

Franz Sinabell, Fabian Unterlass (WIFO), Peter Walder (BOKU)

Österreich 2025 – Elemente des landwirtschaftlichen Innovationssystems in Österreich

Österreich 2025 – Elemente des landwirtschaftlichen Innovationssystems in Österreich

Innovationen sind zentrale Voraussetzungen für Produktivitätsfortschritte. Über Jahrhunderte wurden sie aus der Landwirtschaft selbst erbracht, seit Mitte des 19. Jahrhunderts liegt die Rolle der Landwirtschaft vor allem in der Übernahme von Technologien und ihrer praktischen Umsetzung. Die Einführung leistungsfähigerer Produktionsverfahren bewirkte über Jahrzehnte Einsparungen von Arbeitskräften im Ausmaß von etwa 2% pro Jahr. In den letzten Jahren kommen vermehrt wieder unmittelbar von landwirtschaftlichen Betrieben vorangetriebene Neuerungen zum Einsatz. Veränderte Verbrauchergewohnheiten und eine damit einhergehende hohe Bereitschaft zum Kauf von Premiumprodukten ermöglichen mittlerweile wieder arbeitsintensivere Produktionsverfahren und einen höheren Wertschöpfungsbeitrag dieser Komponente.

Austria 2025 – Components of the Agricultural Innovation System in Austria

Innovation is a key prerequisite for achieving greater productivity. For many centuries, farmers themselves introduced innovative practices, but since the mid-19th century they have mostly restricted themselves to adopting new technologies and implementing them in practice. For many decades, the introduction of ever more efficient production methods reduced the need for workers by about 2 percent a year. In recent years, however, innovation has increasingly and once again been propelled directly by farmers. Changing consumer habits and consumers' eagerness to buy premium products have provided an impetus to change to labour-intensive production methods and increased the value added in agriculture.

Kontakt:

Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Franz Sinabell: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, franz.sinabell@wifo.ac.at

MMMag. Fabian Unterlass: WIFO, 1030 Wien, Arsenal, Objekt 20, fabian.unterlass@wifo.ac.at

Dipl.-Ing. Peter Walder: Universität für Bodenkultur Wien, 1180 Wien, Gregor Mendelstraße 33, peter.walder@boku.ac.at

JEL-Codes: O30, O35, O38, Q00, Q55 • **Keywords:** Innovationen, Landwirtschaft, Innovationsmessung

Der vorliegende Beitrag beruht auf einer WIFO-Studie, die im Rahmen des Forschungsprogrammes "Österreich 2025" erstellt wurde: Franz Sinabell, Fabian Unterlass (WIFO), Peter Walder, Jochen Kantelhardt (BOKU), Austria 2025 – Innovation: A Motor of Growth and Employment in the Rural Economy (August 2017, 64 Seiten, 50 €, Download 40 €: <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/60604>).

Das Forschungsprogramm "Österreich 2025" wird von Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Oesterreichischer Nationalbank, Klima- und Energiefonds, Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz und Hannes Androsch Stiftung bei der Österreichischen Akademie der Wissenschaften finanziell unterstützt. Einzelne Projekte finanziert durch die Bundesarbeitskammer, das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die Landwirtschaftskammer Österreich und die Wirtschaftskammer Österreich werden ebenfalls im Rahmen des Forschungsprogrammes abgewickelt.

Begutachtung: Marcus Scheiblecker (WIFO) • **Wissenschaftliche Assistenz:** Dietmar Weinberger (WIFO, dietmar.weinberger@wifo.ac.at)

1. Einleitung und Problemstellung

In kaum einem Wirtschaftsbereich spielen Innovationen eine so große Rolle wie in der Landwirtschaft, ohne dass dies an den Produkten sichtbar ist. Das Aussehen und der Geschmack von Äpfeln, Getreide, Milch haben sich seit Beginn der Landbewirtschaftung kaum verändert, ihre Produktionsweise ist heute aber grundlegend anders. Die wichtigsten Veränderungen vollzogen sich im 20. Jahrhundert, als die Landwirtschaft mit der Verbreitung von Mineraldünger, Pflanzenschutzmitteln, gezielten Zuchtmethoden in der Tierhaltung und der Pflanzenproduktion und durch die Mechanisierung grundlegend verändert wurde. Die wissenschaftlichen Grundlagen dazu wurden seit der Mitte des 19. Jahrhunderts gelegt.

