

Trendthema im Juni 2018:

„Faktoren zur Verbreitung von automatischen Melksystemen in Deutschland“

Ein Beitrag von Claudia Hunecke und Bernhard Brümmer

Ein entscheidender Bestandteil für die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion und besonders der Produktivität ist die Entwicklung und der Einsatz neuer Technologien. In der Milchproduktion sind automatische Melksysteme eine der größten Innovationen der letzten Jahre. Seit den 90er Jahren in den Ställen zum Einsatz kommend, stellen automatische Melksysteme in Deutschland mittlerweile mit 50 – 70% den Hauptanteil der neu installierten Melkanlagen. Melkroboter nehmen den Landwirten die körperliche Belastung des Melkens ab, die bis zu 50% der Gesamtarbeitszeit ausmachen kann. Eine Automatisierung hat jedoch nicht nur Auswirkung auf das Melken selbst, sondern oft auch auf das Halte- und Fütterungssystem, auf das Hofmanagement, sowie auf die Art der Arbeit. Mehrere Umfragen ergaben, dass der Installation eines automatischen Melksystems oft auch nicht-ökonomische Motive zugrunde liegen. Demnach stehen bei der Entscheidung besonders soziale Gründe wie eine Verbesserung der Lebensqualität und eine flexiblere Gestaltung der Arbeitszeiten im Vordergrund. Außerdem wird versucht, die Knappheit an qualifizierten Arbeitskräften durch einen Melkroboter zu substituieren. Dem gegenüber stehen hohe Investitionskosten und ein meist hohes Risiko, da der Einsatz von automatischen Melksystemen oft mit einer Vergrößerung der Herde verbunden ist, um die ökonomischen Vorteile ausschöpfen zu können.

Verbreitung von Technologien

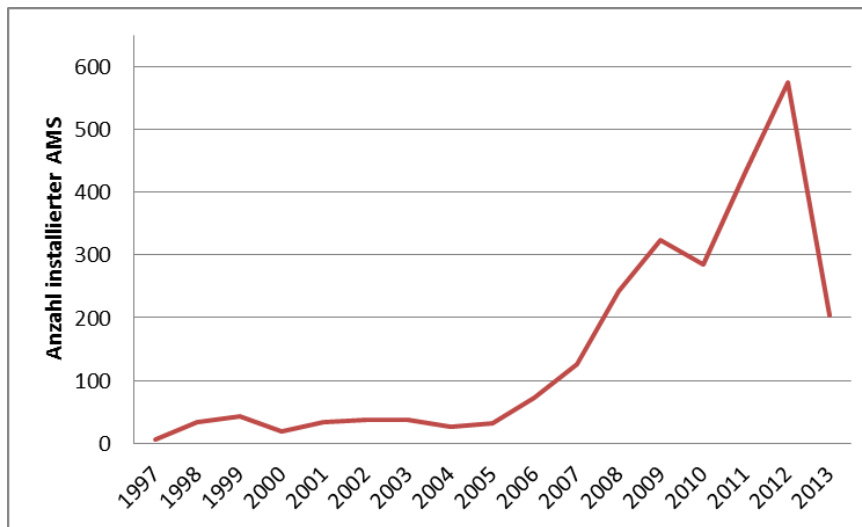
Für die erfolgreiche Verbreitung von Technologien und deren Einsatz gilt es, einige Hürden für die Landwirte zu bewältigen. Zunächst müssen sie überhaupt von der bloßen Existenz der Innovationen erfahren, anschließend müssen Unsicherheiten bzgl. Profitabilität, Arbeitsweise, Kosten und Eignung überwunden werden. Die durch die Informationssuche und Wissensaneignung entstehenden Kosten können vermindert werden, indem die Landwirte sich auf die Erfahrungen und das Wissen z.B. anderer Landwirte stützen. Andere Informationsquellen wie Servicedienste des Herstellers oder Beratungszentren können genauso genutzt werden. Ein Austausch an Informationen kann somit zu einer Verminderung des Risikos für die Landwirte und damit zu Erfolg oder Misserfolg einer Technologie führen. Dieser Informationsfluss kann mit Hilfe von (sozialen) Netzwerken dargestellt werden, die weiter unten näher vorgestellt werden.

