

Der Pflanzenbau der Zukunft - Ist ein Neudenken erforderlich?

Lisa-Marie Urso¹, Jens Karl Wegener¹, Dieter von Hörsten¹, Lorenz Kottmann², Till-Fabian Minßen³ und Cord-Christian Gaus⁴

Abstract: Ein Blick in die Zukunft erfordert möglicherweise ein Neudenken der bisherigen Produktionstechnik im Ackerbau. Bisher wurden pflanzenbauliche Produktionssysteme durch die Verfahrenstechnik für die Bewirtschaftung bestimmt; zukünftig könnte der umgekehrte Weg von Vorteil sein. Neue technologische Fortschritte aus den Bereichen Precision und Digital Farming zeigen Möglichkeiten auf, die Ansprüche der Kulturpflanze weitaus kleinräumlicher und effizienter zu bedienen. Vor allem aber könnte die Technik der autonomen Kleinmaschinen Chancen bieten, perspektivisch eine nachhaltige Intensivierung im Pflanzenbau zu erreichen. Verschiedenste pflanzenbauliche Produktions- und Anbausysteme müssen in diesem Zusammenhang Berücksichtigung finden, analysiert und bewertet werden.

Keywords: Standraumoptimierung, Spot Farming, nachhaltige Intensivierung, Pflanzenbausystem, autonome Maschinen.

1 Einleitung – Neudenken der Pflanzenproduktion und Verfahrenstechnik

Die heutige landwirtschaftliche Pflanzenproduktion ist unzureichend an zukünftige Herausforderungen mit Blick auf den weltweit steigenden Bedarf an biobasierten Rohstoffen angepasst [Ba14]. Notwendigen Produktivitäts- und Effizienzsteigerungen stehen dabei einer Vielzahl von Problemen gegenüber, welche sich beschränkend auf eine weitere Intensivierung der Pflanzenproduktion auswirken. Neben der fortschreitenden Verknappung und Belastung der Produktionsfaktoren Boden, Wasser und Luft sowie dem hohen Verbrauch endlicher Rohstoffressourcen [EU14] sind es vor allem die vorhergesagten Auswirkungen des Klimawandels, welche erhebliche Anpassungen heutiger Produktionsformen erforderlich machen [BS08].

Auch wenn es inzwischen eine Vielzahl von Ansätzen gibt Nahrungsmittel zu produzieren, wird es unumgänglich sein auch zukünftig den Großteil der pflanzlichen Biomasse in der konventionellen flächenbasierten Landwirtschaft zu produzieren. Um eine ökologisch und sozioökonomisch nachhaltige Bereitstellung qualitativ hochwertiger pflanzli-

¹ Institut für Anwendungstechnik im Pflanzenschutz, Julius Kühn-Institut, Messeweg 11/12, 38104 Braunschweig, lisa-marie.urso@julius-kuehn.de

² Institut für Pflanzenbau und Bodenkunde, Julius Kühn-Institut, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig

³ Institut für mobile Maschinen und Nutzfahrzeuge, Technische Universität Braunschweig, Langer Kamp 19a, 38106 Braunschweig

⁴ Thünen-Institut für Betriebswirtschaft, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig

cher Erzeugnisse zu erreichen, muss jedoch eine tiefgreifende Veränderung pflanzenbaulicher Systeme erreicht werden. Die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion kann nur nachhaltig gestaltet werden, wenn der Fokus wieder vermehrt auf die Multifunktionalität gerichtet wird. Unter Berücksichtigung der geschilderten Lage muss die heutige ertragsorientierte Pflanzenproduktion neu gedacht werden. Die Neustrukturierung und Entwicklung von Anbaukonzepten soll dabei nicht nur an der bestehenden oder in naher Zukunft denkbaren Verfahrenstechnik ausgerichtet werden. Vielmehr müssen neue technologische Fortschritte, wie sie z.B. aus der Digitalisierung der Landwirtschaft oder dem Einsatz autonomer Maschinen hervorgehen, an Erfordernisse nachhaltiger Anbausystemlösungen angepasst werden. In diesem Zusammenhang stellt sich zunächst die Frage, welche Anforderungen ein nachhaltiges, multifunktionales Pflanzenbausystem erfüllen muss und welcher verfahrenstechnischer Bedarf zur Bewirtschaftung abzuleiten ist. In einem nächsten Schritt muss dann geklärt werden, welche Aussichten und Chancen, Einschränkungen und Risiken durch neue Technologien zur Umsetzung zukünftiger Pflanzenbausysteme bestehen.