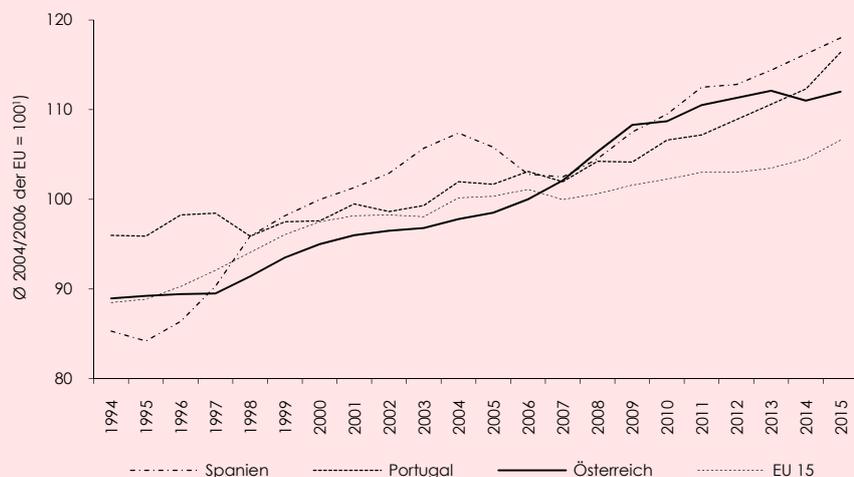
Die Analyse des Innovationssystems in der Landwirtschaft dient dem Zweck, die entscheidenden Einflussfaktoren für Produktivitätsfortschritte und die Voraussetzungen für die Einführung neuer Produkte zu identifizieren, um eine kontinuierliche Weiter-

entwicklung zu forcieren. In der Landwirtschaft ging bisher der technische Fortschritt Hand in Hand mit einer Einsparung von Arbeitskräften, wobei vor allem zermürende körperliche Arbeit durch Maschinen ersetzt wurde. Heute bietet aber das wirtschaftliche Umfeld mit hohen Arbeitslosenzahlen auf der einen Seite und hoher Zahlungsbereitschaft für arbeitsintensivere agrarische Spezialitäten auf der anderen Seite die Möglichkeit, durch Produkt- und Prozessinnovationen die Arbeitskräftefreisetzung zumindest zu drosseln, wenn schon nicht umzukehren.

2. Aspekte des agrarischen Innovationssystems Österreichs im internationalen Vergleich

Die Bedeutung der laufenden Innovationen in der Landwirtschaft wird deutlich sichtbar, wenn man sich vor Augen hält, dass immer weniger Fläche und Arbeit eingesetzt werden müssen, um in Österreich annähernd die gleiche Produktionsmenge von 14 Mio. t Biomasse (gemessen als Trockensubstanz) pro Jahr zu erzeugen (Kettner-Marx et al., 2016). Die landwirtschaftlichen Flächen verringerten sich zwischen 1999 und 2013 jährlich um 1,5%, und die Arbeitskräftezahl (gemessen in Vollzeitäquivalenten) sank um 2,2% p. a. (Sinabell, 2016). Während die Flächen- und vor allem die Arbeitsintensität abnahm, erhöhte sich der Einsatz von variablen Vorleistungen und Investitionsgütern. Der Anteil der Vorleistungen am Produktionswert der Landwirtschaft stieg von 54% auf 61% und der Anteil der Abschreibungen von 23% auf 26%. Neben diesem Outsourcing und der Substitution der Produktionsfaktoren Arbeit und Kapital treten aber weitere Produktivitätszuwächse auf, die nicht durch Veränderungen der tangiblen Inputs zu erklären sind. In Österreich verlief die Entwicklung der Produktivität günstiger als im EU-Durchschnitt. Die totale Faktorproduktivität erhöhte sich, wie Auswertungen der Europäischen Kommission zeigen, in Österreich deutlich stärker als im Durchschnitt der EU 15 (Abbildung 1).

