

EDV-gestützte Planung und Optimierung von typischen Ackerbaubetrieben – Dargestellt am Beispiel differenzierter Wasserentnahmemengen

Henning W. Battermann, Ludwig Theuvsen

Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen
hbatter@uni-goettingen.de; Theuvsen@uni-goettingen.de

Abstract: In diesem Beitrag werden auf Grundlage einer Szenarioanalyse Aussagen über mögliche ökonomische Auswirkungen differenzierter Wasserentnahmemengen auf typische Ackerbaubetriebe in Nord-Ost-Niedersachsen abgeleitet. Ferner werden betriebliche Entwicklungspfade aufgezeigt, die zum ökonomischen Optimum unter Berücksichtigung der entnehmbaren Wassermenge und der Produktpreise führen. In bisherigen Betriebsmodellen fand die Feldberechnung überwiegend keine Berücksichtigung. Das auf linearer Programmierung basierende Betriebsmodell FarmBoss wurde daher um dieses Produktionsmittel erweitert und kann dadurch zur DV-basierten Lösung der Problemstellung herangezogen werden.

Keywords: Feldberechnung, lineare Programmierung, Szenarioanalyse, Niedersachsen

1 Feldberechnung im Spannungsfeld von Wasserknappheit und Ertragssteigerung

In allen hoch entwickelten Volkswirtschaften und zunehmend weltweit existiert eine starke und wachsende Konkurrenz um Wasser und andere natürliche Ressourcen [Jö08]. In Deutschland konkurrieren die Landwirtschaft, die öffentliche Trinkwasserversorgung, die Industrie und das wachsende Umweltbewusstsein um den z.T. knappen Faktor Wasser. Gerade das wachsende Umweltbewusstsein in weiten Teilen von Politik und Bevölkerung führt zu einem verschärften Wettbewerb der klassischen Verbraucher um die Entnahme von Wasser.

Auf relativen Grenzertragsböden ist die Erwirtschaftung positiver Grundrenten an die Verbesserung der Produktionsbedingungen, die den Ertrag erhöhen oder die Kosten der Bewirtschaftung senken, geknüpft [Ni72]. Im nordöstlichen Niedersachsen sind viele landwirtschaftlich genutzte Flächen als relative Grenzstandorte zu bezeichnen, deren Bewirtschaftung mit nachhaltig positiver Grundrente erst durch Mineraldüngung und Feldberechnung möglich geworden ist. Durch den Ausbau der Feldberechnung hat sich in den letzten Jahrzehnten eine intensive, hoch spezialisierte landwirtschaftliche Produktion in den z.T. strukturschwachen Regionen des ehemaligen Zonenrandgebietes etabliert. Mehr als die Hälfte der bundesweit berechneten landwirtschaftlichen Nutzflächen (LF)

liegen in Niedersachsen und dort wiederum überwiegend in Nordost-Niedersachsen. In der hier betrachteten Region ist ein hoher Anteil an berechnungswürdigen Kulturen wie Zuckerrüben, Kartoffeln, Braugerste und Gemüse zu finden.

Im Rahmen der Überarbeitung der Wasserrahmenrichtlinie der EU spielt die nachhaltige Nutzung der Grundwasserkörper eine zunehmend wichtige Rolle. In diesem Zusammenhang wird auch immer wieder eine Veränderung der derzeitigen Regelungen zur Entnahme von Wasser zur Feldberegnung diskutiert. Für die Landwirtschaft im nordöstlichen Niedersachsen könnten sich aus einer Einschränkung der Wasserentnahmerechte weit reichende Konsequenzen ergeben. Verschärft wird das Spannungsverhältnis zwischen der Schonung der Grundwasserkörper und dem aus einzelbetrieblicher Sicht wünschenswerten Umfang der Feldberegnung noch dadurch, dass sich durch die Erhöhung der Energiepreise und Verschiebungen bei den Erzeugerpreisen vieler landwirtschaftlicher Rohstoffe neue spezifische Beregnungswürdigkeiten der einzelnen angebauten Kulturen ergeben haben. Das Ziel des Beitrags ist es daher, die einzelbetrieblichen Auswirkungen veränderter Bewässerungsmengen mit Hilfe des DV-basierten Simulations- und Optimierungsmodell FarmBoss [Mü03] zu ermitteln.

