

Adoptions- und Diffusionsbarrieren von Precision Farming in Schleswig-Holstein

Julian Petersen¹, Johann F. Lewens¹ und Sebastian Hess¹

Abstract: Anhand einer Befragung unter schleswig-holsteinischen Landwirten wurde ermittelt, welche Precision Farming Technologien aktuell eingesetzt werden und durch welche Einflussgrößen deren Einsatz bisher verhindert oder begünstigt wurde. Ergebnisse zeigen, dass Precision Farming Technologien mit steigender Betriebsgröße häufiger eingesetzt werden, aber nach wie vor durch eine bei nicht allen befragten Betrieben ausreichend gute technische Infrastruktur in ihrer Anwendung begrenzt werden. Ein Einfluss des Alters oder Bildungsstandes der Betriebsleiter im Hinblick auf die persönliche Einstellung gegenüber Precision Farming Technologien konnte hingegen nicht festgestellt werden.

Keywords: *Online-Survey, Logit Model, Precision Farming, Diffusionsbarrieren*

1 Einleitung

Die Grundlage der wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe besteht in betriebspezifischen Anpassungsstrategien zur Nutzung des technischen Fortschritts [HT14]. Precision Farming kann unter Berücksichtigung von ökonomischen Zielen, wie der Einsparung von Betriebsmitteln, der Erhöhung der Ertragssicherheit und -qualität und ökologischen Zielsetzungen zu einer nachhaltigen, integrativen und umweltschonenden Landwirtschaft beitragen [KI14]. Schleswig-Holstein repräsentiert eine Region mit heterogenen landwirtschaftlichen Betrieben. Insbesondere im Ackerbau geht dabei ein relativ hohes Ertragsniveau mit eher kleinen und mittleren Strukturen einher. Der Einsatz neuer Technologien im Bereich der Produktionstechnik, wie beispielsweise Precision Farming, nimmt dabei mit wachsender Betriebsgröße zu [Pa15].

Anhand einer Befragung unter schleswig-holsteinischen Landwirten wurde ermittelt, welche Precision Farming Technologien aktuell eingesetzt werden und welche Einflussgrößen deren Einsatz bisher verhindert oder begünstigt haben. Als ein wichtiger und möglicherweise bisher zu wenig erforschter Faktor wurde dabei auch die Einstellung der Landwirte gegenüber Precision Farming Technologien untersucht. Dies bedeutet, dass neben Faktoren wie der Infrastruktur, Art und Ausrichtung des Betriebs und Betriebsgröße auch persönliche Aspekte wie Alter und Bildung der Landwirte für die Entscheidung zum Einsatz bestimmter Precision Farming Technologien sein könnten.

¹ Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Agrarökonomie, Ökonomie der Milch- und Ernährungswirtschaft, Olshausenstraße 40, 24118 Kiel, jpetersen@ae.uni-kiel.de, fidelius.lewens@googlemail.com, shess@ae.uni-kiel.de

2 Material und Methoden

Im Frühjahr 2017 wurde eine Online-Befragung unter Landwirten in Schleswig-Holstein durchgeführt. Insgesamt wurde der Fragebogen 340 Mal aufgerufen, aber nur 56 Mal komplett ausgefüllt. Dies entspricht einer Beantwortungsrate von 16,5%. Die Auswertung erfolgte über deskriptive Statistiken und Logit-Modelle. Logit-Modelle sind nicht-lineare ökonomische Modelle zur Erklärung binärer abhängiger Variablen (Codierung: 0 = Ereignis tritt nicht ein, 1 = Ereignis tritt ein). Dabei beeinflusst ein Vektor aus erklärenden Variablen die Wahrscheinlichkeit, dass das Ereignis eintritt [GW12].

Im Fragebogen wurden Likert-Skalen verwendet (Ausprägungen von 1 bis 7). Zur Vereinfachung der empirischen Analyse wurden alle Werte der Likert-Skalen in binäre Variablen transformiert. Dabei wurden alle Werte größer 3 als 1 und alle Werte kleiner oder gleich 3 als 0 kodiert. Dies war aufgrund der begrenzten Stichprobengröße notwendig, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen.