Neben genauen Informationen über Technologien gibt es weitere Faktoren, die die Entscheidung für oder gegen den Einsatz entscheidend beeinflussen können. Zu diesen Faktoren gehören sozio-ökonomische Variablen wie das Alter oder der Bildungsstand, betriebspezifische Variablen wie die Herdengröße, Erwerbsform oder die Anzahl an Arbeitskräften, aber auch der Milchpreis oder die durchschnittlich produzierte Milchmenge. Nachfolgend soll die Bedeutung verschiedener Faktoren auf Verbreitung von automatischen Melksystemen untersucht werden.

Beschreibung des Datensatzes

Der Datensatz für die Analyse der Verbreitung von automatischen Melksystemen in Deutschland enthält 2531 Installationen eines einzelnen Herstellers zwischen Juli 1997 und November 2013.

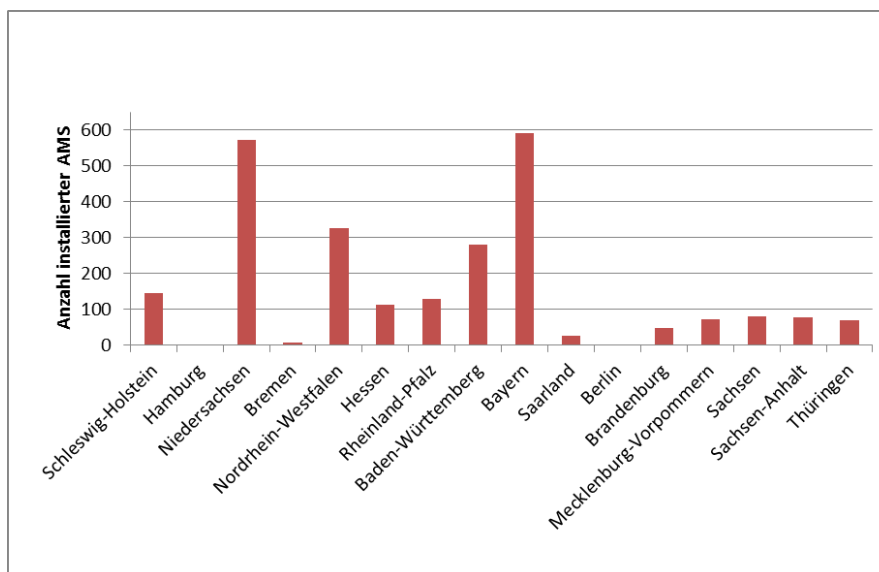
Abbildung 1: Anzahl neu installierter automatischer Melksysteme in Deutschland, 1997 - 2013



Quelle: eigene Darstellung

Aus Abbildung 1 lässt sich ablesen, dass die Melksysteme in den ersten Jahren eher zögerlich angenommen wurden. Erst ab 2006 ist ein deutlicher Anstieg erkennbar. Den Höhepunkt erreichen die Installationen 2012 mit 575 Systemen. Der Abfall 2013 kann darauf zurückzuführen sein, dass die Daten nicht für das gesamte Jahr vollständig vorliegen und bei einer monatlichen Betrachtung festgestellt werden kann, dass die Systemumstellung vor allem in den Wintermonaten vorgenommen wird.

