

ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



HANNES
ANDROSCH
STIFTUNG

bei der
ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN

Österreich 2025:

Innovation – der Motor für Wachstum und Beschäftigung in der ländlichen Wirtschaft

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

Wissenschaftliche Assistenz: Dietmar Weinberger (WIFO)

Österreich 2025:

Innovation – der Motor für Wachstum und Beschäftigung in der ländlichen Wirtschaft

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

Dezember 2017

Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Universität für Bodenkultur Wien

Begutachtung: Andreas Reinstaller (WIFO) • Wissenschaftliche Assistenz: Dietmar Weinberger (WIFO)

Inhalt

Innovation ist der Motor für Wachstum und Beschäftigung. Dies gilt für alle Wirtschaftszweige, einschließlich der Landwirtschaft. Der Wissensstand über das Innovationssystem in der österreichischen Landwirtschaft ist jedoch relativ gering. Um diesen Mangel zu beheben, werden in dieser Studie zwei Aspekte eingehend untersucht. Im internationalen Vergleich der landwirtschaftlichen Innovationssysteme bleibt Österreich in Bezug auf wichtige Variable wie die Forschungsausgaben, Patente und wissenschaftlichen Veröffentlichungen hinter Ländern wie den Niederlanden oder der Schweiz. Wie eine Befragung landwirtschaftlicher Betriebe in Österreich zeigt, wurden wesentliche Innovationen nur von einer Minderheit der Betriebe umgesetzt. Die Studie präsentiert und diskutiert Möglichkeiten zur Steigerung der Innovationsfähigkeit von Betrieben in Österreichs Landwirtschaft.

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 Forschungsprogramms abgewickelt.

Rückfragen: franz.sinabell@wifo.ac.at, fabian.unterlass@wifo.ac.at, dietmar.weinberger@wifo.ac.at

2017/335/SOe/5315

© 2017 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung, Universität für Bodenkultur Wien

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,
1030 Wien, Arsenal, Objekt 20 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 • Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 50 € • Download 40 €: <http://www.wifo.ac.at/wwa/pubid/60801>

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Rahmenbedingungen: Innovation in der Landwirtschaft	3
2.1	<i>Gliederung des Abschnitts</i>	3
2.2	<i>Das österreichische landwirtschaftliche Innovationssystem im internationalen Kontext</i>	4
2.3	<i>Besonderheiten des österreichischen Innovationssystems in der Landwirtschaft</i>	8
3	Zur Messung der landwirtschaftlichen Innovation in Österreich	10
3.1	<i>Problemstellung</i>	10
3.2	<i>Innovationen in der Landwirtschaft und wie man sie misst</i>	11
3.3	<i>Vorbereitungen für den Entwurf eines Innovationsfragebogens</i>	13
3.4	<i>Erkenntnisse aus den Tiefeninterviews</i>	14
4	Ein Fragebogen für Innovationen in der Landwirtschaft	17
4.1	<i>Identifizierung der Stichprobe und Datenerhebung</i>	17
4.2	<i>Kernelemente des Fragebogens zur Messung von Innovationen in der österreichischen Landwirtschaft</i>	18
5	Landwirtschaftliche Innovation in Österreich im Rampenlicht	22
5.1	<i>Deskriptive Ergebnisse der österreichischen Agrarinnovationserhebung 2016</i>	22
5.2	<i>Innovationsbarrieren und deren Überwindung</i>	38
6	Schlussfolgerungen und Ausblick	40
	Literaturverzeichnis	43
	APPENDIX 1: Von den Umfrageergebnissen zu den Daten	45

