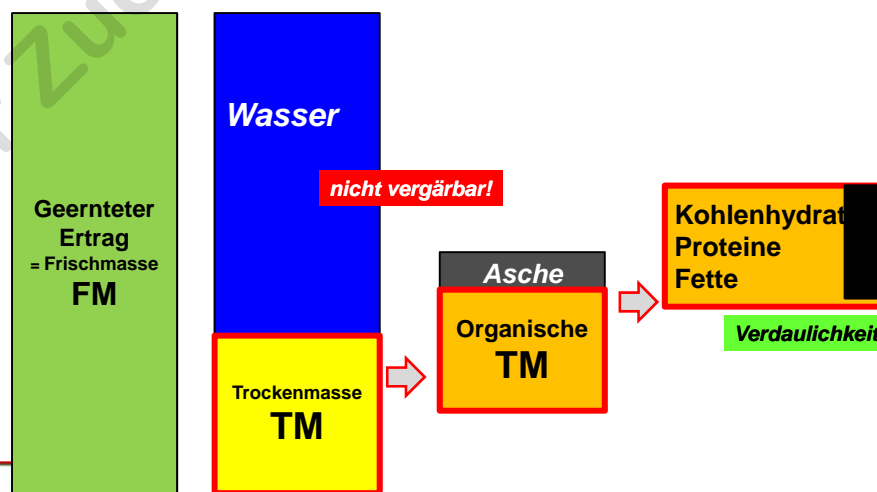
(IfZ 2010)

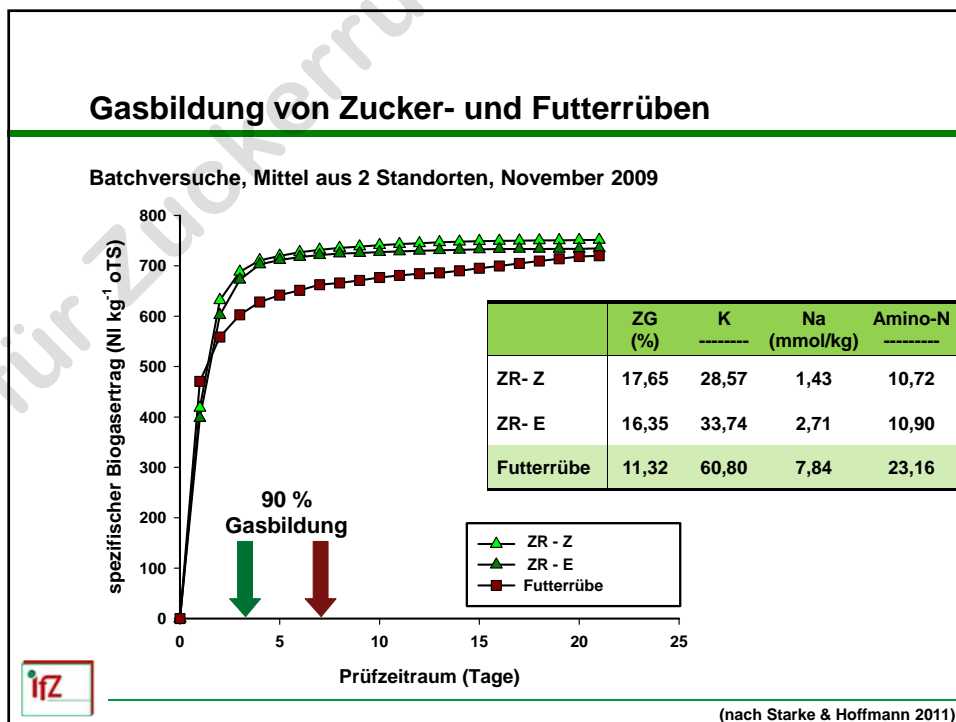