2 Nachhaltige Intensivierung mit „Spot Farming“

Die Entwicklung eines nachhaltigen Pflanzenproduktionssystems verlangt die Berücksichtigung einiger wichtiger Eckpunkte, die im Folgenden kurz erläutert werden.

In Zeiten sinkender Rohstoffverfügbarkeit und klimatische Veränderungen muss ein optimales Kulturpflanzenwachstum eine möglichst effiziente Nutzung des gegebenen Standortpotentials mit sich bringen. Hohe Erträge und Qualitäten können hierbei nur durch eine optimale Kombination und Nutzung der Wachstumsfaktoren Licht, Wasser, Luft und der Nährstoffe erreicht werden. Neben Ertrag und Qualität müssen auch die Ökosystemdienstleistungen wieder mehr Berücksichtigung finden, wie zum Beispiel die Förderung und Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und Biodiversität. Darüber hinaus müssen neue Anbausysteme aber auch sowohl die Reduktion von Umweltbelastungen, als auch eine positive Beeinflussung des Landschaftsbildes durch mehr Diversität berücksichtigen (Vermeidung von „Agrarwüsten“). Für die Umsetzung dieser Anforderungen müssen bestehende Produktionssysteme neu gedacht werden.

Die Gleichstandsart, bei der die Ablage des Saatguts spurübergreifend in Form von gleichseitigen Dreiecken erfolgt, bietet gegenüber herkömmlichen Saatsystemen eine Vielzahl von Vorteilen [GR99]. Nicht nur Blätter und Wurzeln können in alle Richtungen gleichmäßig wachsen, wodurch eine rasche Bodenbedeckung erzielt wird, sondern auch Bodenwasser und Nährstoffe werden gleichmäßig erschlossen. Unkräuter werden intensiver unterdrückt, wodurch wiederum Herbizide eingespart werden können. Die Gleichstandsart ermöglicht hierbei für die mechanische Unkrautbekämpfung auch eine Kreuz- und Querbearbeitung, so dass eine wesentlich größere Bearbeitungsfläche, vor allem im pflanzennahen Bereich, erfasst werden kann. Neben der Ertrags- und Qualitätssteigerung ergeben sich demnach durch die Gleichstandsart weitere positive Aspekte,

unter anderem eine effizientere Wasser- und Nährstoffnutzung, eine geringere Nährstoffauswaschungsgefahr sowie eine Senkung des Herbizideinsatzes [GB10].

Im Sinne der Ertragssicherheit und -steigerung sowie zum Schutz natürlicher Ressourcen muss ein optimales Pflanzenbausystem flexibel auf die häufig hohe Heterogenität der landwirtschaftlichen Produktionsflächen, wie Ertragspotential, Bodeneigenschaften, Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit und Erosionspotential, zugeschnitten sein. Eine grundlegende Möglichkeit zur Berücksichtigung dieser genannten, oft sehr kleinräumigen Unterschiede ist das „Spot Farming“. Die Idee dabei ist, den einzelnen Schlag in eigenständige Teilflächen, oder Spots, aufzuteilen und diese je nach spezifischen Eigenschaften mit unterschiedlichen Kulturen und Fruchtfolgen nach dem vorgestellten Prinzip im Dreiecksverband zu bewirtschaften. Zur Definition solcher Spots wäre eine Orientierung an teilflächenspezifischen Boden- und Ertragskarten eine denkbare Möglichkeit. Aus der Schnittmenge dieser Daten können Teilflächen mit unterschiedlichen Qualitäten und Ertragspotentialen in einem Ackerschlag identifiziert werden. Spots mit geringerer Produktivität werden bewusst mit dafür geeigneten Kulturen bewirtschaftet oder sogar extensiv als Refugien oder Pufferzonen genutzt.

