

Literatur

Körschens, M., Rogasik, J., Schulz, E. (2004): Humusbilanzierung, Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. Verband Deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (VDLUFA).

Toews, T. (2008): Internes Arbeitspapier zu Zwischenergebnissen des ökonomischen Teilprojektes. Arbeitsmaterial 2008 (unveröffentlicht).

Willms, M. (2008): Internes Arbeitspapier zur Humusbilanz in Energiefruchtfolgen. Arbeitsmaterial 2008 (unveröffentlicht).

Herausgeber: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Pillnitzer Platz 3, 01326 Dresden

Internet: www.smul.sachsen.de/lfulg

Redaktion: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
Abteilung Pflanzliche Erzeugung
Gustav-Kühn-Str. 8
04159 Leipzig

Dr. habil. Christian Röhricht
Telefon: 0341 / 9174 - 284
E-Mail: Christian.Roehricht@smul.sachsen.de

Dipl.-Biol. Jana Grunewald
Telefon: 0341 / 9174 - 148
E-Mail: Jana.Grunewald@smul.sachsen.de

Redaktionsschluss: April 2009

Foto: Parzellenanlage am Versuchsstandort Trossin,
(Fotorechte: LfULG)

Bestelladresse: siehe Redaktion

Für alle angegebenen E-Mail-Adressen gilt:
Kein Zugang für elektronisch signierte sowie für verschlüsselte elektronische Dokumente

Verteilerhinweis

Diese Informationsschrift wird von der Sächsischen Staatsregierung im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlhelfern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für alle Wahlen.



Das Lebensministerium



Das Projekt EVA

Erprobung von Energiefruchtfolgen für D-Südstandorte
zur Biogasproduktion

Freistaat  Sachsen

Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie

In diesem durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe geförderten Forschungsprojekt untersuchte das Sächsische Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie im Zeitraum von 2005 bis 2008 geeignete Energiefruchtfolgen zur Biogasproduktion auf einem D-Südstandort in der Dübener Heide/Sachsen (Kartoffel-Winterroggen-Region). Es wurde das Ziel verfolgt, Empfehlungen für standortangepasste Anbausysteme zu entwickeln, die eine hohe Ertrags- und Energieausbeute sichern. Neben dieser Leistungsbetrachtung (Trockenmasseertrag, theoretische Methanausbeute) wurden die Fruchtfolgen auch in Bezug auf Ihre Wirtschaftlichkeit analysiert (ökonomische Kosten-/Ertragsrelation). Da langfristige Erfolge nur mit sorgfältig ausgewählten Fruchtfolgesystemen erreicht werden können, wurden ebenfalls Nährstoff- und Humusbilanzierungen durchgeführt. Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Verbundprojektes „Entwicklung und Vergleich von optimierten Anbausystemen für die landwirtschaftliche Produktion von Energiepflanzen unter den verschiedenen Standortbedingungen Deutschlands (EVA)“ verwirklicht.

Standortbeschreibung

Der Fruchtfolgeversuch wurde auf einem mittelschluffigen Sandboden in Trossin/Sachsen angelegt (Bodenwertzahl 31). Der Standort liegt 120 m ü. NN und ist charakterisiert durch eine Jahresdurchschnittstemperatur von 9,1 °C, sowie einem langjährigen Niederschlagsmittel von ca. 500 mm. Trossin gilt als repräsentativ für die südlichen Gebiete der Fahlerdebodengesellschaften der Moränengebiete im mitteldeutschen Trockengebiet.

Durchführung

Beim mehrjährigen Energiefruchtfolgeversuch wurden acht verschiedene Varianten ausprobiert. Sie berücksichtigen sowohl traditionelle Kulturarten des Futterpflanzenanbaus (Mais, Getreidepflanzen) als auch neue Arten, wie Zuckerhirse und Sudangras (Sorghumhirsen). Weiterhin wurde die Kombination von Energiepflanzen und Marktfrüchten (Kartoffeln, Wintertraps) geprüft. Zur Erhöhung der Biodiversität sind mit Luzerne-Klee, Hanf und Sonnenblume weitere, für die Energiepflanzenproduktion interessante Kulturen in die Fruchtfolgen aufgenommen worden. Die Fruchtfolgevarianten schlossen einheitlich mit dem Anbau von Winterroggen zur Kornnutzung ab. Die einzelnen Fruchtfolgesysteme mit ihren Fruchtfolgegliedern zeigt Tab. 1.