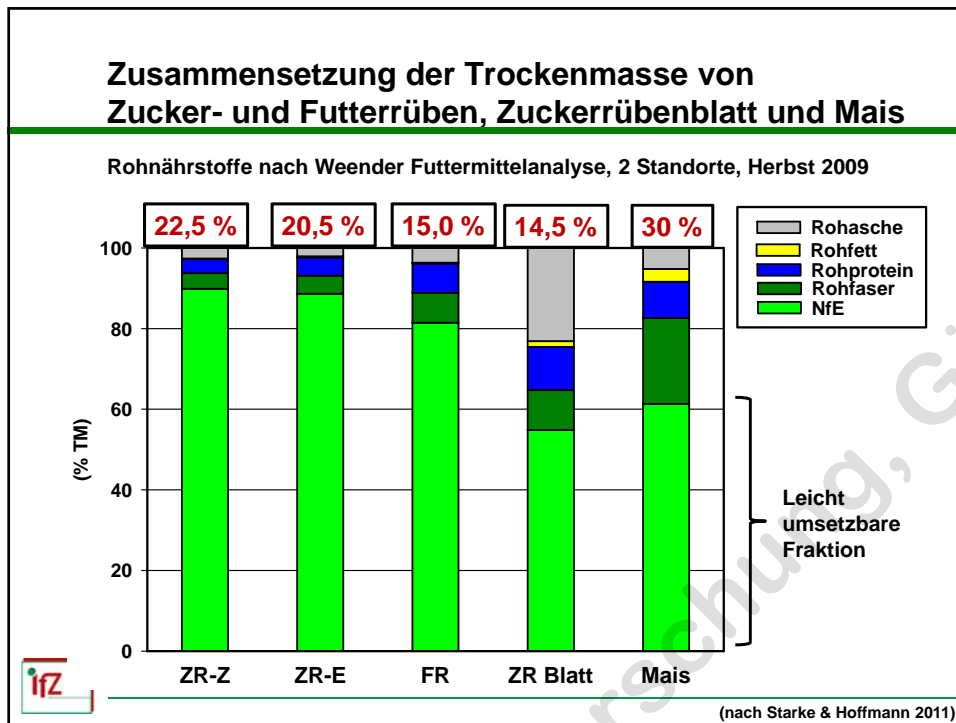
Anforderungen an Zuckerrüben für die Biogasgewinnung