3 Technische Anforderungen an Spot Farming

Der Bereich der Digitalen Landwirtschaft dient bereits heute dazu eine Variation an Informationen und vor allem kleinräumige Unterschiede auf Produktionsflächen zu identifizieren. Diese können für Spot Farming nutzbar gemacht werden. Eine der größten Herausforderungen in dem Bereich wird sein, Methoden zur Datenaufbereitung, -planung, und -auswertung zu generieren, die sowohl einer natur- und umweltgerechten Gestaltung nachkommen, als auch die Grundansprüche der Kulturpflanzen gewährleisten. Der Pflanzenbau wird diese Herausforderung nicht bewerkstelligen können. Vielmehr ist das Zusammenwirken von verschiedenen Bereichen aus Landschafts- und Agrarökosystemen von besonderer Bedeutung. Eine Vernetzung mit Expertensystemen stellt eine Möglichkeit dar, die Produktivität in der landwirtschaftlichen Praxis weiter zu erhöhen, und gleichzeitig negative Einflüsse der Pflanzenproduktion auf die Umwelt auf ein akzeptables Maß zu beschränken.

Mithilfe kleiner autonomer Maschinen, die satellitengesteuert, mit fernerkundlichen Daten vernetzt sind und in Schwärmen arbeiten, können verschiedene Prozesse verrichten und sich untereinander eigenständig koordinieren, um eine hohe Effizienz zu erreichen. Eine hohe Schlagkraft könnte durch Anzahl, nahezu permanenter Einsatzbereitschaft, größerer Bearbeitungsfenster für leichtere Maschinen sowie durch die kleinräumig standortoptimierte Bewirtschaftungsweise des Spot Farmings erreicht werden. In diesem Zusammenhang sind noch viele Fragen zu klären (Energieversorgung, Logistik, Sicherheit, Recht, notwendige Sensorik, Managementsysteme, Netzinfrastruktur auf dem Land etc.), bis neue Pflanzenbausysteme und dazu passende Verfahrenstechnik marktfähig werden. Dennoch bieten die aktuellen technischen Entwicklungspfade einen ersten Ansatz.

4 Schlussfolgerungen

Die hier dargestellten Aspekte für ein Produktionssystem mit Gleichstandsamt und Spot Farming könnte Wege für eine zukünftig nachhaltige Intensivierung der Pflanzenproduktion aufzeigen. Die dazu notwendigen Technologien befinden sich teilweise schon in der Entwicklungsphase, bei einigen wird es jedoch noch einige Jahre bis zur Marktreife dauern. Grundsätzlich erscheint der Ansatz, zunächst die Kulturpflanze und die dem Anbau gegenüberstehenden Restriktionen in den Mittelpunkt zu setzen, um erst dann über technische Lösungsmöglichkeiten nachzudenken, ein vielversprechender Ansatz zu sein.

Literaturverzeichnis

- [Ba14] Backhaus GF, Broers L, Kögel-Knabner I, Schwerin M, Thrän D (Bioökonomierat), 2014. Nachhaltige Bereitstellung von biobasierten agrarischen Rohstoffen. http://bioekonomierat.de/fileadmin/Publikationen/berichte/030714_RUN_Nachhaltig_e_Bereitstellung.pdf (Aufgerufen am 26.10.2016).
- [BS08] Balmann A, Schaft F, 2008. Zukünftige ökonomische Herausforderungen der Agrarproduktion: Strukturwandel vor dem Hintergrund sich ändernder Märkte, Politiken und Technologien. Arch. Tierz., Dummerstorf 51. Sonderheft, 13-24.
- [EU14] EU-Kommission (Kommission der europäischen Gemeinschaften), 2014. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social Committee and the Committee of the regions (2014) (On the review of the list of critical raw materials for the EU and the implementation of the Raw Materials Initiative).
- [GB10] Götz S, Bernhardt H, 2010. Produktionsvergleich von Gleichstandsamt und Normalsamt bei Silomais. Landtechnik 2, 107-110.
- [GR99] Griepentrog H-W, 1999. Zur Bewertung der Flächenverteilung von Saatgut. Landtechnik 54, 78-79.