Um witterungsbedingte Einflüsse auszuschließen, wurde der Versuch um ein Jahr versetzt als Spiegelvariante erneut durchgeführt (Anlage 2, Titelbild).

Nachfolgend wird die Abkürzung FF für Fruchtfolge(n) genutzt.

Das Ergebnis der Cross-Compliance Humusbilanzierung unter Einbeziehung von Humus-C-Quellen (Abb. 4) verdeutlicht die Bedeutung organischer Dünger (berechnet von Willms [2008] nach Körschens et al. [2004]). Zur Sicherung eines ausgeglichenen Humussaldos bietet sich die Rückführung der Gärreste an (FF 1, 2 und 3). Ergänzende Komponenten sind leistungsstarke Gründüngungspflanzen (Gelbsenf, Ölrettich - FF 1, 6 und 8), der Verbleib der Nebenprodukte von Marktfrüchten auf dem Acker (z. B. Rapsstroh in FF 5) und die Integration von humusanreichernden Fruchtfolgegliedern (Luzerne-Klee, FF 4).

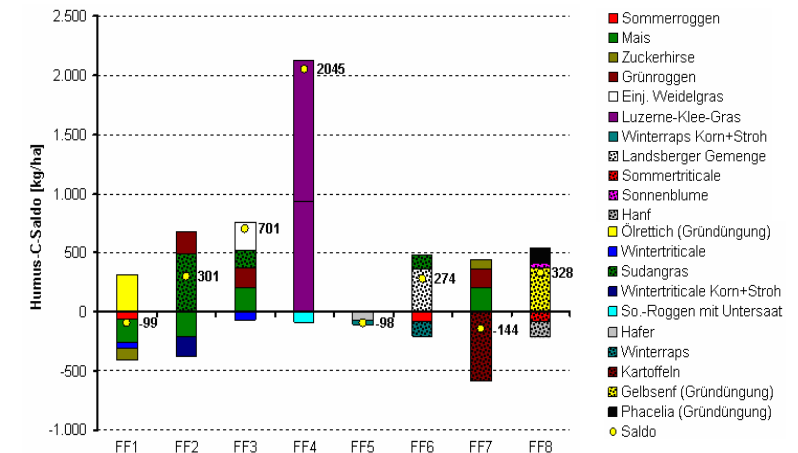


Abb. 4: Humus-C-Saldo [kg/ha] für die Energiefruchtfolgen 1-8 am Beispiel von Anlage 1 (2005-2007), berechnet von Willms (2008) unter Einbeziehung der theoretischen Humus-C-Quellen.

Fazit/Anbauempfehlungen für die Region

Die Untersuchungen zum Energiepflanzenanbau in speziellen Fruchtfolgen beweisen, dass sich auf leichten Böden in niederschlagsarmen Regionen Mitteldeutschlands hohe Erträge bis zu 430 dt TM/ha unter Beachtung der Nährstoff- und Humusbilanz des Bodens realisieren lassen (bis zu 12000 m³ Methan/ha möglich). Als ertragsstarke und -stabile, sowie ökonomisch relevante Energiepflanzen haben sich dabei Energiemais, Sudangras, Zuckerhirse, Kartoffeln und Getreideganzpflanzen bewährt. Mais und Sorghumhirsen können sowohl in Haupt- als auch in Zweitfruchtstellung integriert werden (Hauptfruchtstellung ca. 20 % höhere Erträge). Für den Zweitfruchtanbau sind frühräumende Vorfrüchte, wie Grünroggen oder Wintertriticale, zu empfehlen. Bei der Eingliederung von Getreideganzpflanzen erbrachten winteranuelle Kulturen im Vergleich zu Sommerarten einen Mehrertrag von ca. 16 %.

veau der Jahre 2005 bis 2008, einen hohen positiven Gesamtdeckungsbeitrag. Von den energiepflanzenbetonten Anbausystemen zeichnen sich nur die FF 1 und 3 durch einen positiven Gesamtdeckungsbeitrag aus. In Bezug auf einzelne Fruchtfolgeglieder weisen Mais, Sorghumhirsen und Getreideganzpflanzen die günstigste Kosten-/Ertragsrelation auf.