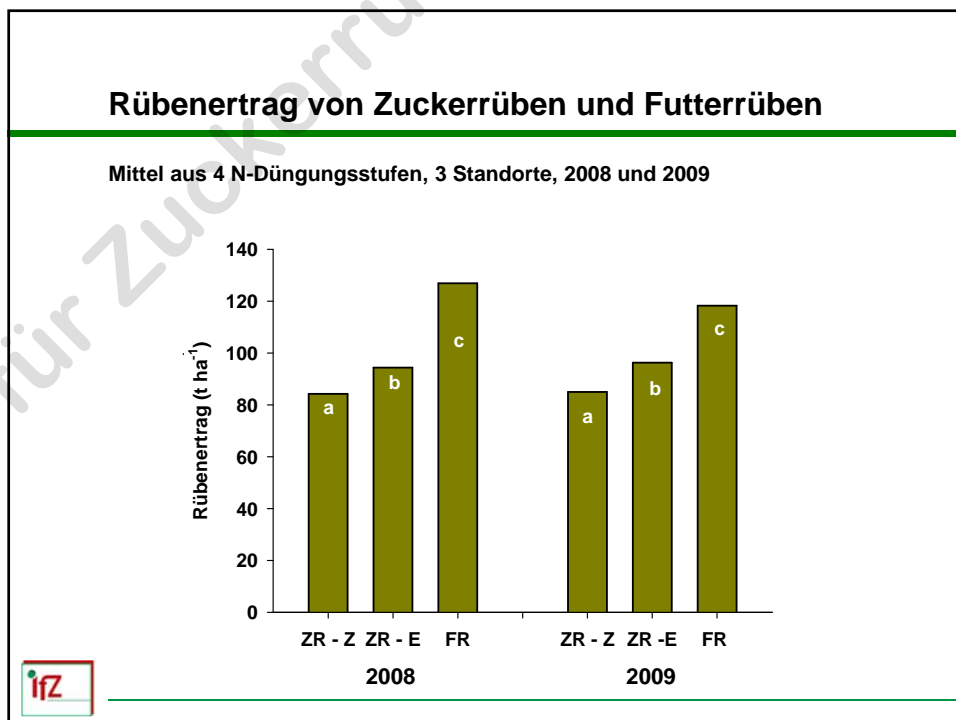
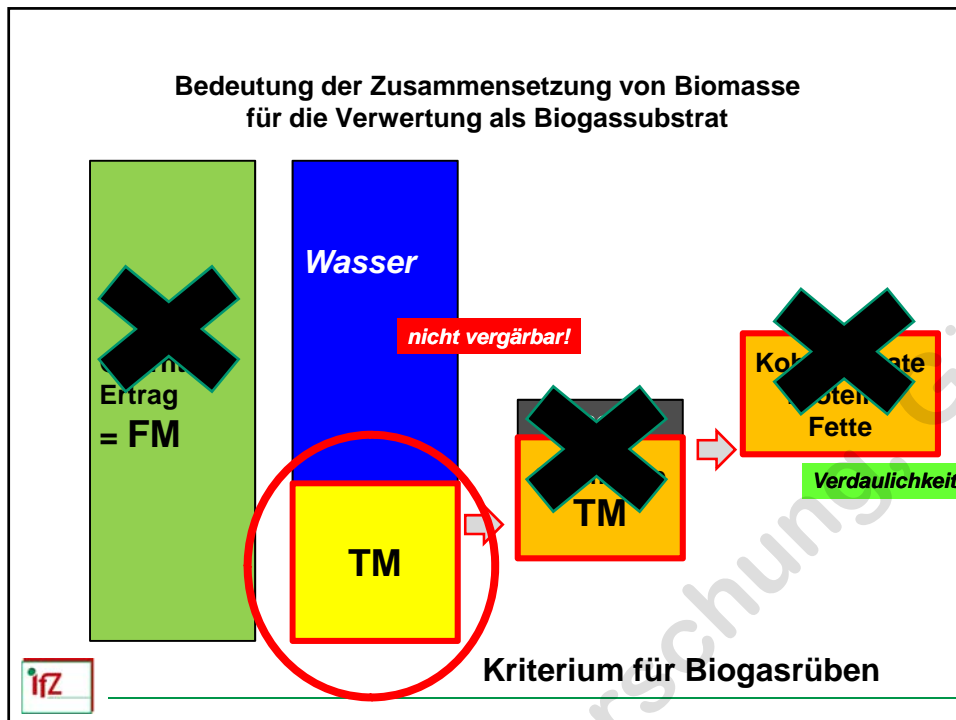
- **Vergärungseigenschaften**
- **Ertrag**
 - N-Düngung
 - Ernte
 - Lagerung/Aufbereitung
 - Sortenwahl