Abbildung 1: Entwicklung der totalen Faktorproduktivität in der Landwirtschaft

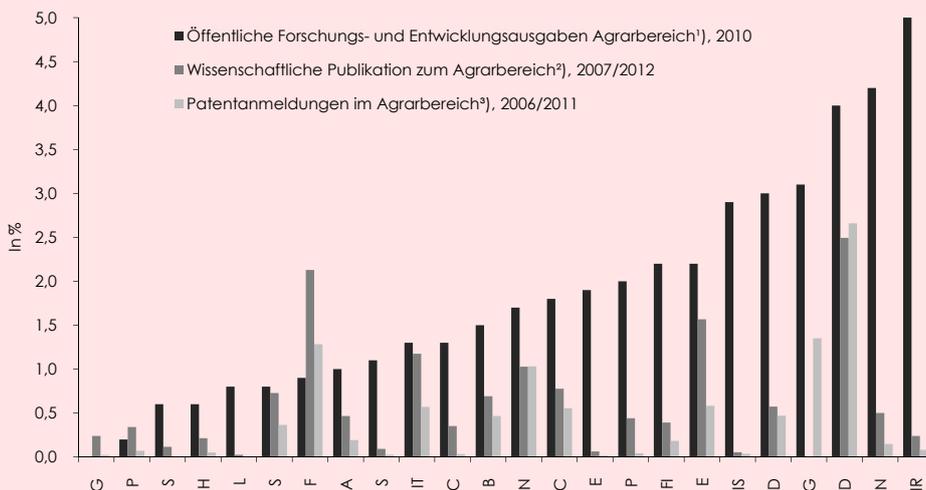


Q: Europäische Kommission (2016). Die totale Faktorproduktivität (TFP) gibt als Maß des technischen Fortschrittes das Verhältnis der Produktionsmenge zur Aufwandsmenge an. Anhand ihrer Veränderung kann jener Teil der Veränderung der Produktion ermittelt werden, der nicht durch eine Änderung der Inputs entstanden ist. Zur Aggregation der verschiedenen Produktions- und Aufwandsvolumenindizes werden die Produktions- und Aufwandswerte als Gewichte verwendet. Um Wettereinflüsse auszugleichen, werden gleitende Dreijahresdurchschnitte verwendet. – !) Länderentwicklung relativ zum Dreijahresdurchschnitt der EU 15.

In der aus Sicht der Gesellschaft erfreulichen Konsequenz kontinuierlicher Produktivitätsfortschritte sind in Österreich die nominellen Preise von Agrargütern heute niedriger als zu Beginn der 1990er-Jahre. Zudem folgen wichtige landwirtschaftliche Umweltindikatoren wie die Stickstoffemissionen und die Freisetzung von Treibhausgasen einem abnehmenden Trend (Kettner-Marx et al., 2016), weil Produktionsmittel sparsamer und gezielter eingesetzt und im Produktionsprozess somit besser verfügbar gemacht werden.

Der Innovationsgrad einer Volkswirtschaft wird häufig an den Inputs (z. B. Forschung und Entwicklung) und einfach zu identifizierenden Ergebnissen bzw. Outputs (z. B. Patente, wissenschaftliche Publikationen) gemessen, wie sie mittlerweile auch in der VGR berücksichtigt werden (OECD, 2010). Im Bereich der Agrarinnovationen rangiert Österreich dabei eher im hinteren Feld von Ländern vergleichbarer Größe und Wirtschaftsentwicklung, wie Abbildung 2 anhand der agrarischen Patente und der qualitätsgewichteten Publikationen zeigt. Als "landwirtschaftliche Patente" gelten solche, die in der Landwirtschaft genutzt werden, nicht notwendigerweise Patente, die von landwirtschaftlichen Unternehmen angemeldet wurden.

Abbildung 2: Input- und Output-Indikatoren zu Innovationen in der Landwirtschaft



Q: OECD (2013, 2016B). – ¹⁾ Öffentliche Mittel für Forschung und Entwicklung im Agrarbereich in % der Bruttowertschöpfung in der Landwirtschaft, 2010. – ²⁾ Anteil agrarischer Publikationen mit internationaler Zusammenarbeit an allen agrarischen Publikationen in % (Schätzung). – ³⁾ Anteile der Länder an den agrarischen Patenten weltweit in %, 2006/2011.