3 Ergebnisse

Eine deskriptive Auswertung der Befragungsergebnisse zeigt, dass die Betriebe in der Stichprobe mit einer durchschnittlichen Größe von 475,8 ha bewirtschafteter Fläche gemessen an den typischen Verhältnissen in Schleswig-Holstein sehr groß sind [SA17]. In Tabelle 1 wurde ein Logit Modell mit der abhängigen binären Variable „Verwendung von Precision Farming“ geschätzt. Es lässt sich erkennen, dass die unabhängigen Variablen wie das Alter des Betriebsleiters, die Betriebsgröße (in ha) sowie der Bildungsstand keinen signifikanten Einfluss darauf haben, ob die befragten Landwirte bisher Precision Farming Technologien verwenden. Lediglich die Variable „technische Infrastruktur“ weist einen positiven signifikanten Einfluss auf die bisherige Verwendung von Precision Farming auf. Bei der Variable „technische Infrastruktur“ handelt es sich um einen gewichteten Mittelwert der Variablen *Mobiltelefonabdeckung*, *Sprachqualität der Mobilfunkverbindung* und *DSL-Geschwindigkeit*. In der Variablen „Bildung“ wird zwischen einem akademischen und nicht akademischen Abschluss differenziert.

	Betriebsgröße	Alter	Bildung	Technische Infrastruktur
Verwendung von Precision Farming	0,001	0,020	0,5537	0,534**

Tab.1: Demographische Einflussgrößen auf die Verwendung von Precision Farming Signifikanzniveaus: *($p < 0,1$); **($p < 0,05$); ***($p < 0,01$)

In Tabelle 2 wurden Logit Modelle geschätzt, für welche jeweils die unabhängigen Variablen *Betriebsgröße*, *Alter*, *Bildung* und *technische Infrastruktur* verwendet wurden. Die

abhängigen Variablen bestehen jeweils aus Antworten auf Fragen, welche die allgemeine Einstellung gegenüber Precision Farming erfassen sollen, und können somit als ein möglicher Indikator für Diffusionsbarrieren betrachtet werden. Des Weiteren wurde der Einfluss der unabhängigen Betriebscharakteristika auf die Intensität der Nutzung unterschiedlicher Precision Farming Techniken untersucht. Aus Platzgründen wurden jedoch nur ausgewählte Ergebnisse aufgeführt. Zudem wurde auf die Darstellung der unabhängigen Variablen *Alter* und *Bildung* verzichtet, da diese sich als kaum signifikant erwiesen. Lediglich bei den abhängigen Variablen „Precision Farming führt zur totalen Betriebsüberwachung“ und „Precision Farming zerstört Arbeitsplätze“ konnte eine negative Korrelation mit der Variable *Bildung* beobachtet werden. Dies bedeutet, dass Landwirte mit akademischer Ausbildung dieser Aussage wahrscheinlich eher nicht zugestimmt haben.

Inwieweit stimmen Sie folgenden Aussagen zu?	Be-		technische	
	triebsgröße		Infrastruktur	
Precision Farming...				
...ist notwendig, um die wachsende Weltbevölkerung zu versorgen.	0,0017	*	0,6864	***
...ist nur in Bewirtschaftungsgemeinschaften wirtschaftlich.	-0,0022	**	-0,1541	
...wird immer wichtiger, um maximale Erträge zu erwirtschaften.	0,0019	**	1,3853	**
...wird in Deutschland durch Gesetzesauflagen gebremst.	-0,0022	***	0,2265	
...führt zu höherer Qualität der Ernteprodukte.	0,0002		0,5454	**
...zerstört Arbeitsplätze.	-0,0028	***	0,0177	
...ist ein wichtiger Bestandteil der modernen Landwirtschaft.	0,0011	**	0,0190	
...ist zu kapitalintensiv für kleine Betriebe.	-0,0022	**	-0,0598	
...führt zu Spezialisierung der Betriebe.	-0,0008		0,0605	**
...führt zu Massenspeicherung.	-0,0015	**	-0,4377	
...führt zur totalen Betriebsüberwachung.	-0,0003		-0,2172	
Wie intensiv verwenden Sie folgende Precision Farming Technik...				
...Applikationstechnik	0,0018	**	0,7623	**
...Bodensensorik	0,0011		-0,0331	
...Drohntechnik	0,0005		0,4875	
...Positionierungssysteme	0,0034	***	0,0898	