Zusammensetzung von pflanzlicher Biomasse - Was ist entscheidend für die Vergärung?







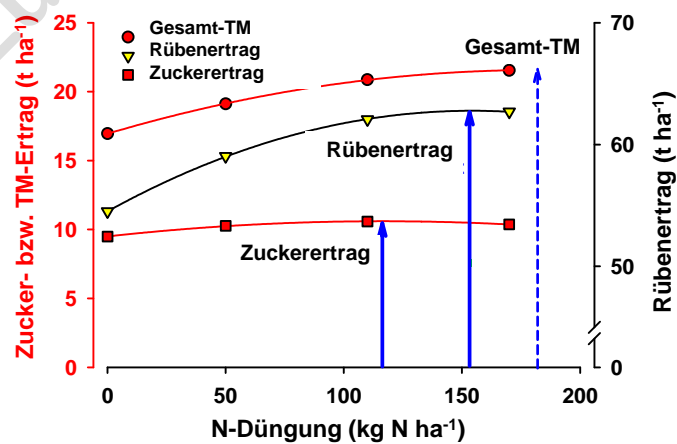
Anforderungen an Zuckerrüben für die Biogasgewinnung

- Vergärungseigenschaften
- Ertrag
- **N-Düngung**
- Ernte
- Lagerung/Aufbereitung
- Sortenwahl