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Entwicklung der Totalen Faktorproduktivität (TFP) in der Landwirtschaft in der EU-15 und in ausgewählten Mitgliedstaaten	5
Abbildung 2: Rangfolge der Input- und Outcome-Indikatoren zur landwirtschaftlichen Innovation ausgewählter Länder	6
Abbildung 3: Bewertung der Bedeutung von Forschung und Innovation in der Landwirtschaft als Priorität der Agrarpolitik	8
Abbildung 4: Land- und forstwirtschaftliche Betriebe in Österreich nach der Zahl der regelmäßig beschäftigten Arbeitskräfte im Jahr 2010	11
Abbildung 5: Studiendesign und Ergebnisse	13
Abbildung 6: Faktoreinkommen in der Landwirtschaft in Österreich (Index 2011=100)	19
Abbildung 7: Nitratbilanz der Landwirtschaft in Österreich (mit unterschiedlichen Methoden)	20
Abbildung 8: Meine Rolle im Unternehmen ist...	23
Abbildung 9: Innovationen zwischen 2011 und 2015	23
Abbildung 10: Gründe für die NICHT-Einführung neuer oder erheblich veränderter Produkte oder Dienstleistungen zwischen 2011 und 2015	24
Abbildung 11: Welche Verfahren wurden bei der Herstellung von Produkten oder bei der Bereitstellung von Dienstleistungen zwischen 2011 und 2015 neu eingeführt oder verändert?	25
Abbildung 12: Gründe, warum zwischen 2011 und 2015 keine neuen oder wesentlich veränderten Verfahren und/oder Methoden eingeführt wurden	26
Abbildung 13: Welche Veränderungen haben zwischen 2011 und 2015 stattgefunden?	28
Abbildung 14: Wie stark sind Sie bei der Einführung von Innovationen in Ihrem Unternehmen durch folgende Faktoren behindert worden?	30
Abbildung 15: Wie beurteilen Sie Ihre persönliche Situation im Jahr 2015 im Vergleich zu 2011 in Bezug auf die folgenden Bereiche?	31
Abbildung 16: Wie beurteilen Sie den Beitrag Ihres Betriebs im Jahr 2015 im Vergleich zu 2011 in Bezug auf die folgenden Bereiche?	32
Abbildung 17: Bedeutung unterschiedlicher Informationsquellen für die Einführung von Neuerungen	34
Abbildung 18: Wichtige Gründe, um Neuerungen einzuführen	36
Abbildung 19: Detaillierte Ergebnisse zur Einstellung der Befragten zu Familie, Wirtschaft, Gemeinschaft und Umwelt	37
Abbildung 20: Zusammenhang zwischen Innovationsanstrengungen und Wettbewerbsdruck	39
Abbildung A1: Ablaufdiagramm der Arbeitsschritte in der Datenverarbeitung	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung des Innovationstyps und der Indikatoren aus der zitierten Literatur	12
Tabelle 2: Struktur des Fragebogens zur Innovation in Österreichs Landwirtschaft	16
Tabelle 3: Fehlende Produktdifferenzierung als Innovationshemmnis	39
Tabelle A1: Übersicht der Antworten auf die Frage	47

Danksagungen

Die empirischen Ergebnisse dieser Arbeit bauen auf Beiträgen vieler Personen auf. Darunter befinden sich Teilnehmer eines Workshops an der BOKU und Expertinnen und Experten, die sich in ausführlichen Interviews mit den wichtigsten Aspekten des österreichischen Agrar-Innovationssystems auseinandergesetzt haben. Annähernd 400 Landwirte und Landwirtinnen des österreichischen Informationsnetzes für landwirtschaftliche Buchführung (INLB) unterstützten unsere Arbeit, indem sie viel Zeit mit dem Ausfüllen der Umfrage verbrachten, die das Rückgrat unserer Forschung bildet. Ohne ihre Beiträge wären wir nicht in der Lage gewesen, diesen Bericht zu verfassen. Unterstützt wurden sie dabei von Beratern der LBG Österreich GmbH, die ihren regulären Arbeitsablauf änderten, um die Befragung in ihre beruflichen Aufgaben zu pressen. Wir bedanken uns bei all jenen, die sich in erheblichem Umfang privat für ein besseres Verständnis des österreichischen Agrarinnovationssystems eingesetzt haben. Ihnen gebührt Dank und Anerkennung, unsere Aufgabe war es nur, dieses Wissen und unsere Schlussfolgerungen daraus einem breiteren Publikum zugänglich zu machen.