Tab. 2: Einstellung gegenüber Precision Farming Signifikanzniveaus: *($p < 0,1$); **($p < 0,05$); ***($p < 0,01$)

Tabelle 2 zeigt, dass tendenziell größere Betriebe und Betriebe mit einer besseren technischen Infrastruktur Precision Farming als immer wichtiger ansehen, um maximale Erträge zu erwirtschaften und die Weltbevölkerung zu ernähren. Für die größeren Betriebe gehört Precision Farming immer stärker zur modernen Landwirtschaft. Gleichzeitig sehen größere Betriebe die Umsetzung von Precision Farming nicht durch gesetzliche Anforderungen gebremst oder als zu kapitalintensiv für kleinere Betriebe. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die kleineren Betriebe, welche an der Befragung teilgenommen haben, Precision Farming durchaus als zu kapitalintensiv betrachten. Je besser die vorhandene technische Infrastruktur der Betriebe, umso eher sehen diese Precision Farming Techniken auch als Möglichkeit zur Steigerung der Qualität der Ernteprodukte und erkennen eine zunehmende Spezialisierung durch Precision Farming. Im Hinblick auf die Intensität der Nutzung verschiedener Precision Farming Techniken zeigt sich, dass steigende Betriebsgröße und technische Infrastruktur die Intensität von Applikationstechniken positiv beeinflussen. Positionierungssysteme werden zudem von größeren Betrieben signifikant häufiger genutzt. Hierbei ist anzumerken, dass die Betriebe in der Stichprobe mit einer durchschnittlichen Größe von 475,8 ha bewirtschafteter Fläche weit über dem Landesschnitt von 78 ha je Betrieb liegen [SA17].

4 Fazit

Anhand der Befragungsergebnisse konnten verschiedene Barrieren für die Anwendung von Precision Farming in Schleswig-Holstein identifiziert werden. Dabei hat sich neben der Betriebsgröße die verfügbare digitale Infrastruktur als entscheidender Faktor herausgestellt. Jedoch konnte kein Einfluss des Alters oder des Bildungsstandes der befragten Betriebsleiter im Hinblick auf ihre gemessene Einstellung gegenüber Precision Farming festgestellt werden. Um den Zugang schleswig-holsteinischer Landwirte zu Precision Farming Technologien zu verbessern, bedarf es somit insbesondere eines Ausbaus der technischen Infrastruktur. Persönliche Vorbehalte der Befragten gegenüber diesen Technologien konnten in der Befragung hingegen nicht festgestellt werden.

Literaturverzeichnis

- [HT14] Heise, H.; Theuvsen, L.: Erfolgsfaktoren in der Landwirtschaft: Status Quo und Bedeutung der IT für die Wirtschaftlichkeit der Betriebe. GIL-Tagungsband 2014: 77-80.
- [KI14] Karpinski, I. H.: Volkswirtschaftliche Analyse einer flächenweiten Einführung von Precision Farming in Deutschland. Humboldt-Universität, Berlin 2014.
- [Pa15] Paustian, M., Schlosser, K., Wellner, M., Theuvsen, L.: IT-basierte Planungsinstrumente in der Landwirtschaft-Grundlage der Agrar-BSC-Entwicklung: GIL-Tagungsband 2015: 125-128.
- [SA17] Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein: Agrarstruktur 2016 in Schleswig-Holstein: Statistik informiert, Nr. 7/2017
- [GW12] Greene, W.H.: Econometric Analysis. Pearson Education Limited 2014.