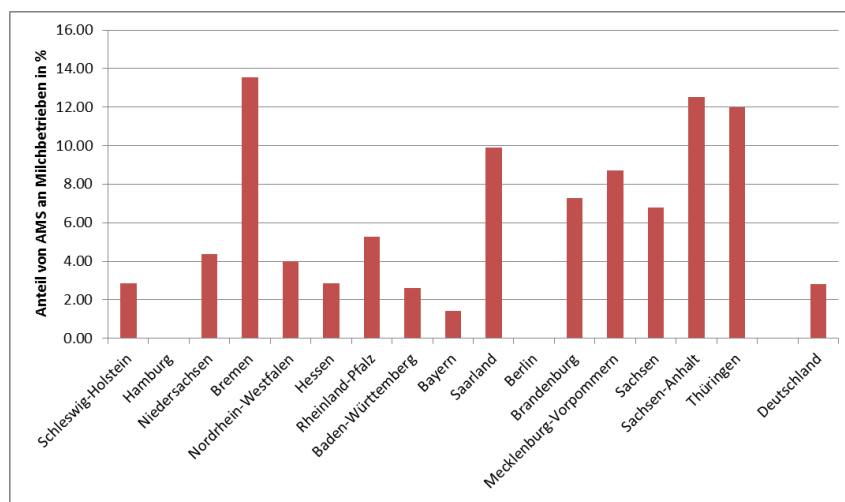
Abbildung 2: Anzahl installierter automatischer Melksystem, nach Bundesländern



Quelle: eigene Darstellung

Schlüsselt man die Verteilung nach den einzelnen Bundesländern auf, so erkennt man, dass deutlich mehr automatische Melksysteme in den alten Bundesländern (insgesamt 86%) installiert wurden (vgl. Abbildung 2). Spitzenreiter hier sind Bayern und Niedersachsen mit 590 bzw. 573 Melkrobotern. Für Hamburg und Berlin sind in diesem Zeitraum keine Installationen registriert. Betrachtet man genauer den Anteil der Betriebe mit automatischen Melksystemen an der Gesamtanzahl der Milchbetriebe in den jeweiligen Bundesländern stellt man fest, dass hier die alten Bundesländer vorne liegen, mit Ausnahme von Bremen und dem Saarland (vgl. Abbildung 3). Im Jahr 2013 haben in Deutschland insgesamt 2.82% der Milchbetriebe ein automatisches Milchsystem eingesetzt. Insgesamt ist zu betonen, dass es sich hierbei um die Verbreitung automatischer Melksysteme nur eines einzelnen Herstellers handelt. Wenn man die Anlagen aller Hersteller heranzieht, hatten 2011 bereits mehr als 3% der Milchbetriebe in Deutschland automatische Melksysteme installiert.

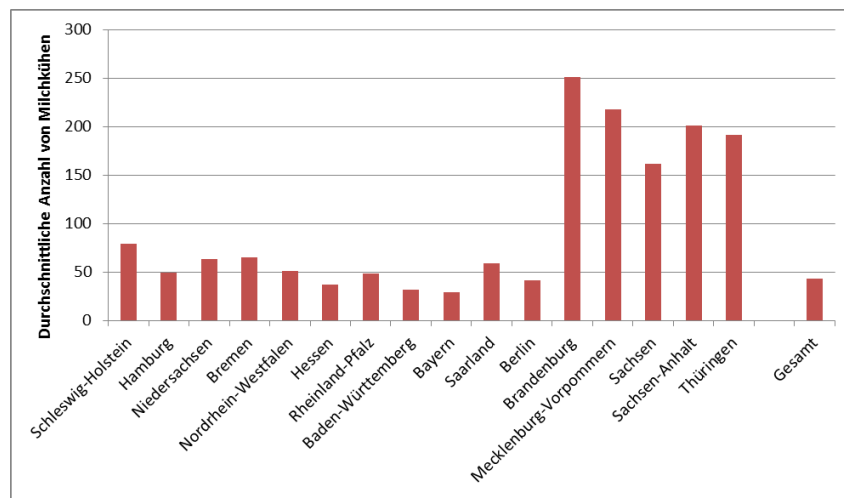
Abbildung 3: Anteil von Betrieben mit automatischen Melksystemen an Milchbetrieben, nach Bundesländern



Quelle: eigene Darstellung

Der hohe Anteil an automatischen Melksystemen in den neuen Bundesländern kann unter anderem auf die unterschiedlichen Herdengrößen zurückzuführen sein. Während die Herden in den alten Bundesländern deutlich unter 100 Kühe liegen, hat in den neuen Bundesländern Sachsen mit durchschnittlich 161 Kühen die geringste Herdengröße. Da Melkroboter oft eine Mindestanzahl von ca. 60 Kühen erfordern, um ökonomische Vorteile gegenüber anderen Melksystemen zu generieren, ist aufgrund der durchschnittlich höheren Anzahl an Milchkühen pro Betrieb in den neuen Bundesländern auch zu erwarten, dass prozentual mehr Betriebe diese Melkroboter nutzen.