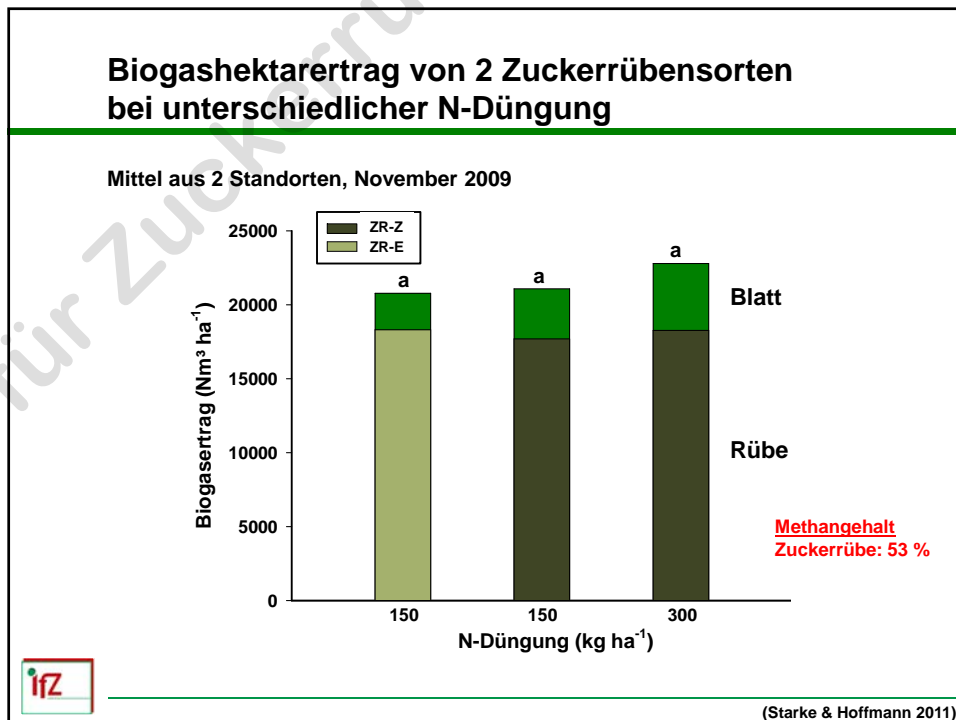
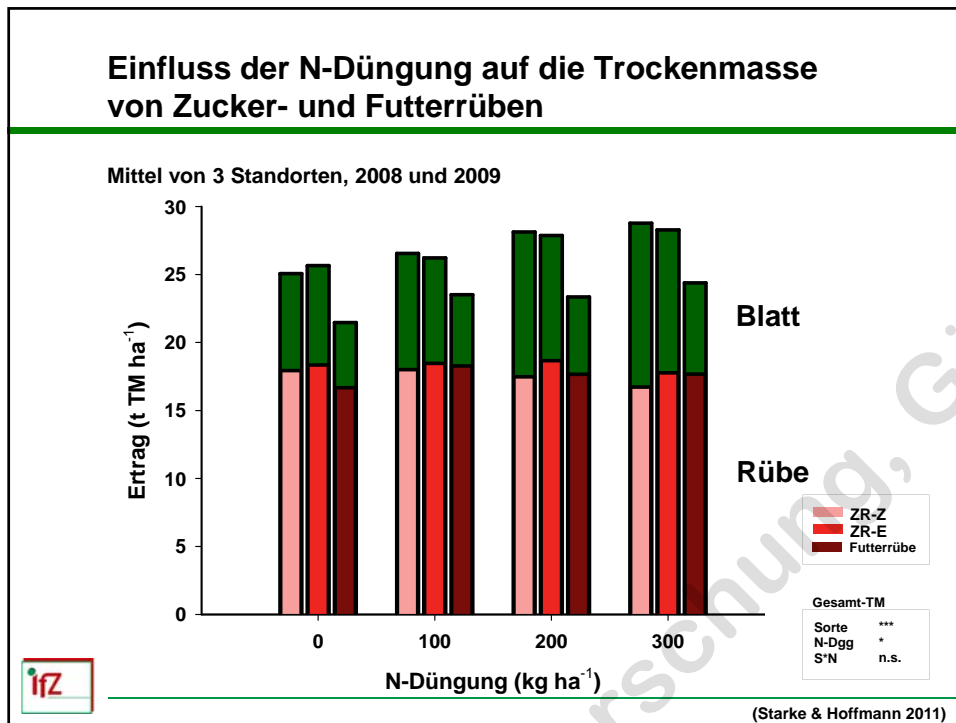