2 Beschreibung des Betriebsmodells und der Datengrundlage

Die Abbildung der Feldberegnung als Produktionsmittel war bislang in dem auf linearer Programmierung basierenden Betriebsmodell FarmBoss – wie auch in den meisten anderen Betriebsmodellen – nicht vorgesehen. In Zusammenarbeit mit MÜNCH wurden daher auf Grundlage der Beregnungsversuche von FRICKE und HEIDORN [FH03] für alle Produktionsverfahren drei Varianten der Beregnungsintensität in das bestehende Programm eingearbeitet. Es wurden jeweils eine unberegnete, eine extensive und eine intensive Variante integriert. FarmBoss sucht nun im Zuge der Optimierung unter Berücksichtigung der variablen Kosten und der zusätzlichen Restriktion der Gesamtwassermenge das Produktionsverfahren aus, welches zum maximalen Gesamtdeckungsbeitrag führt. Um die Bedeutung des Betriebsmittels Feldberegnung aufzuzeigen, wurden im Rahmen einer Szenarioanalyse verschiedene zulässige Bewässerungsmengen unterstellt. Bei der Optimierung des Produktionsprogramms werden die festen Kosten zunächst nicht betrachtet. Vorhandene Kapazitäten an Familien-AK und Maschinen werden mit den Grenzkosten bewertet. Fehlende Kapazitäten werden dagegen mit Vollkosten berechnet.

Um die Auswirkungen von Politikentscheidungen auf bestimmte Regionen und Betriebstypen abzuschätzen, ist es sinnvoll, vom Einzelfall zu abstrahieren und stattdessen mit Landwirten und Beratern aus der betrachteten Region einen für diese Region typischen Betrieb zu entwickeln. Diese methodische Vorgehensweise wird auch als Panelansatz bezeichnet. Der Panelansatz fand bisher vor allem im International Farm Comparison Network (IFCN), dem von verschiedenen Forschergruppen eingesetzten Konzept der „Representative Farms“ [He00] sowie dem von der DLG und dem Johann Heinrich von Thünen-Institut initiierten *agri benchmark*-Projekt Anwendung [Eb08]. Die regionalen Produktionsverfahren und Rahmenbedingungen der Betriebe werden so in effektiver und effizienter Weise identifiziert [Ri97]. Die erhobenen Daten werden durch Daten aus der Agrarstrukturerhebung 2007 und dem Betriebsvergleich der Landberatung Lüchow-Danzenberg validiert und ergänzt.

3 Ergebnisse

Bei dem zu analysierenden Marktfruchtbaubetrieb handelt es sich um einen typischen Ackerbaubetrieb mit hohem Hackfruchtanteil im nordöstlichen Teil Niedersachsens. Dieser Landesteil ist mit einem Anteil von 80 % Beregnungsfläche an der LF eine klassische Beregnungsregion. Die Böden dieser Region sind überwiegend sandige bis anlehmgige Böden eiszeitlicher Entstehung. Die Bonitierung der Böden liegt zwischen 20 und 40 Bodenpunkten bei einem Durchschnitt von 33 Bodenpunkten. Im Jahresmittel fallen 560 mm Niederschlag bei einer Durchschnittstemperatur von 8,1° C. Die aufgrund der leichten Böden wichtige Niederschlagsmenge während der Hauptwachstumsphase vom 01.04. bis zum 30.09. beträgt im langjährigen Mittel 313 mm. Dies entspricht einer klimatischen Wasserbilanz von -159 mm.

Zur Beurteilung von Auswirkungen einer Veränderung der bisherigen Wasserentnahmemengen werden Simulations- und Optimierungsergebnisse gezeigt, in denen lediglich operative, jedoch keine strategischen Anpassungen vorgenommen werden. Mit anderen Worten: Die Faktorausstattung des Betriebes, z.B. AK-Besatz, Gebäude- und Maschinenausstattung, wird in den Szenarien unangetastet gelassen.

Um die mittelfristige Betriebsentwicklung darzustellen, werden die Gewinne kapitalisiert und der Simulationszeitraum auf die Jahre 2008 bis 2013 festgelegt. Aufgrund der volatilen Märkte für Getreide und Ölsaaten wurden für diese je ein hohes und ein niedriges Preisszenario unterstellt. Abbildung 1 zeigt die Ergebnisse der EDV-gestützten Planung und Optimierung für beide Preisszenarien unter der Annahme unterschiedlich hoher maximaler Wasserentnahmemengen in mm je ha und Jahr.

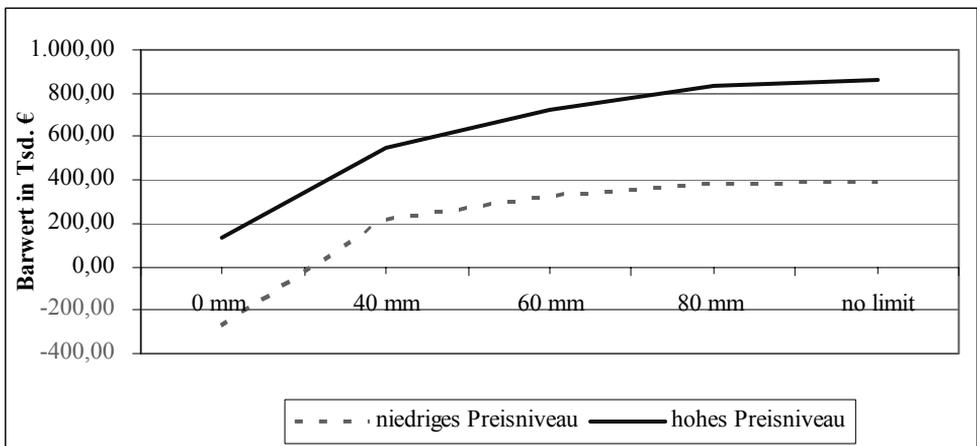


Abbildung 1: Kapitalisierter Gewinn der Jahre 2008-2013, Quelle: eigene Berechnungen