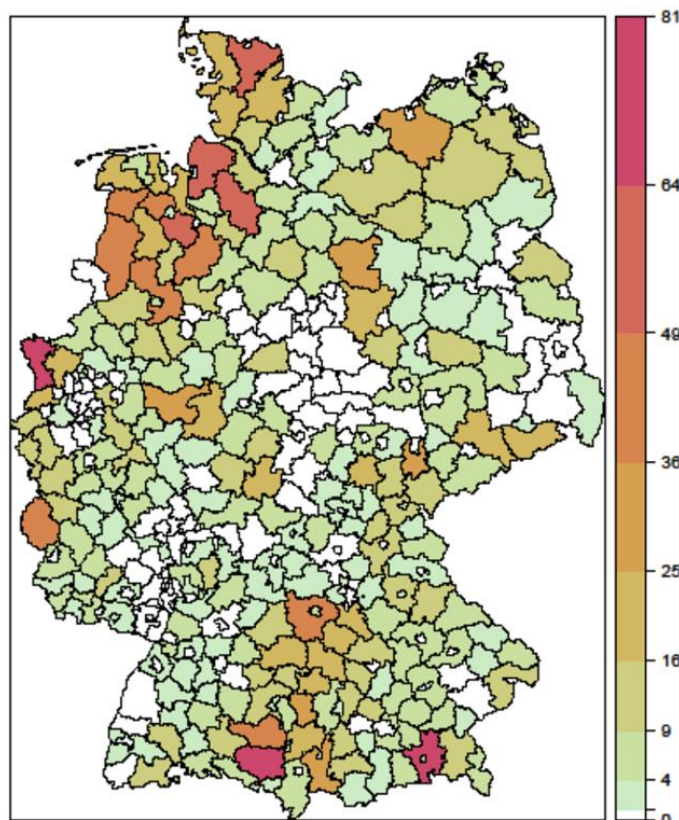
Abbildung 4: Durchschnittliche Anzahl von Milchkühen pro Milchbetriebe, nach Bundesländern



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 5 zeigt eine Karte von Deutschland unterteilt in die 402 Landkreise. Die farbliche Markierung bildet die Anzahl der Melkroboter im jeweiligen Landkreis ab. In 142 Kreisen (weiß) wurden in dem betrachteten Zeitraum keine Melkroboter installiert. Grün gefärbte Landkreise (192) haben weniger als 10 registrierte Systeme. Die Kreise Kleve (77 Anlagen) und Ravensburg (76 Anlagen), sowie Rosenheim (65 Anlagen), gekennzeichnet mit dunkelrot, sind die Landkreise mit den meisten Melkrobotern.