Ertrag von Zuckerrüben in Abhängigkeit von der N-Düngung

Systemversuch Harste, Mittelwerte von 1993 - 2002



(Stockfisch 2008)



Nährstoffentzug von Zuckerrüben Rübe und Blatt

Nährstoffgehalte: Mittelwerte aus 4 Versuchen

	TM	N	P	K	Mg
	t/ha	kg/ha			
Blatt	7	133	21	245	28
Rübe	17	85	17	102	17
gesamt	24	218	38	347	45

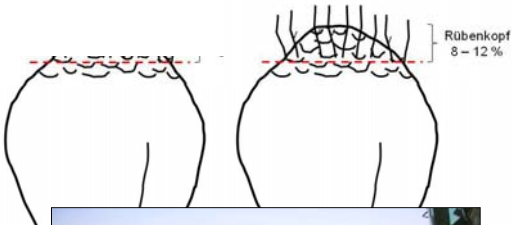


Anforderungen an Zuckerrüben für die Biogasgewinnung


- Vergärungseigenschaften
- Ertrag
- N-Düngung
- **Ernte**
- Lagerung/Aufbereitung
- Sortenwahl




Ernte von Zuckerrüben - Köpfen oder Entblättern?




Rübenkopf
8 - 12 %



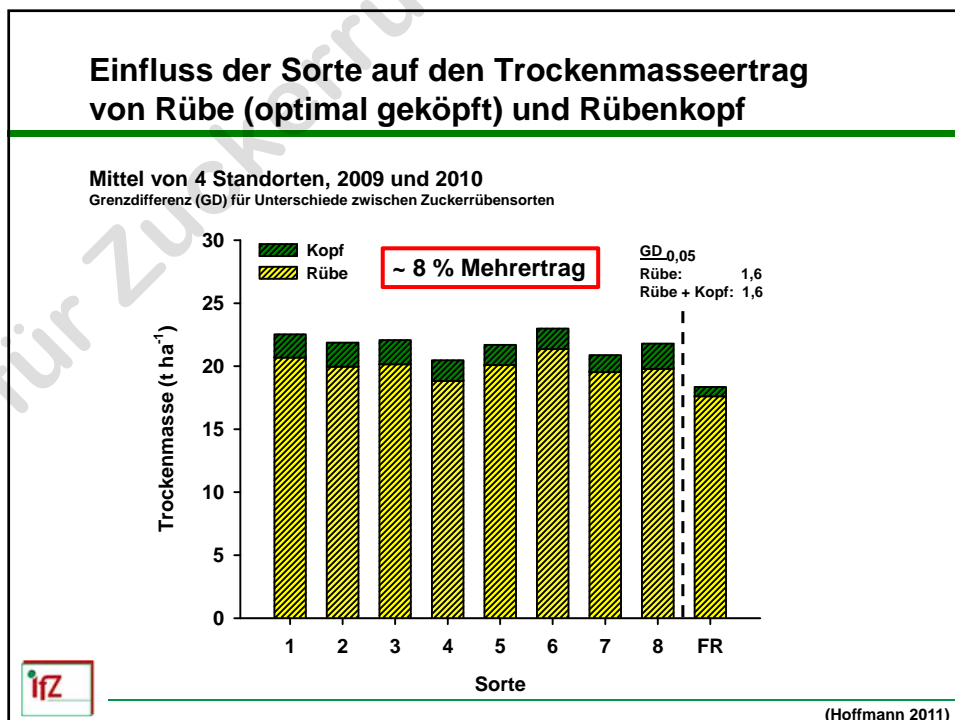
22.09.2009



2011.11.22



ifZ



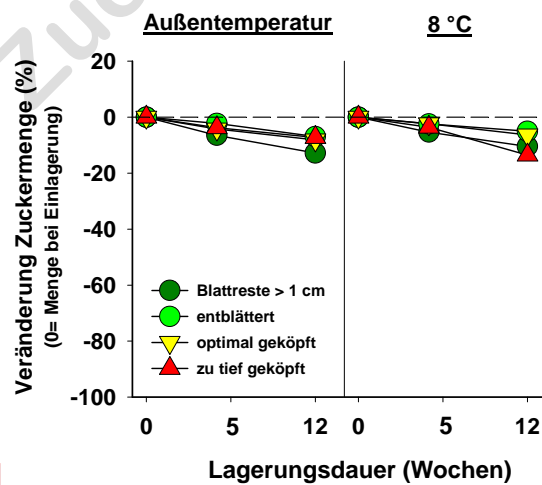
Anforderungen an Zuckerrüben für die Biogasgewinnung

- Vergärungseigenschaften
- Ertrag
- N-Düngung
- Ernte
- **Lagerung/Aufbereitung**
- Sortenwahl



Zuckerverlust während der Lagerung bei unterschiedlicher Erntequalität

Außenmiete bzw. Klimacontainer, Pareden 2009



(nach Wulkow & Hoffmann 2011)

Möglichkeiten der Silierung von Zuckerrüben

ANAEROB als Silage

- Hochsilo
- Mischsilagen
- im Folienschlauch

Nach WAGNER 2008

Fotos: Dr. Thaysen, LK SH

Silierung von Rübenbrei in einer Lagune/Erdbecken

**Große aerobe Oberfläche
⇒ wahrscheinlich hohe Verluste durch Restatmung!**


Foto: AvdB

Foto: AvdB

Vergleich von Rübenlagerungsverfahren


	Ganzjährige Lagerung	oTS Verluste	Arbeitswirtschaft	Geeignet für große Mengen	Lagerkosten
Feldmiete	-	+	0	+	+
Siloschlauch	+	0	-	-	-
Fahrsilo	+	0	0	+	+
Hochsilo	+	+	+	+	0
Lagune	-	?	+	+	+
Mischsilage ZR + Mais	+	0	0	-	+

