NFP 73 Policy Brief Nr. 5 / 2023

Digitale Innovationen für eine nachhaltige Landwirtschaft

Bedeutung für die Politik

1 Es braucht eine stärkere Etablierung digitaler Infrastruktur in der Landwirtschaft.

2 Das Wissen zu neuen Technologien muss gefördert werden. Dafür braucht es Aus- und Weiterbildungen für Landwirtinnen und Landwirte und den Austausch in bäuerlichen Netzwerken.

3 Da grosse Investitionen nicht auf jedem landwirtschaftlichen Betrieb in der Schweiz sinnvoll sind, braucht es überbetriebliche Perspektiven und Zusammenarbeit.

4 Politikmassnahmen sollten nicht auf spezifische Technologien, sondern explizit auf die Reduktion des ökologischen Fussabdrucks bei gleichbleibender Produktion ausgerichtet werden.

Schweizerischer Nationalfonds

Das Projekt InnoFarm

Im Rahmen des Projekts «InnoFarm» untersuchten wir das Potenzial der Präzisionslandwirtschaft für die Schweizer Landwirtschaft. Der Fokus unserer interdisziplinären Forschung lag auf Technologien, welche es erlauben, Inputs wie Stickstoff gezielter einzusetzen. Dabei kann besonders die Ausbringung von Dünger im Feld (nur dort, wo nötig) und über die Zeit (nur dann, wenn nötig) gezielter stattfinden. Eine angepasste Ausbringung kann bei gleicher oder höherer Produktion negative Umweltauswirkungen reduzieren. Dies kann auch einen Beitrag zur Etablierung von umfassenderen Smart-Farming-Ansätzen in der Schweizer Landwirtschaft liefern.

Mit Sensoren auf dem Feld präzise messen

Die im Projekt durchgeführten Feldversuche zeigen, dass Sensoren die genaue Verteilung des Stickstoffbedarfs, aber auch die Emissionen von Lachgas sehr präzise messen können. So können Satelliten oder Drohnen Daten liefern, die dazu beitragen, den Stickstoffeinsatz in der Schweizer Landwirtschaft bei gleichbleibendem Ertrag deutlich zu reduzieren.

N_2O-und CO_2-Austausch im Ackerbau optimieren

Hochaufgelöste Messungen des Austauschs von klimarelevanten Gasen wie Lachgas (N_2O) und Kohlendioxid (CO_2) zwischen dem Acker und der Atmosphäre zeigen, dass Fruchtfolgen mit ganzjährig hohem Bedeckungsgrad negative Umweltwirkungen reduzieren. Zudem kann eine bessere zeitliche Abstimmung der Stickstoff-Düngergaben auf das Entwicklungsstadium und damit auf den Stickstoff-Bedarf der Pflanze den Stickstoff-Verlust durch Lachgas reduzieren.

Präzisionslandwirtschaft ist noch (zu) teuer

Die Umsetzung von Präzisionslandwirtschaft, zum Beispiel zur gezielteren Düngeranwendung, ist aber oft mit einem hohen Investitionsbedarf verbunden. Die ökonomische Analyse zeigt, dass finanzielle Mehrwerte für Landwirte und Landwirtinnen vorhanden, oft aber noch zu klein sind, um die hohen Investitionen auszulösen. Steigende Düngerpreise machen die Präzisionslandwirtschaft jedoch attraktiver. Auch überbetriebliche Zusammenarbeit und staatliche Unterstützung erhöhen ihre Nutzung. Eine Befragung zeigt, dass Schweizer Bäuerinnen und Bauern offen sind, Präzisionslandwirtschaft einzusetzen, wenn diese Technologie, wie z.B. eine teilflächenspezifische Stickstoffdüngung, zuverlässig ist und technischer Support vorhanden ist.