Diese Studie wurde aus dem Forschungsprogramm "Österreich 2025" finanziert. Dieses Forschungsprogramm wurde durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, das Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, die Oesterreichische Nationalbank, den Klima- und Energiefonds, das Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz, die Hannes Androsch Stiftung und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften gefördert. Die Arbeiterkammer Österreich, das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, die Landwirtschaftskammer Österreich und die Wirtschaftskammern Österreichs haben jeweils ein Projekt gefördert, das in das Forschungsprogramm aufgenommen werden soll.

Für kritische Anmerkungen und wertvolle Verbesserungsvorschläge zu einer früheren Version dieser Studie danken wir Andreas Reinstaller.

1 Einleitung

Generell sind Innovationsaktivitäten von Unternehmen ein Schlüsselement für Produktivitätssteigerungen (OECD, 2013, 13). Richtige Innovationen sind auch für die moderne Landwirtschaft von entscheidender Bedeutung, da sie ein wesentliches Kriterium für die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und des wirtschaftlichen Erfolgs der Unternehmen darstellen und eng mit einer nachhaltigen Landwirtschaft verbunden sind (EC, 2016, sp).

Produktivitätssteigerungen und nachhaltige, innovative Verbesserungen bei Produkten, Dienstleistungen und Produktionsprozessen sind der Schlüssel zur Herstellung gesunder und schmackhafter Lebensmittel mit Eigenschaften, für die höhere Preise erzielbar sind, während gleichzeitig die negativen Auswirkungen auf die Gesundheit der Beschäftigten, das Tierwohl und die natürliche Umwelt verringert werden. Angesichts der Tatsache, dass intelligente landwirtschaftliche Produktionssysteme ein politisches Ziel der EU sind, ist es von großem Interesse zu verstehen, wie ein Rahmen entwickelt werden kann, Innovationen auf landwirtschaftlichen Betrieben weiterzuentwickeln. Dies spiegelt sich auch in der Betonung der Innovation als übergeordnetes Ziel im aktuellen Österreichischen Ländlichen Entwicklungsprogramm (BMLFUW, 2016, sp) wider.

Innovationsfördernde Politiken werden in erster Linie durch die Einsicht motiviert, dass eine höhere Produktivität entscheidend von einem gut funktionierenden Innovationssystem abhängt. Von der OECD und EUROSTAT veröffentlichte Berichte legten den Grundstein für eine systematische Behandlung von Innovationen in der Wirtschaft (OECD, 2002; OECD und EUROSTAT, 2005). Aufgrund der herausragenden Rolle der Innovation für Länder mit hohem Wohlstandsniveau werden erhebliche Anstrengungen unternommen, um sie systematisch zu messen (OECD, 2010). Eine große Anzahl von Indikatoren wird regelmäßig erhoben, um festzustellen, ob Fortschritte erzielt werden, und um Länder nach verschiedenen Kriterien zu ordnen (z.B. Patente, Marken, Bildungsabschlüsse, wissenschaftliche Veröffentlichungen, IT-Ausrüstung, Breitbandversorgung, F&E-Ausgaben, Risikokapital, unternehmerisches Handeln, E-Government usw.).