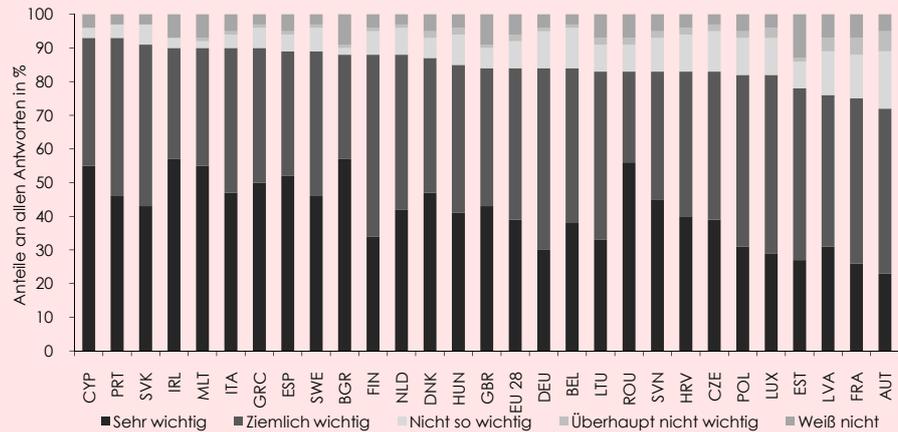
Im Ranking zu landwirtschaftlichen Patenten lag Österreich im Jahr 2016 unter den europäischen Ländern an 11. Stelle nach Schweden und Belgien. Ähnlich kleine Länder wie die Niederlande (4. Stelle) und die Schweiz (7. Stelle) schnitten in diesem Vergleich deutlich besser ab (OECD, 2016B), vor allem weil österreichische Anbieter landwirtschaftlicher Vorleistungen mittelständische Unternehmen sind und auch im Verarbeitungsbereich kaum multinationale Unternehmen in Österreich ansässig sind, die in der Regel maßgeblich zum Forschungsoutput beitragen. Zudem nahm Österreich gemessen an der Zahl und Qualität wissenschaftlicher Veröffentlichungen ebenfalls nur die 11. Position ein (OECD, 2016B). Die Niederlande, die Schweiz und Schweden rangierten deutlich weiter vorne.

Die Input-Indikatoren erklären dieses Muster teilweise: Aufgrund der Unternehmensstruktur mit vielen kleinen Betrieben kommt der öffentlichen Hand besondere Bedeutung bei der Finanzierung der Agrarforschung zu (Abbildung 2). Die Forschungsausgaben der öffentlichen Hand betragen nach einem leichten Anstieg seit 1990 im Jahr 2000 und 2010 jeweils lediglich 1% der Wertschöpfung der Landwirtschaft (OECD, 2013). In Belgien und den Niederlanden betrug der Anteil 2010 über 1,5%; in beiden Ländern ist der Wertschöpfungsanteil der Landwirtschaft am BIP deutlich höher als in Österreich. Besonders hoch waren die Forschungsausgaben in Finnland (2,1% der landwirtschaftlichen Wertschöpfung) und Irland (5%). In Österreich dienen zudem die Ausgaben im Biotechnologiebereich nahezu ausschließlich der Gesundheitsforschung (OECD, 2016B). In anderen Ländern werden erhebliche Teile der Ausgaben für landwirtschaftliche Forschungsthemen verwendet.

Investitionen in die Agrarforschung sind besonders ertragreich: Die Verzinsung wird für die USA auf 21% bis 57% geschätzt (OECD, 2016B). Vergleichbare Untersuchungen liegen für Österreich derzeit nicht vor.

Ein möglicher Grund der geringen Dotation der öffentlichen Agrarforschung in Österreich mag in der skeptischen Einstellung der Bevölkerung gegenüber neuen Technologien und Innovationen in der Landwirtschaft liegen. In keinem anderen Land der EU wird die Bedeutung der öffentlichen Hand für Forschung und Innovationen in der Landwirtschaft derart gering geschätzt wie in Österreich (Abbildung 3): Weniger als ein Viertel der Bevölkerung findet, dass Forschung und Innovationen eine sehr wichtige Aufgabe der Gemeinsamen Agrarpolitik sind (Abbildung 3).