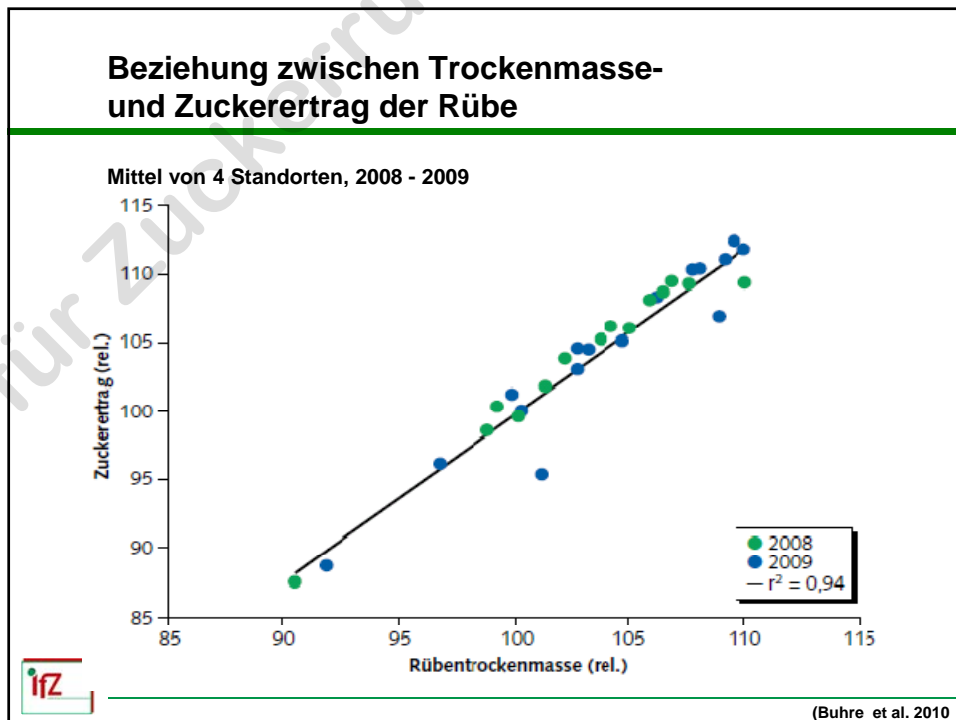
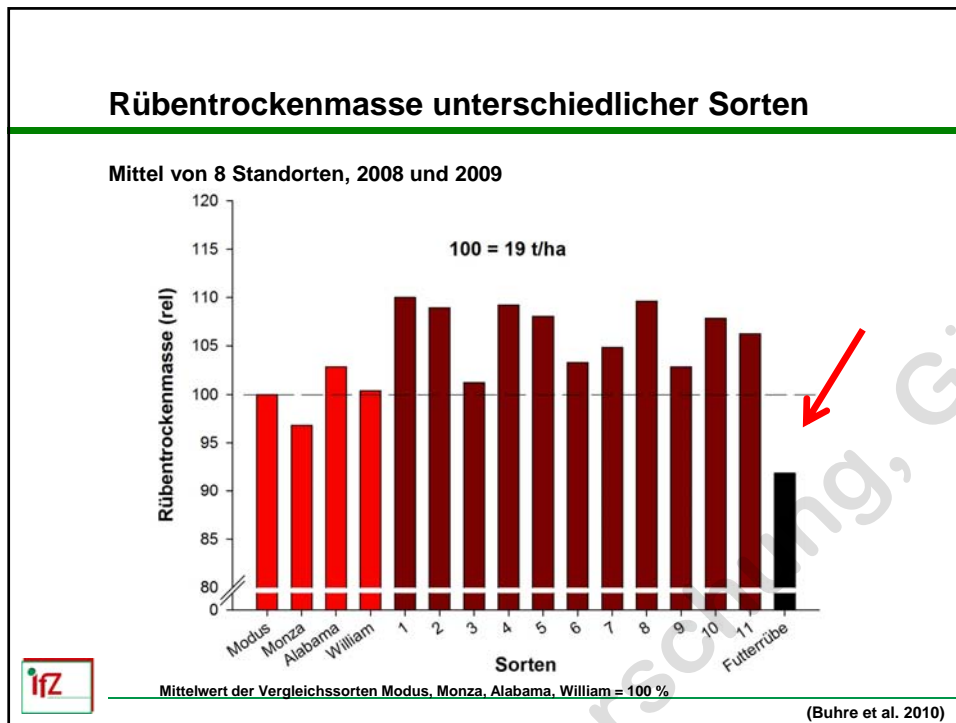
+ günstig, 0 neutral, - ungünstig


Nach Schattschneider et al. 2011

Anforderungen an Zuckerrüben für die Biogasgewinnung

- Vergärungseigenschaften
- Ertrag
- N-Düngung
- Ernte
- Lagerung/Aufbereitung
- **Sortenwahl**





Sorten für die Biogasgewinnung

Wichtige Kriterien bei der Sortenwahl:

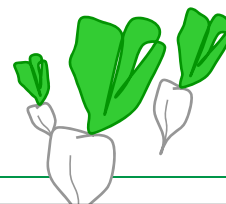
- Hoher Feldaufgang
- Geringe Schossneigung
- Angepasste Toleranzen/Resistenzen
(Rizomania, Nematoden, Rhizoctonia, Cercospora)
- **Hoher Zuckerertrag/Trockenmasseertrag**



Schlussfolgerungen



- Zuckerrüben zeichnen sich durch eine extrem schnelle Vergärung aus (günstiges Raum/Zeit-Verhältnis)
- Die N-Düngung muss nicht erhöht werden
- Bei der Ernte können Rüben entblättert werden
- Ganzjährige Verfügbarkeit über Lagerung und Silierung muss noch optimiert werden
- Die optimale Biogasarübe ist die Zuckerrübe mit dem höchsten Zuckerertrag (enge Beziehung TM und Zuckerertrag)
- Zuckerrüben sind eine gute Ergänzung in der Substratversorgung einer Biogasanlage





Institut für Zuckerrübenforschung Göttingen