Die Landwirtschaft ist in vielerlei Hinsicht etwas Besonderes: Die meisten Betriebe sind eng in globale Wertschöpfungsketten eingebunden. Sie sind darauf spezialisiert, Inputs zu kombinieren, die viele Innovationen verkörpern (z.B. Hybridsaatgut, Agrarchemikalien, Spezialmaschinen), um daraus Rohstoffe zu erzeugen, die auf den Weltmärkten standardisiert gehandelt werden. Viele andere Unternehmen integrieren jedoch Elemente der Wertschöpfungskette in ihren Produktionsprozess. Während andere diese Verbindungen ausgelagert haben, versuchen sie durch Integration, die auf dem Bauernhof verfügbaren Ressourcen gewinnbringend zu nutzen (vor allem Arbeitskräfte) oder Produkte und Dienstleistungen zu schaffen, die mit (manchmal sehr hohen) Prämien für spezielle Kundenkreise verkauft werden können.

Indikatoren, die am häufigsten zur Messung von Innovationen in produzierenden Unternehmen verwendet werden, wie die Zahl der Patente, neuer Marken, des Forschungspersonals

oder die Summe der F&E-Ausgaben, sind im Zusammenhang mit der Landwirtschaft nicht sehr nützlich. Die Landwirtschaft wird vor allem als Anwenderin von Innovationen angesehen, die an anderer Stelle entwickelt wurden. Öffentliche Mittel werden daher eingesetzt, um die öffentliche Forschung und Entwicklung von Inputs und Techniken zu unterstützen, die für die landwirtschaftliche Produktion nützlich sind. Die Innovationskapazität wird verbessert durch Unterstützung von Ausbildung, Wissenstransfer, Bildungs- und IT-Infrastruktur.

In den letzten Jahren veröffentlichte die OECD für eine Reihe von Ländern (z.B. USA, Australien, Kanada, Niederlande, Brasilien, Türkei) Berichte über das landwirtschaftliche Innovationssystem (OECD, 2015abc und 2016ab). Diese Länderstudien orientieren sich an einem Rahmen zur Analyse der Rolle der Regierung in der Landwirtschaft (OECD, 2013). Verglichen mit der Situation in den untersuchten Ländern ist der Wissensstand über das österreichische Innovationssystem in der Landwirtschaft sehr gering. Nur eine aktuelle und kurze Übersicht deckt systematisch eine Reihe von Aspekten ab (Rosenwirth und Pinter, 2014).

Ziel der vorliegenden Studie ist es, auf zweierlei Weise zur bestehenden Literatur über landwirtschaftliche Innovationssysteme beizutragen:

- Wir beschreiben wesentliche Elemente des österreichischen Innovationssystems im Kontext von Studien aus anderen Ländern. Dabei verweisen wir auf die Position Österreichs im internationalen Vergleich in Abschnitt 2 dieses Berichts. Der Hauptzweck besteht darin, wichtige Kontextinformationen zur Verfügung zu stellen, die helfen, den dritten Abschnitt dieses Berichts besser zu verstehen.
- Wir stellen die Ergebnisse einer Analyse vor, die darauf abzielte, die Innovationsbemühungen in der Landwirtschaft in Österreich zu messen.

Ein umfangreicher Teil der vorliegenden Untersuchung stellt die Vorgehensweise zur Erhebung von Innovationen in der Landwirtschaft und der Präsentation erster Ergebnisse daraus vor:

- Im ersten Schritt wurde ein Fragebogen entwickelt, der so konsistent wie möglich mit der Innovationserhebung der Gemeinschaft (CIS) ist, die Innovation auf Unternehmensebene misst. Das Ergebnis dieser Arbeitsschritte ist ein Online-Fragebogen. Wesentliche Elemente sind in Abschnitt vier beschrieben.
- In einem weiteren Schritt wurde 2016 eine Befragung unter annähernd 400 österreichischen Betrieben durchgeführt.
- In einem dritten Schritt werden die empirischen Befunde analysiert. Deskriptive Statistiken und wichtige Ergebnisse sind in Abschnitt fünf aufgeführt.

Im letzten Kapitel der vorliegenden Untersuchung fassen wir die Ergebnisse zusammen, reflektieren sie im Rahmen anderer Studien und präsentieren einen Überblick über zukünftige Schritte, die dazu beitragen können, unser Verständnis des Innovationssystems in der Landwirtschaft zu verbessern.