Abbildung 3: Zustimmung zur Priorität "Forschung und Innovation in der Landwirtschaft"



Q: Europäische Kommission, Generaldirektion Landwirtschaft und Ländliche Entwicklung, 2016.

3. Besonderheiten des österreichischen Innovationssystems in der Landwirtschaft

Die oben angeführten Indikatoren eignen sich nicht zur Messung von Innovationen, die in landwirtschaftlichen Betrieben (Erzeugung landwirtschaftlicher Güter und Dienstleistungen) selbst entwickelt und umgesetzt werden: In Österreichs Landwirtschaft gibt es nahezu ausschließlich kleine Betriebe, die zum Teil von weniger als einer Vollzeitkraft bewirtschaftet werden. Die Ressourcen reichen bei Weitem nicht aus, um Forschung und Entwicklung zu betreiben. Daher wird die Landwirtschaft in Österreich – wie auch generell – eher als Anwender von Innovationen betrachtet, die im Maschinenbau, der Saatgutwirtschaft, der Agrarchemikalienindustrie oder an Universitäten und Forschungseinrichtungen entwickelt werden.

Im Zuge der Feldforschung zur spezifischen Situation in Österreich (Walder *et al.*, 2016) wurden einige in der Literatur bereits bekannte Befunde bestätigt (OECD, 2016A): In Österreich haben umweltfreundliche Produktionsweisen größere Bedeutung als im Ausland. Dienstleistungen, die nahe an der landwirtschaftlichen Urproduktion angesiedelt sind wie Urlaub auf dem Bauernhof oder die Direktvermarktung von Produkten, tragen signifikant zur Wertschöpfung bei. Die besonderen Marktbedingungen in Österreich mit einer bedeutenden Freizeitwirtschaft und der geringen räumlichen Distanz der meisten landwirtschaftlichen Betriebe zu urbanen Zentren erleichtern die Diversifikation agrarischer Aktivitäten. Die Aktivitäten im Dienstleistungsbereich sind stärker ausgeprägt als etwa in den Niederlanden, in Finnland oder Schweden und auch die Selbstvermarktung und Weiterverarbeitung eigener Produkte spielt eine große Rolle.

Eine weitere Besonderheit des österreichischen Innovationssystems ist die Rolle von landwirtschaftlichen Verbänden und der Landwirtschaftskammer. Während etwa in den Niederlanden, in Großbritannien und Norddeutschland kommerzielle Anbieter die wichtigsten Akteure in der landwirtschaftlichen Beratung sind, wird diese in Österreich wie auch in Frankreich und Finnland von landwirtschaftlichen Organisationen selbst betrieben (OECD, 2013). Diese werden vom Programm der Ländlichen Entwicklung (zweite Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik) mit einer Reihe von Maß-

nahmen unterstützt. Ein neues Instrument ist in diesem Zusammenhang die Europäische Innovationspartnerschaft, die Barrieren zwischen angewandter Forschung und der Umsetzung in der landwirtschaftlichen Praxis abbauen soll. Der Vernetzung und der Wissensdiffusion kommt dabei eine besonders wichtige Rolle zu (Rosenwirth – Pinter, 2014).

Die Maßnahmen zur Vernetzung sind vielfältig. Bei Wettbewerben, Leistungsschauen, Exkursionen und Feldbegehungen werden die innovativsten Produkte oder Lösungsansätze, die von Landwirtinnen und Landwirten selbst entwickelt wurden, vorgestellt und prämiert. Damit werden Foren geschaffen, die zur Nachahmung oder Weiterentwicklung im eigenen Betrieb anregen sollen. Die Mitglieder einiger Verbände biologisch wirtschaftender Betriebe verpflichten sich, an solchen Veranstaltungen regelmäßig teilzunehmen. Damit wird die Wissensdiffusion beschleunigt und aus der Interaktion mit Berufskolleginnen und Berufskollegen entstehen neue Lösungsansätze.