Abbildung 5: Anzahl an automatischen Melksystemen nach Bundesländern, 2013

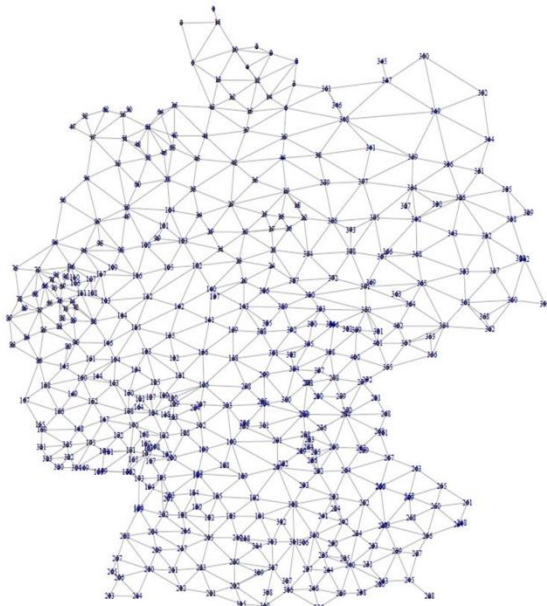


Quelle: eigene Darstellung

Netzwerke

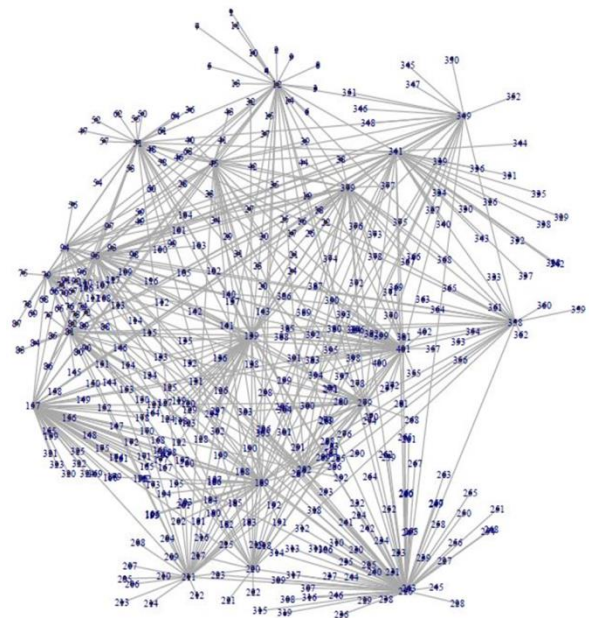
Für die Verbreitung der Informationen bezüglich der Eignung und Funktionsweise von Melksystemen werden zwei (soziale) Netzwerke entwickelt. Das erste Netzwerk in Abbildung 6 ist ein reines Nachbarschaftsnetzwerk. Es wird dabei angenommen, dass die Landwirte Informationen über automatische Melksysteme von anderen Landwirten in Nachbarlandkreisen, die diese Systeme bereits nutzen, austauschen. Außerdem werden nur Landkreise in unmittelbarer Nachbarschaft zum Informationsaustausch miteinander verbunden. Das zweite Netzwerk (vgl. Abbildung 7) bildet eine Verkaufsstruktur mit verschiedenen Servicezentren und dazugehörigen Verkaufsregionen ab. Die Information fließt hier von den Zentren zu den Landwirten in den nächst gelegenen Landkreisen und von dort in immer weiter entfernte Landkreise.

Abbildung 6: Nachbarschaftsnetzwerk



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 7: Netzwerk der Verkaufsstruktur



Quelle: eigene Darstellung

Ergebnisse

Da es aufgrund ihrer Struktur nicht möglich ist, die Daten einzelbetrieblich auszuwerten, wird eine Analyse auf Landkreisebene durchgeführt. Dafür können die Faktoren, die Impulse für eine Verbreitung von automatischen Melksystemen geben können, in drei verschiedene Komponenten eingeteilt werden. Der autorgressive Effekt beschreibt den Einfluss von unmittelbaren Nachbarn im selben Landkreis. Der Netzwerkeffekt wird durch die oben beschriebenen (sozialen) Netzwerke erzielt und beschreibt damit die Eignung dieser Netzwerke als Muster des Informationsflusses. Unter dem äußeren Effekt versammeln sich Faktoren, die aus der ökonomischen oder sozio-demographischen Umwelt des Landwirts auf diesen und seine Entscheidungen einwirken. In Tabelle 1 sind die Gesamteffekte der einzelnen Komponenten gelistet. Es lässt sich feststellen, dass das Nachbarschaftsnetzwerk im Vergleich zum Netzwerk der Verkaufsstruktur mit 26% einen höheren Anteil zur Verbreitung der Melksysteme beiträgt.