2 Rahmenbedingungen: Innovation in der Landwirtschaft

2.1 Gliederung des Abschnitts

Dieses Kapitel stellt Schlüsselemente des österreichischen Innovationssystems in der Landwirtschaft vor und berichtet über empirische Erkenntnisse aus der Literatur zu Innovationen in der Landwirtschaft.

Innovationen sind zentrale Voraussetzungen für Produktivitätsfortschritte in allen Branchen. Jahrhundertlang war der Agrarsektor der wichtigste Motor für Innovationen in der Gesellschaft (Pflanzen- und Tierproduktion, gezielte Pflanzen- und Tierzucht, Pflügen und die Entwicklung von Bodenbearbeitungssystemen, Bewässerung, Fruchtfolgen usw.). Seit der Mitte des 19. Jahrhunderts hat sich die Rolle der Landwirtschaft mehr in Richtung Nehmerin (oder Benutzerin) von Technologien verschoben, die anderswo entwickelt wurden. Beispiele dafür sind die Verwendung motorgetriebener Fahrzeuge und neue, systematische Zuchtmethoden. Die Innovationsanstrengungen in der Landwirtschaft verlagerten sich hauptsächlich auf die praktische Umsetzung neuer Technologien, die an anderer Stelle entwickelt wurden. Besonders große Veränderungen fanden in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhundert statt, als die Landwirtschaft durch die Verbreitung von Mineraldüngern, Pflanzenschutzmitteln, gezielten Züchtungsmethoden in der Tierhaltung und Pflanzenproduktion sowie durch Mechanisierung grundlegend verändert wurde. Die wissenschaftlichen Grundlagen für diese fundamentalen Veränderungen wurden bereits in der Mitte des 19. Jahrhunderts gelegt. Immer effizientere Produktionsprozesse haben bei annähernd konstantem landwirtschaftlichen Output über Jahrzehnte zu einer Einsparung von Ressourcen - insbesondere Arbeitskräften - von rund 2 % pro Jahr geführt (Sinabell, 2016).

Parallel zu den Innovationen, die in öffentlichen oder privaten Forschungsanstalten, in der Landmaschinenindustrie und in der chemischen Industrie entwickelt wurden, wurden Innovationen auch direkt von landwirtschaftlichen Betrieben entwickelt. Aufgrund besserer Informationssysteme hat sich die Akzeptanz dieser Systeme in den letzten Jahren beschleunigt. Bekannte Beispiele sind Varianten von Fahrsilos für die Silagelagerung in der Futterproduktion, die im Vergleich zu Hochsilos weniger arbeitsintensiv und kostengünstiger sind. Eine weitere technische Innovation, die vom Landwirt Ernst Weichsel entwickelt wurde, ist der Ladewagen. Dies ist ein besonderer Fall, weil für diese Erfindung ein Patent erteilt wurde, während viele andere Verbesserungen und Innovationen, die in der Landwirtschaft entwickelt wurden, nicht durch geistige Eigentumsrechte geschützt sind. Beispiele dafür sind Techniken in biologischen Anbausystemen oder spezielle Bodenbearbeitungspraktiken. In vielen Fällen ist es sogar unmöglich, die Rechte am geistigen Eigentum zu schützen (außer durch Geheimhaltung). Viele Innovationen oder Modifikationen in der Landwirtschaft sind nicht patentierbar, oder können aufgrund ihrer Eigenart nicht durch Marken oder andere Maßnahmen zum Schutz geistigen Eigentums geschützt werden.

Oft sind Innovationen direkt am verbesserten Produkt sichtbar, wie etwa bei Mobiltelefonen. Dies ist bei vielen Innovationen in der Landwirtschaft nicht der Fall. Das Aussehen und der Ge-

schmack von Äpfeln, Getreide und Milch haben sich seit Beginn der landwirtschaftlichen Produktion kaum verändert. Die Art und Weise, wie diese Güter hergestellt werden, ist heute jedoch grundlegend anders.