Fazit

Unsere Ergebnisse legen nahe, dass es eine ganzheitliche Perspektive für die politischen Rahmenbedingungen der Präzisionslandwirtschaft in der Schweiz braucht. Dazu gehören fünf Aspekte:

— Eine stärkere Etablierung digitaler Infrastruktur, welche den Zugang der Bäuerinnen und Bauern zu neuen digitalen Technologien und Daten erleichtert;

— Förderung von Wissen zu neuen Technologien und deren Nutzen sowohl durch Aus- und Weiterbildungen als auch durch Austausch in bäuerlichen Netzwerken;

— Kohärente Regelung für die Nutzung von Daten, damit Synergien mit den bestehenden agrarpolitischen Massnahmen und digitalen Aufzeichnungstools entstehen;

— Überbetriebliche Perspektiven und/oder Anreize, da grosse Investitionen nicht auf jedem Betrieb sinnvoll sind;

— Expliziter Fokus auf die Reduktion der negativen Umweltauswirkungen der landwirtschaftlichen Produktion (z.B. Vermeidung von Kohlenstoff- und Stickstoffverlusten) und nicht auf die Förderung spezifischer Technologien. Dazu müssen (digitale) Technologien wie diejenigen, die in der Präzisionslandwirtschaft eingesetzt werden, in ganzheitliche Politikansätze eingebettet werden.

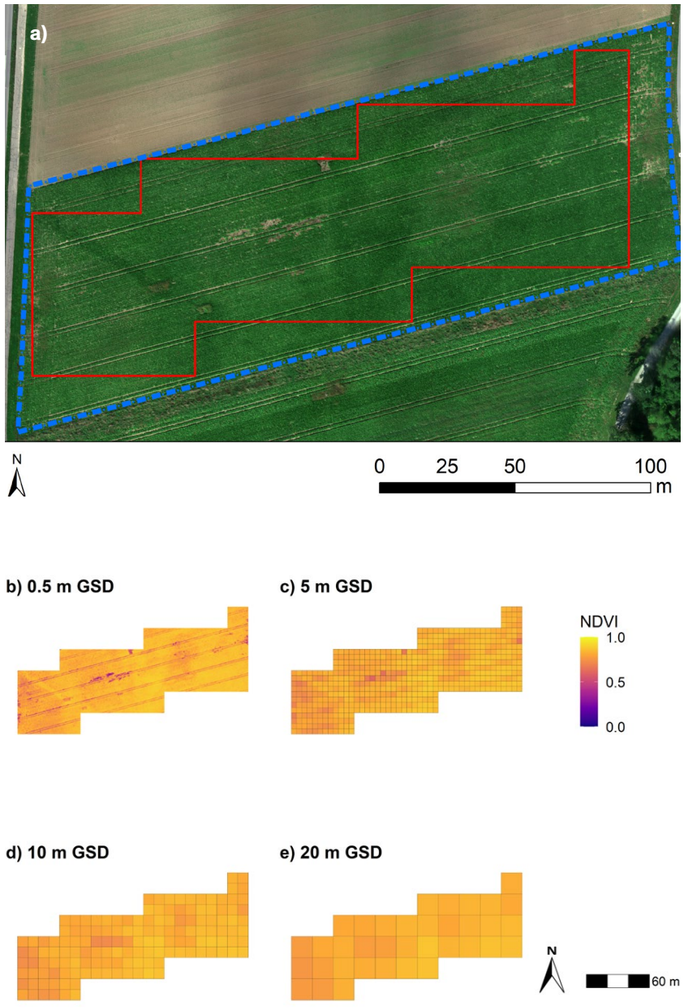
Kernaussagen

Präzisionslandwirtschaft kann den ökologischen Fussabdruck der Landwirtschaft reduzieren, ohne die Produktion von Nahrungsmitteln zu verringern. Um dieses Potenzial auch in der kleinräumigen und kleinstrukturierten Schweizer Landwirtschaft zu nutzen, muss die Politik kohärente Rahmenbedingungen bieten. Eine gezielte Förderung von digitaler Infrastruktur, interdisziplinärem Wissen zur Präzisionslandwirtschaft und koordiniertem Datenmanagement, in Kombination mit finanziellen Anreizen zur Reduktion von negativen Auswirkungen auf die Umwelt, kann die Nachhaltigkeit der Schweizer Landwirtschaft stärken.

Was bedeutet...

Präzisionslandwirtschaft: Landwirtschaftliche Verfahren, welche mit Hilfe von digitalen Technologien räumlich und zeitlich differenzierte Bewirtschaftungsoptionen ermöglichen.

Smart Farming: Ganzheitliche Betrachtungsweise, z.B. der Nutzung von digitalen Technologien in der Landwirtschaft oder der Reduktion von negativen Umweltauswirkungen. Der Einsatz von neuen Technologien soll unter der Berücksichtigung von natürlicher und betrieblicher Diversität stattfinden und Kooperationen zwischen Bäuerinnen und Bauern, aber auch entlang der Wertschöpfungskette von Nahrungsmitteln fördern. Smart Farming beinhaltet schliesslich auch klare Regeln im Bereich des Datenmanagements.