3.1 Kernelemente zur Messung von Innovationen in der österreichischen Landwirtschaft

Um den Erfolg solcher Maßnahmen messbar zu machen, wurde im Zuge eines Forschungsvorhabens nach geeigneten Messverfahren gesucht. In einem Workshop mit Forscherinnen und Forschern, die mit dem Innovationssystem vertraut sind, und durch Tiefeninterviews mit Akteuren aus verschiedenen der Landwirtschaft nahestehenden Bereichen wurde deutlich, dass bislang keine systematischen Befunde zum Status von Innovationen in der österreichischen Landwirtschaft vorliegen (Walder et al., 2016). Die oben angeführten Input- und Output-Indikatoren reichen nicht aus, um die Situation umfassend zu beschreiben. Damit fehlt auch die Möglichkeit einer Erfolgskontrolle für öffentlich finanzierte Maßnahmen, die innovationssteigernde Aktivitäten fördern.

Als Lösungsansatz wurde ein Zugang identifiziert, der sich an vorhandenen Systemen zur Innovationsmessung orientiert, und zwar am Community Innovation Survey (CIS)¹⁾. Auf der Grundlage dieses Beispiels wurde ein standardisierter Fragebogen entwickelt, der auf die besonderen Gegebenheiten in der Landwirtschaft unter österreichischen Bedingungen Rücksicht nimmt. Zur Teilnahme an der Online-Befragung im Frühjahr 2016 wurden Betriebe eingeladen, die ihre Buchführungsunterlagen für die Erstellung des jährlich erscheinenden "Grünen Berichtes" zur Verfügung stellen. Diese Daten werden vom Landwirtschaftsministerium zur Beschreibung der Einkommenslage in der Landwirtschaft verwendet. Etwa 500 Landwirtinnen und Landwirte füllten den Fragebogen aus.

3.2 Empirische Befunde zu Innovationshemmnissen und deren Überwindung

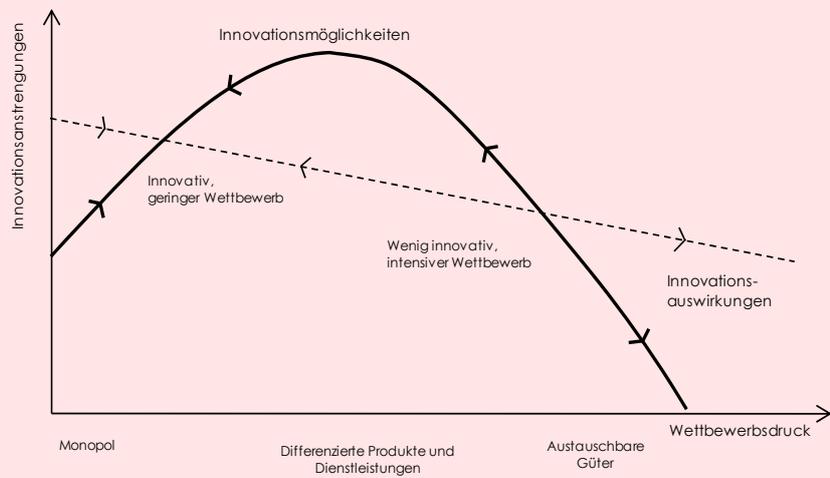
Peneder (2014) identifiziert einen invers U-förmigen Zusammenhang zwischen Innovationsanstrengungen und dem Wettbewerbsdruck (Abbildung 4). Der Wettbewerbsdruck ist besonders hoch für Betriebe, die austauschbare und international gehandelte Güter erzeugen. Dazu zählen etwa Zuckerrüben, Weizen oder Milch aus konventioneller Produktion. Monopole gibt es in der Landwirtschaft nicht. Eine hohe Konzentration besteht allenfalls im Bereich der Tierzucht (z. B. der Reinzucht von Schweinen, Königinnenzucht bei Bienen), aber auch dort sind die Markteintrittsbarrieren geringer als auf Monopolmärkten.