Die Analyse des Innovationssystems in der Landwirtschaft zielt darauf ab, die entscheidenden Einflussfaktoren für Produktivitätsfortschritte und die Voraussetzungen für neue Produkte und Verfahren zu identifizieren, um kontinuierliche Entwicklungen und Verbesserungen zu fördern.

In der Landwirtschaft ist der technische Fortschritt in der Vergangenheit Hand in Hand mit dem Abbau von Arbeitskräften gegangen. Niemand wird der Zeit nachtrauern, bevor anstrengende und gefährliche körperliche Arbeit durch Maschinen ersetzt wurde. Heute jedoch bietet das wirtschaftliche Umfeld mit hoher Arbeitslosigkeit einerseits und hoher Zahlungsbereitschaft für arbeitsintensivere landwirtschaftliche Spezialitäten andererseits die Möglichkeit, den Prozess arbeitssparender technischer Veränderungen durch Prozessinnovationen - auch im Sinne von Geschäftsmodellen - und sozialer Innovationen zumindest zu verlangsamen.

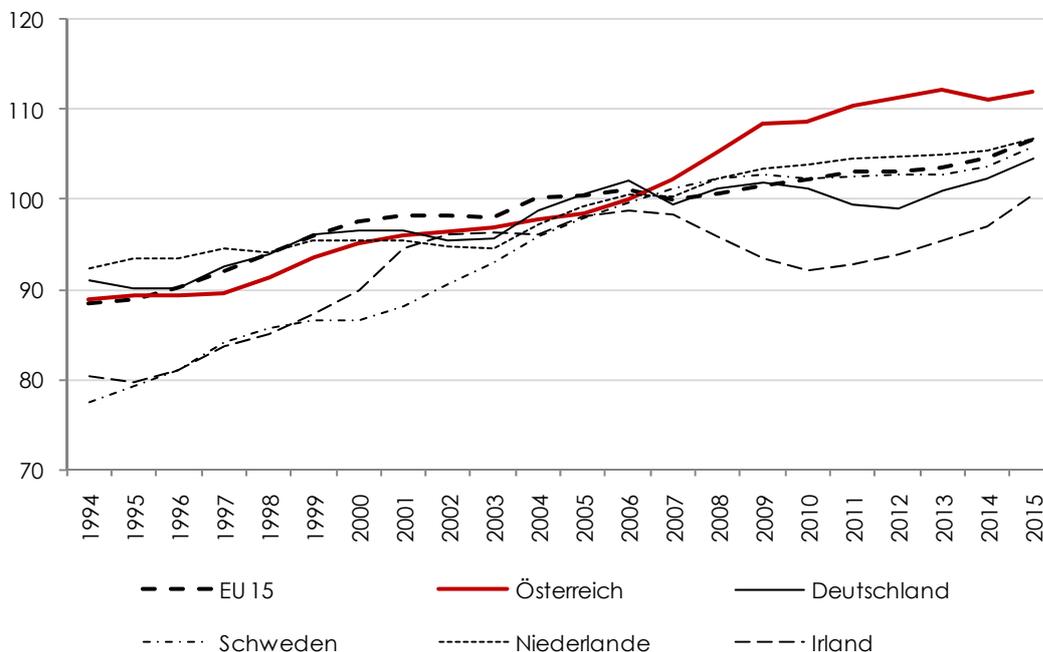
Die folgenden Unterabschnitte beschreiben Aspekte des landwirtschaftlichen Innovationssystems in Österreich im internationalen Vergleich. Anschließend wird die empirische Erhebung beschrieben, um Besonderheiten in Österreich herauszuarbeiten und zu zeigen, wie stark bestimmte Innovationsarten in den Betrieben umgesetzt werden.