Tabelle 1: Gesamteffekte der einzelnen Komponenten

	Autoregressiver Effekt	Netzwerkeffekt	Äußerer Effekt
Nachbarschaftsnetzwerk	0.35	0.26	0.39
Netzwerk der Verkaufsstruktur	0.38	0.08	0.54

Quelle: eigene Darstellung

Die Orientierung an und das Stützen auf die Erfahrung anderer Landwirte scheinen also starke Auswirkungen an dem erfolgreichen Einsatz neuer Technologien in der Landwirtschaft zu haben. Mit 8% tragen jedoch auch die Verkaufszentren einen beachtenswerten Teil bei, der bei einer weiteren Anpassung der Struktur an die Bedürfnisse der Landwirte eventuell noch erhöht werden könnte. In beiden Modellen hat der äußere Effekt mit 39% bzw. 54% den größten Einfluss auf die Verbreitung der Melkroboter. Jedoch spielen auch die autoregressiven Effekte eine entscheidende Bedeutung. Beide Komponenten können durch die Aufnahme weiterer Faktoren in das Modell genauer erklärt. Wichtig hierbei ist, dass die Faktoren auf die jeweilige Komponente wirken und nicht auf die Gesamteffekte der Modelle. In Tabelle 2 sind die Faktoren mit der Richtung und Stärke ihres Einflusses auf die Komponenten zu sehen.

Tabelle 2: Effekte einzelner Faktoren

		Nachbarschaftsnetzwerk	Netzwerk der Verkaufsstruktur
Autoregressiver Effekt	Geschlecht (männlich)	++	++
	Anzahl Milchbetriebe	-	+
	Haupterwerb	+	/
	Durchschnittliche Milchleistung/Kuh	/	+
Äußerer Effekt	Alter	++	++
	Bildung	++	++
	Einzelunternehmen	--	--
	Fremdarbeitskräfte	-	-
	Milchpreis	+	+
	Herdengröße	+	+

Quelle: eigene Darstellung

Der autoregressive Effekt wird demnach stark von dem Geschlecht der Landwirte im selben Landkreis beeinflusst. Positiv wirkt sich auch aus, wenn die Milchbetriebe in der näheren Umgebung hauptberuflich geführt werden. Die (leicht) negativen Auswirkungen der Anzahl der Milchbetriebe im selben Landkreis im Modell des Nachbarschaftsnetzwerks sind dagegen unerwartet, da man annehmen könnte, dass sich der Einfluss anderer Landwirte mit deren Anzahl erhöht. In dem Modell des Netzwerks der Verkaufsstruktur hat außerdem die durchschnittlich produzierte Milchleistung pro Kuh einen positiven Effekt auf die Nutzung von automatischen Milchsystemen. In Kombination mit dem stark negativen Effekt der Unternehmensform des Einzelunternehmens und dem leicht positiven Effekt der Herdengröße, kann man das dahin deuten, dass größere, mit höherer Produktivität arbeitende Betriebe, die in einer anderen Gesellschaftsform organisiert sind, eher automatische Melksysteme installieren. Des Weiteren beeinflusst die Höhe des Milchprei-

ses die Verbreitung der Melkroboter positiv. Dagegen sinkt die Bereitschaft diese zu installieren mit der Anzahl der Fremdarbeitskräfte auf den Höfen und bestätigt somit die Annahme, dass vor allem Betriebe mit knappen Arbeitskräften auf automatische Melksysteme umsteigen. Einen besonders großen Einfluss haben Alter und Bildungsstand des Landwirts. Da automatische Melksysteme eine sehr komplexe Technologie darstellen, die oft das gesamte Hofmanagement und die Arbeitsweise der Landwirte verändern, bestätigt dieses Ergebnis die Erwartungen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sich Informationen über neue Technologie durch verschiedene Netzwerkstrukturen verbreiten, wobei auch noch andere Strukturen als die zwei hier vorgestellten denkbar sind. Das Funktionieren dieser Netzwerke kann zum Erfolg oder Misserfolg einer Innovation beitragen. Daneben spielen allerdings auch „klassische“ Faktoren, wie sozio-demographische, ökonomische oder betriebsspezifische Aspekte eine Rolle.

Autor /Ansprechpartner:

Claudia Hunecke, M.Sc.

claudia.hunecke@agr.uni-goettingen.de

Arbeitsbereich Landwirtschaftliche Marktlehre

Georg-August-Universität Göttingen

Platz der Göttinger Sieben 5

37073 Göttingen