Zu erwarten ist demgemäß eine hohe eigenständige Innovationsleistung in jenen Segmenten, in denen differenzierte Produkte angeboten werden. Produzenten solcher Güter und Dienstleistungen vollziehen große Anstrengungen, um ihre Produkte gegenüber der Konkurrenz unterscheidbar zu machen (vertikale Achse der Abbildung 4). Diese Bemühungen sind erfolgreich, wenn für diese Produkte höhere Preise

¹⁾ Nähere Informationen und ein Zugang zu Mikrodaten sind verfügbar unter <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/community-innovation-survey>.

als für Standardprodukte erzielt werden können. Produzenten von beliebig austauschbaren Gütern sind in diesem Modell weniger innovativ (siehe Kasten).

Abbildung 4: Zusammenhang zwischen Innovationsanstrengungen und Wettbewerbsdruck



Q: Angelehnt an Peneder (2014).

Produktdifferenzierung und Preisspannen am Beispiel Rohmilch

Qualitätsattribute können beträchtliche Preisunterschiede begründen, obwohl die Unterschiede am Geschmack im Allgemeinen nicht identifiziert werden können. So erzielten Erzeuger von konventionell hergestellter Milch aus gentechnikfreier Fütterung in Österreich im März 2017 einen Preis von 0,308 € je kg (3,7% Fett). Der durchschnittliche Auszahlungspreis für Milch in Österreich war wegen des hohen Anteils von Biomilch um 0,04 € höher. Die teuerste Milch – gentechnikfreie Heumilch, die nach den Kriterien der biologischen Wirtschaftsweise hergestellt wurde – erzielte einen Preis von 0,489 € je kg. Die Qualitätsprämie betrug also nahezu 60%. In Österreichs östlichen Nachbarländern, in denen gentechnikfrei hergestellte Milch und Bio-Milch kaum verbreitet sind, kostete Milch im Durchschnitt um etwa 0,02 € bzw. 5% weniger als konventionelle Milch in Österreich (Agrarmarkt Austria, 2017).

Übersicht 1: Auswirkungen des Fehlens von Möglichkeiten zur Abgrenzung der Produkte und Dienstleistungen von der Konkurrenz auf Innovationen

	Mangelnde Abgrenzungsmöglichkeit behindert Neuerungen			
	Sehr stark	Stark	Wenig	Gar nicht
	Anteile an allen Antworten in %			
<i>Neues oder erheblich verändertes Produkt eingeführt</i>				
Trifft zu	7	24	51	17
Trifft nicht zu	18	39	38	5
<i>Neues Herstellungs- oder Bereitstellungsverfahren eingeführt</i>				
Trifft zu	13	30	46	10
Trifft nicht zu	15	37	39	9

Q: WIFO-Erhebungen. Zahl der Meldungen: 502.

Wie die Befragung unter österreichischen Landwirtinnen und Landwirten im Frühjahr 2016 zeigt (Übersicht 1, Abbildung 3), bezeichnen Betriebe, die in den zwei Jahren davor keine neuen oder erheblich veränderten Produkte einführten, mangelnde Möglichkeit zur Abgrenzung der Produkte als wesentliches Innovationshindernis. Jene, die neue oder erheblich veränderte Produkte eingeführt haben, sehen sich überwiegend durch mangelnde Abgrenzungsmöglichkeiten wenig oder gar nicht behindert.

Deutlich geringer ist der Unterschied zwischen Innovatoren und Nichtinnovatoren im Bereich der Herstellungs- und Bereitstellungsverfahren. Auch hier bezeichnen aber die Nichtinnovatoren mangelnde Abgrenzungsmöglichkeiten als wichtiges Hindernis.

Die Ergebnisse der Interviews sind konsistent mit dem oben skizzierten theoretischen Rahmen: Betriebe, die Neuerungen umsetzen, können offenbar Produkte besser gegen die Konkurrenz abgrenzen. In welcher Weise die Kausalität wirkt, sollte in weiterer Folge mit ökonometrischen Befunden untersucht werden.

4. Schlussfolgerungen und Ausblick

In Österreich steht derzeit keine systematische Analyse des landwirtschaftlichen Innovationssystems zur Verfügung, wie sie etwa für die Niederlande, Australien und die USA vorliegt (OECD, 2015, 2016A, 2016B). Der vorliegende Beitrag liefert in Verbindung mit Voruntersuchungen von Rosenwirth – Pinter (2014) allenfalls erste Einblicke. Da die Landwirtschaft in Österreich aufgrund ihrer kleinbetrieblichen Struktur kaum durch Skaleneffekte Wettbewerbsvorteile erzielen kann, müssen andere Möglichkeiten verfolgt werden, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Eine Stärkung des Innovationssystems zur Realisierung von Potentialen zur Produktdifferenzierung ist hier eine geeignete Strategie. Um die wirksamsten Maßnahmen zu identifizieren, ist ein umfassender Überblick über die aktuelle Situation erforderlich.