2.2 Das österreichische landwirtschaftliche Innovationssystem im internationalen Kontext

Die Bedeutung der sich ständig weiterentwickelnden Innovationen in der Landwirtschaft wird deutlich, wenn man bedenkt, dass in Österreich immer weniger Boden und Arbeitskräfte eingesetzt werden, um annähernd das äquivalente Produktionsvolumen von 14 Mio. t Biomasse pro Jahr zu produzieren (Kettner-Marx et al., 2016). Die jährliche Abnahme der landwirtschaftlichen Nutzfläche betrug 1,5 % zwischen 1999 und 2013. Die Abnahme der Zahl der Arbeitskräfte (gemessen als Vollzeitäquivalente) betrug 2,3 % (Sinabell, 2016). Während die Boden- und Arbeitsintensität zurückging, stieg der Anteil der variablen Inputs und Investitionsgüter: Der Anteil der Vorleistungen an der landwirtschaftlichen Produktion stieg von 54% auf 61% und der Anteil der Abschreibungen stieg im gleichen Zeitraum von 23% auf 26%.

Wir beobachten also eine Substitution der Produktionsfaktoren Boden und Arbeit durch Kapital und variable Inputs. Darüber hinaus werden immer mehr Betriebsmittel, die in früheren Zeiten auf den Höfen produziert wurden, heute auf dem Markt eingekauft. Abgesehen von diesen Veränderungen gibt es zusätzliche Produktivitätsgewinne, die sich nicht durch Veränderungen bei den materiellen Vorleistungen erklären lassen. In Österreich ist dabei eine günstige Entwicklung zu beobachten. Die von der Europäischen Kommission veröffentlichten Auswertungen zur totalen Faktorproduktivität (TFP) zeigen, dass Österreichs TFP in der Landwirtschaft weit über dem EU-15-Durchschnitt liegt (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Entwicklung der Totalen Faktorproduktivität (TFP) in der Landwirtschaft in der EU-15 und in ausgewählten Mitgliedstaaten



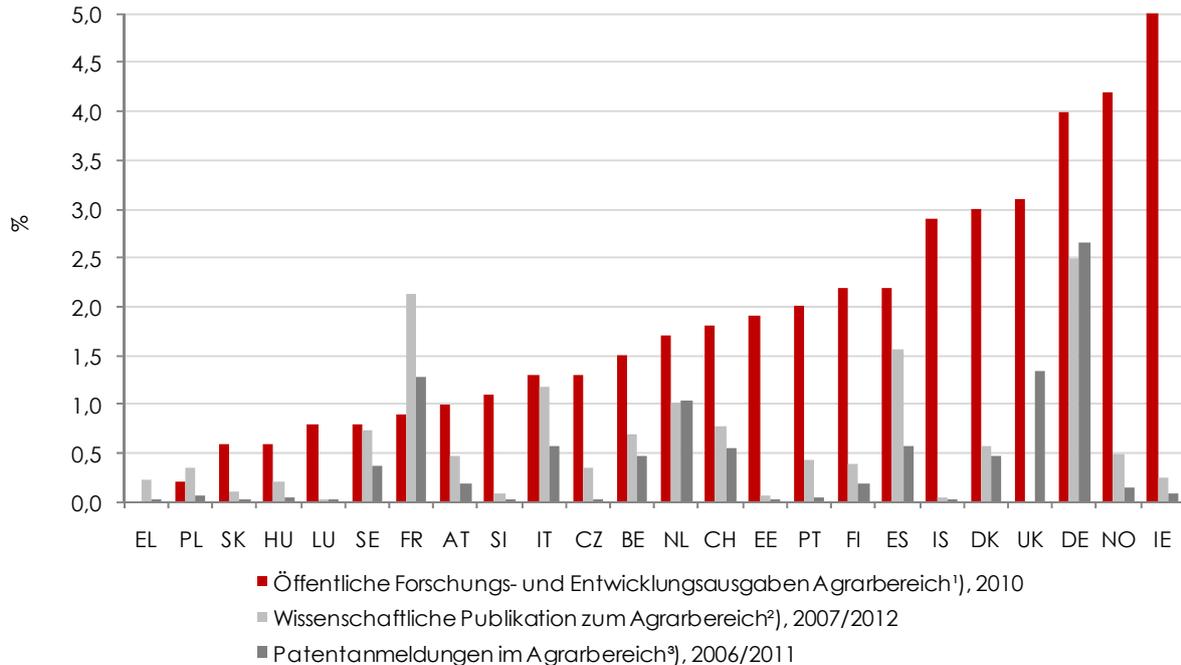
Q: Eigene Darstellung auf Basis der Europäischen Kommission, 2016a. Anmerkung: Die Totale Faktorproduktivität (TFP) dient als Maßstab des technischen Fortschritts und gibt das Verhältnis der Produktionsmenge zur Aufwandsmenge an. In der Analyse der Veränderung der totalen Faktorproduktivität versucht man den Teil des Anstiegs der Erzeugung zu messen, der nicht durch höheren Input entstanden ist. Die Veränderung der Produktions- und Aufwandsmenge wird über einen definierten Zeitraum (2005 = 100) gemessen. Zur Aggregation der verschiedenen Produktions- und Aufwandsvolumenindizes werden die Produktions- und Aufwandswerte als Gewichte verwendet. Dies ermöglicht die Erfassung der relativen Bedeutung. Um Wettereinflüsse zu reduzieren, werden gleitende Dreijahresdurchschnitte verwendet.

