

Die Zuckerrübe als Energiepflanze in Fruchtfolgen auf hoch produktiven Standorten - eine pflanzenbaulich/ökonomische Systemanalyse

Anna Jacobs¹, Sebastian Auburger², Enno Bahrs², Wiebke Brauer-Siebrecht¹, Olaf Christen³, Philipp Götze³, Heinz-Josef Koch¹, Oliver Mußhoff⁴, Niels Pelka⁴, Jan Rücknagel³, Bernward Märländer¹

¹Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen; ²Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410b), Universität Hohenheim; ³Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Universität Halle-Wittenberg; ⁴Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Universität Göttingen
Kontakt: olaf.christen@landw.uni-halle.de und jacobs@ifz-goettingen.de

Teilprojekt 1

Erträge, Pflanzenschutz, N-Bilanz

- Harste bzw. Straubing; 2011, 2012
- theoretischer Methanhektarertrag aus ZR und SM ($\text{Nm}^3 \text{ha}^{-1} \text{a}^{-1}$)*
 - (Senf)-ZR-WW-WW: 5851 bzw. 8552
 - (Senf)-SM-WW-WW: 6673 bzw. 10023
 - ZR-WW-(Senf)-SM: ZR: 5755 bzw. 7926
SM: 7503 bzw. 9035
 - SM-Daueranbau (Harste): 7215
 - ZR-Daueranbau (Harste): 5352

* Weißbach 2009 bzw. 2008

Technisch-ökologische Effizienz

Energie-/Treibhausgasbilanz, Umweltwirkungen

- Harste bzw. Straubing; 2011, 2012
- Energieaufwand im Mittel: 20 (SM) bzw. 18 (ZR) $\text{GJ ha}^{-1} \text{a}^{-1}$
- Netto-Energieertrag ($\text{GJ ha}^{-1} \text{3a}^{-1}$)*
 - (Senf)-ZR-WW-WW: 488 bzw. 386
 - (Senf)-SM-WW-WW: 533 bzw. 416
 - ZR-WW-(Senf)-SM: 662 bzw. 535
 - SM-Daueranbau (Harste): 720
 - ZR-Daueranbau (Harste): 523

*Hülsbergen et al. 2001

Teilprojekt 2

Bodenstruktur, Humus

- Harste, Mai 2012; Oberkrume vom ZR-, SM- und WW-Daueranbau
- Trockenrohdichte (g cm^{-3}): WW: 1,30^a; ZR: 1,44^b; SM: 1,47^b
- Luftkapazität (Vol.%): WW: 11,8^a; ZR: 7,2^b; SM: 5,9^b
- gesättigte Wasserleitfähigkeit (cm d^{-1}): WW: 291^a; ZR: 34^b; SM: 29^b

* Kleinbuchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede bei $p \leq 0,05$

Projektziel

Das Verbundprojekt untersucht Fruchtfolgen mit Silomais (SM) und/oder Zuckerrüben (ZR) (Biogas) sowie Winterweizen (WW; Marktfrucht) auf technisch-ökologische sowie ökonomische Effekte in den Betrachtungsebenen Feld, Betrieb, Region und Nation. Übergeordnetes Ziel der fünf Arbeitspakete ist eine umfassende Bewertung sowie das Ableiten von Handlungsempfehlungen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung des Biomasseanbaus.

Datengrundlage

Vier mehrjährige Fruchtfolgeversuche an den Standorten Etzdorf/Saalekreis, Harste/Süd-niedersachsen, Straubing/Niederbayern werden untersucht. Alle Fruchtfolgefelder werden jedes Jahr in 3-4 Feldwiederholungen angebaut.

Teilprojekt 3

Einzelbetriebliche Wettbewerbsfähigkeit

- Bestimmung eines optimalen Anbauprogrammes landwirtschaftlicher Ackerbaubetriebe
- Methode: dynamisches Optimierungsmodell
- Besondere Berücksichtigung im Modell von:
 - „individueller“ Rentabilität und Risiko der verschiedenen Fruchtfolgen mit und ohne ZR
 - Risikobereitschaft des Betriebsleiters

Teilprojekt 4

Flächenpotentialschätzung, Standortbewertung

- Wie hoch ist die verfügbare, zusätzliche ZR-Anbaufläche in Deutschland?
- Obere Grenze, d. h. Ausdehnung der ZR-Anbaufläche auf 25 % Fruchtfolgeanteil unabhängig vom Standort:
 - 2,7 Mio. ha
- Untere Grenze, d. h. Ausdehnung der ZR-Anbaufläche auf 25 % Fruchtfolgeanteil nur in Gemeinden, welche bereits ZR-Anbau aufweisen:
 - 1,1 Mio. ha

Erste Schlussfolgerungen

Methanhektar- und Netto-Energieerträge aus ZR lagen niedriger als aus SM, jedoch höher als aus anderen Energiefrüchten und könnten bei späterem Erntetermin der ZR noch gesteigert werden. Geeignete Flächen für eine Ausdehnung des ZR-Anbaus sind verfügbar, so dass ZR eine abwechslungs- und ertragsreiche Ergänzung in Energiefruchtfolgen darstellen können. Insbesondere in intensiven Biogas-Regionen kann dies zu einer Akzeptanzverbesserung der Biogasproduktion beitragen, ohne die wirtschaftliche Effizienz zu beeinträchtigen. Jedoch deuteten die Bodenstrukturuntersuchungen der Oberkrume im Mai 2012 günstigere Eigenschaften unter Daueranbau von WW im Vergleich zu ZR und SM an. Eine Steigerung des Anteils von ZR und SM in Fruchtfolgen ist daher kritisch zu untersuchen.