Wichtig erscheint etwa, die Akzeptanz und die Einsicht in die Notwendigkeit von landwirtschaftlichen Innovationen in der Bevölkerung zu steigern: Die Bevölkerung schätzt die Rolle der Agrarpolitik im Hinblick auf Innovationen in der Landwirtschaft in keinem anderen EU-Land derart gering ein wie in Österreich, möglicherweise weil Innovation mit Begriffen wie Gentechnik, Pestiziden oder Überdüngung konnotiert wird. Es dürfte allgemein zu wenig bekannt sein, dass tierfreundliche Produktionssysteme und ökologisch besonders wertvolle Bewirtschaftungsverfahren das Ergebnis unzähliger Innovationen sind, die zwar zu einem bedeutenden Anteil von Landwirtinnen und Landwirten selbst erbracht wurden, aber ohne wissenschaftliche Grundlagen und öffentlicher Unterstützung kaum in dem beobachteten Maß Verbreitung fänden. Hier wäre eine entsprechende Information durch wissenschaftliche Einrichtungen, wirtschaftspolitische Entscheidungsträger und agrarische Interessenvertretungen angezeigt.

5. Literaturhinweise

- Agrarmarkt Austria, Marktbericht Milch und Milchprodukte. Ausgabemonat Mai 2017, Wien, 2017.
- Europäische Kommission, "Productivity in EU agriculture – slowly but steadily growing", Agricultural Markets Briefs, 2016, (10), https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/markets-and-prices/market-briefs/pdf/10_en.pdf (abgerufen am 4. April 2017).
- Europäische Kommission, Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, Europäer, Landwirtschaft und gemeinsame Agrarpolitik (GAP). Spezial Eurobarometer 440 – Welle EB84.2 – TNS opinion & social, Umfrage koordiniert von der Europäischen Kommission, Generaldirektion Kommunikation, Brüssel, 2016.
- Kettner-Marx, C., Kirchner, M., Kletzan-Slamanig, D., Köppl, A., Meyer, I., Sinabell, F., "Aktuelle Schlüsselindikatoren zu Klimawandel und Energiewirtschaft. Sonderthema: Das Klimaschutzabkommen von Paris", WIFO-Monatsberichte, 2016, 89(7), S. 511-524, <http://monatsberichte.wifo.ac.at/58910>.
- OECD, Frascati Manual. Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, Paris, 2002.
- OECD, Measuring Innovation. A New Perspective, Paris, 2010.
- OECD, Agricultural Innovation System. A Framework for Analysing the Role of the Government, Paris, 2013, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200593-en>.
- OECD (2015A), Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in the Netherlands, Paris, 2015.
- OECD (2015B), Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Australia, Paris, 2015.
- OECD (2016A), Farm Management Practices to Foster Green Growth, Paris, 2016, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264238657-en>.
- OECD (2016B), Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in the United States, Paris, 2016, <http://dx.doi.org/10.1787/9789264264120-en>.
- OECD, Eurostat, Oslo Manual. Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data, 3rd Edition, Paris, 2005.

- Peneder, M., "Competition, R&D and Innovation: Testing the Inverted-U in a Simultaneous System", *Journal of Evolutionary Economics*, 2014, 24(3), S. 653-687.
- Rosenwirth, C., Pinter, M., *Innovationsstrategie in der Landwirtschaft*, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, 2014.
- Sinabell, F., *Österreich 2025 – Perspektiven für Österreichs Landwirtschaft bis 2025*, WIFO, Wien, 2016, <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/59102>.
- Walder, P., Kantelhardt, J., Sinabell, F., Unterlass, F., *The specifics of agricultural innovation and their implications for innovation assessments – findings from Austria*, *Proceedings of the Annual Meeting of the Austrian Society of Agricultural Economics*, Wien, 2016.