Ökologische Betrachtung

Energiefruchtfolgen mit vorwiegender Ganzpflanzennutzung sind als stark nährstoff- und humuszehrende Anbausysteme einzustufen. Aus den überwiegend negativen Bilanzen der Makronährstoffe N, P, K und Mg geht hervor, dass eine mineralische Düngung nicht ausreichend ist (Abb. 3). Das Einschalten einer Gründüngung in die FF 1 und 8 verbessert das Bilanzergebnis deutlich, ohne jedoch das Nährstoffdefizit vollständig zu beseitigen.

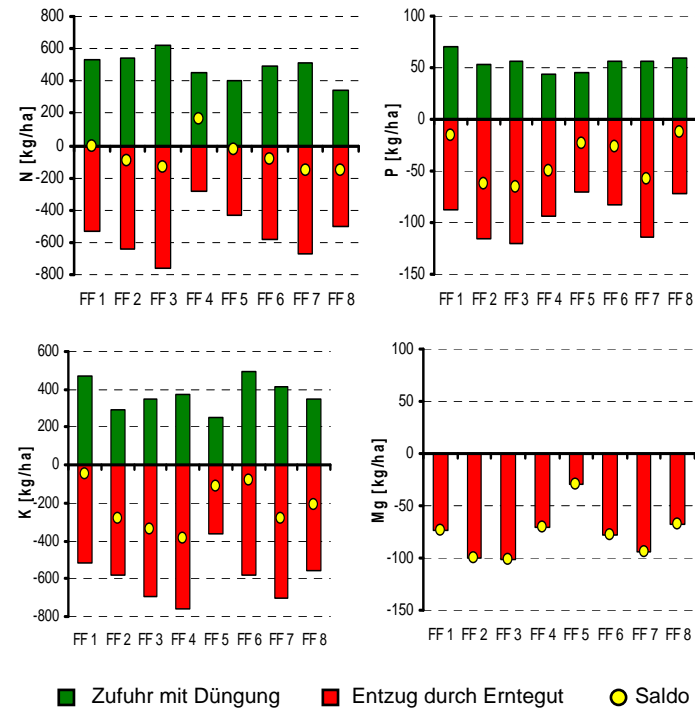


Abb. 3: Nährstoff-(N-, P-, K-, und Mg-)Bilanzierung für die acht untersuchten Energiefruchtfolgesysteme am Standort Trossin, Anlage 1 (2005-2007).

Tab. 1: Fruchtfolgeversuch aus acht Fruchtfolgen mit Angabe von Kulturart, Erntejahr (1. Anlage/2. Anlage) und Nutzung.

FF	1. Jahr 2005/2006	2. Jahr 2006/2007	3. Jahr 2007/2008	4. Jahr 2008/2009
1	Sommerroggen (GPS) / Ölrettich (GD)	Mais (GPS)	Wintertriticale (GPS) / Zuckerhirse (GPS)	Winterroggen (Korn)
2	Sudangras (GPS)	Grünroggen (GPS) / Mais (GPS)	Wintertriticale (Korn)	Winterroggen (Korn)
3	Mais (GPS)	Grünroggen (GPS) / Sudangras (GPS)	Wintertriticale (GPS) / Einjähriges Weidelgras (GPS)	Winterroggen (Korn)
4	Sommerroggen + US Luzerne-Klee gras (GPS)	Luzerne-Klee gras (GPS)	Luzerne-Klee gras (GPS)	Winterroggen (Korn)
5	Hafer (GPS)	Wintertriticale (GPS)	Winterraps (Korn)	Winterroggen (Korn)
6	Sommerroggen (GPS)	Sommerraps (GPS)	Landsberger Gemenge (GPS) / Sudangras (GPS)	Winterroggen (Korn)
7	Mais (GPS)	Grünroggen (GPS) / Zuckerhirse (GPS)	Kartoffel (Knollen)	Winterroggen (Korn)
8	Sommertriticale (GPS) / Gelbsenf (GD)	Sonnenblume (GPS) / Phacelia (GD)	Hanf (GPS)	Winterroggen (Korn)

FF = Fruchtfolge; GPS = Ganzpflanzensilage; GD = Gründüngung; US = Untersaat

Fruchtfolgeerträge und theoretische Methanausbeuten

Das Hauptkriterium für einen erfolgreichen Energiepflanzenanbau ist der Trockenmasse-(TM-)Ertrag der oberirdischen Pflanzenteile, da dieser mit dem Bruttoenergieertrag korreliert. In Abb. 1 ist zu erkennen, dass sich die einzelnen Fruchtfolgevarianten im Trockenmassegesamttertrag deutlich unterscheiden.