Farbbild (a) und daraus errechnete Karten (b-d, rechts) der spektralen Kenngrösse Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) mit mehreren räumlichen Auflösungen (Ground Sampling Distance GSD). Eine GSD von 0,5 m kann mit Hilfe von Drohnen erreicht werden; eine GSD von 20 m mit frei verfügbaren Satellitendaten. Der spektrale Index NDVI stellt ein Mass für die Grünheit der Vegetation dar und erlaubt unter bestimmten Voraussetzungen eine teilflächenspezifische Bemessung der Stickstoffdüngung. Quelle: Quirina Merz, ETH Zürich.

Referenzen

Späti, K., Huber, R., Logar, I., Finger, R., 2022. Incentivizing the adoption of precision agricultural technologies in small-scaled farming systems: A choice experiment approach. Journal of the Agricultural and Applied Economics Association.

Maier, R., Hörtnagl, L., Buchmann, N., 2022. Greenhouse gas fluxes (CO_2, N_2O and CH_4) of pea and maize during two cropping seasons: Drivers, budgets, and emission factors for nitrous oxide. Science of The Total Environment 849, 157541.

Paul-Limoges, E., Revill, A., Maier, R., Buchmann, N., Damm, A., 2022. Insights for the Partitioning of Ecosystem Evaporation and Transpiration in Short-Statured Croplands. Journal of Geophysical Research: Biogeosciences 127, e2021JG006760.

Wang, Y., Huber, R., Finger, R., 2022. The role of contractors in the uptake of precision farming – a spatial economic analysis. Q Open.

Späti, K., Huber, R., Finger, R., 2021. Benefits of Increasing Information Accuracy in Variable Rate Technologies. Ecological Economics 185, 107047.

Ehlers, M.-H., Huber, R., Finger, R., 2021. Agricultural Policy in the Era of Digitalisation. Food Policy 100.

Finger, R., Swinton, S., El Benni, N., Walter, A. (2019). Precision Farming at the Nexus of Agricultural Production and the Environment. Annual Review of Resource Economics. Volume 11 (2019).

Walter, A., Finger, R., Huber, R., Buchmann, N. (2017). Smart farming is key to developing sustainable agriculture. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 114 (24) 6148-6150

Weitere Beiträge zum Thema auch im Agrarpolitik Blog https://agrarpolitik-blog.com/

Autorinnen und Autoren

Robert Finger
Agrarökonomie und -politik
ETH Zürich

Robert Huber
Agrarökonomie und -politik
ETH Zürich

Nina Buchmann
Graslandwissenschaften
ETH Zürich

Achim Walter
Kulturpflanzenwissenschaften
ETH Zürich

Kontakt

Sonneggstrasse 33
8092 Zürich
rofinger@ethz.ch

Über das NFP 73

www.nfp73.ch

Das Nationale Forschungsprogramm «Nachhaltige Wirtschaft» (NFP 73) wurde vom Bundesrat Mitte 2017 mit einem Gesamtbudget von 20 Millionen Franken für eine Forschungsdauer von fünf Jahren lanciert. Finanziert werden 29 Forschungsprojekte in Themenbereichen wie Kreislaufwirtschaft, Finanzwesen, Bauwesen, Städte und Mobilität, Forstwirtschaft, Landwirtschaft und Ernährung, Lieferketten, nachhaltiges Verhalten und Gouvernanz. Ziel des NFP 73 ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse über eine nachhaltige Wirtschaft zu gewinnen, die sparsam mit natürlichen Ressourcen umgeht, Wohlstand schafft und die Wettbewerbsfähigkeit des Wirtschaftsstandorts Schweiz stärkt.

Herausgeber

Nationales Forschungsprogramm «Nachhaltige Wirtschaft» NFP 73
Schweizerischer Nationalfonds SNF
Wildhainweg 3
3001 Bern

März 2023

Kontakt

Irina Sille
Programm Managerin NFP 73
SNF, Wildhainweg 3
3001 Bern

T: + 41 (0)31 308 22 20
E: nfp73@snf.ch

Disclaimer: Dieser Policy Brief wurde vom Nationalen Forschungsprogramm «Nachhaltige Wirtschaft» (NFP 73) des Schweizerischen Nationalfonds finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Autorinnen und Autoren.

SNF