Die Simulations- und Optimierungsläufe zeigen, dass es ohne strategische Anpassungsreaktionen der Betriebe in der Untersuchungsregion im Falle einer Reduzierung des bislang zulässigen Beregnungsumfanges in Höhe von 80 mm/ha und Jahr zu einem – je nach Einschränkung der Beregnungsintensität – mehr oder minder starkem Gewinneinbruch käme. Wie aus Abbildung 1 deutlich wird, führt bereits eine Reduzierung der Bewässerungsmengen um 25 % auf 60 mm/ha und Jahr zu spürbaren Einkommensverlusten der

landwirtschaftlichen Betriebe. Stärkere Kürzungen auf 40 mm/ha und Jahr würden die nachhaltige Entwicklung der Betriebe bereits deutlich gefährden. Ein kompletter Verzicht auf die Feldberegnung würde zur Einstellung der Produktion führen, da selbst unter der Annahme hoher Preise keine ausreichenden Gewinne mehr erwirtschaftet werden könnten. Werden auch strategische Änderungen zugelassen, so zeigt die DV-basierte Analyse, dass es im Falle einer Einschränkung der Möglichkeiten zur Feldberegnung zu einer deutlichen Extensivierung der Landwirtschaft in der Untersuchungsregion käme.

4 Fazit

Durch die Erweiterung des Betriebsmodells FarmBoss um das Produktionsmittel Feldberegnung ist ein DV-gestütztes Werkzeug zur Planung und Optimierung von beregnungsintensiven Ackerbaubetrieben geschaffen worden. Vor dem Hintergrund sinkender Wassermengen zur Feldberegnung wählt FarmBoss im Rahmen der Anbauplanung das jeweils deckungsbeitragsoptimale Produktionsprogramm aus. Anhand der Berechnungen konnte gezeigt werden, in wie weit die wirtschaftliche Entwicklung eines typischen Betriebs in der Untersuchungsregion von der Feldberegnung abhängt und wie ein solcher Betrieb auf Veränderungen der Wasserentnahmerechte reagieren würde. Insbesondere ist deutlich geworden, dass sowohl veränderte Produktpreise als auch steigende Energiekosten bei einer Verknappung des zur Verfügung stehenden Beregnungswassers zu einer veränderten optimalen Allokation des Beregnungswassers führen.

Die Ergebnisse lassen sich dahingehend zusammenfassen, dass eine nachhaltige, mit hoher Wertschöpfung verbundene Landwirtschaft in dem betrachteten strukturschwachen Gebiet ohne das Mittel der Feldberegnung nicht denkbar ist. Im Falle einer Einschränkung der Wasserentnahmerechte wären eine deutliche Extensivierung der Produktion mit entsprechenden Auswirkungen auf die vor- und nachgelagerten Bereich sowie die Einkommen in der Untersuchungsregion zu erwarten.

Literaturverzeichnis

- [Eb08] Ebmeyer, C.: Crop portfolio composition under shifting output price relations – Analyzed for selected locations in Canada and Germany. Diss. Universität Göttingen 2008.
- [FH03] Fricke, E.; Heidorn, H.: Effizientes landwirtschaftliches Beregnungs-Management. Arbeitsbericht Fachverband Feldberegnung 2003. <http://www.fachverband-feldberegnung.de/pdf/Beregnu1.pdf>, Abrufdatum: 30. November 2007.
- [He00] Hemme, T.: Ein Konzept zur international vergleichenden Analyse von Politik- und Technikfolgen in der Landwirtschaft. Braunschweig 2000.
- [Jö08] Jöhr, H.: Case Study Nestlé. Vortrag im Rahmen des 110. EAAE-Seminars, Innsbruck-Igls, 19. bis 23. Februar 2008.
- [Mü03] Münch, T.: Anpassungsstrategien für Marktfruchtunternehmen an zukünftige externe und interne Rahmenbedingungen am Beispiel der sächsischen Marktfruchtunternehmen. Diss. Universität Halle 2003.
- [Ni72] Niggemann, J.: Das Problem der landwirtschaftlichen Grenzertragsböden. In: Berichte über Landwirtschaft. Band 59, 1972, S. 473 – 549.
- [Ri97] Riedel, J.: Auswirkungen verschiedener Agrarpolitiken auf typische Marktfruchtbetriebe in Südhannover und im Schwarzerdegebiet von Sachsen-Anhalt. Arbeitsbericht des Instituts für Betriebswirtschaft der FAL, Braunschweig 1997.