Ein Ergebnis kontinuierlicher Produktivitätssteigerungen in der Landwirtschaft ist, dass die nominalen Preise für landwirtschaftliche Produkte in Österreich heute niedriger sind als zu Beginn der 1990er Jahre. Darüber hinaus zeigen wichtige landwirtschaftliche Umweltindikatoren wie Stickstoffemissionen und die Freisetzung von Treibhausgasen eine abnehmende Tendenz (Kettner-Marx et al., 2016). Diese Beobachtungen sind Folgen der Tatsache, dass die Inputs in der Produktion sorgfältiger und zielgerichteter eingesetzt werden. Die österreichische Landwirtschaft folgt den in der EU und vielen anderen Ländern beobachteten Trends.

Der Innovationsgrad einer Volkswirtschaft wird häufig durch die Messung von Inputs (z.B. Forschungs- und Entwicklungsausgaben) und leicht identifizierbaren Outputs (z.B. Patente oder wissenschaftliche Publikationen) quantifiziert (OECD, 2010). Solche Erhebungen zeigen, dass Österreich im Bereich der landwirtschaftlichen Innovation im Lager der eher rückständigen Länder liegt und nicht in der Liga der Länder mit vergleichbarer Größe und wirtschaftlicher Entwicklung (siehe Abbildung 2). In Abbildung 2 wird der prozentuale Anteil des jeweiligen Landes an landwirtschaftlichen Patenten (dunkelgrau) und qualitätsgewichteten Publikationen (hellgrau) gemessen. Die Ordinate ist skaliert auf weltweit gezählte Patente und Publika-

tionen. Die roten Balken geben an, wie hoch die öffentlichen Ausgaben für Agrarforschung gemessen an der landwirtschaftlichen Bruttowertschöpfung sind.

Abbildung 2: Rangfolge der Input- und Outcome-Indikatoren zur landwirtschaftlichen Innovation ausgewählter Länder



Q: Eigene Darstellung auf Basis OECD, 2013 (Abb. 2.3), 2016b (Abb. 7.21, 7.30); ⁻¹⁾ Anteil der öffentlichen Mittel für Forschung und Entwicklung im Agrarbereich relativ zur Bruttowertschöpfung in der Landwirtschaft, 2010; ⁻²⁾ Agrarische Publikationen mit internationaler Zusammenarbeit als Anteil an der Gesamtsumme der agrarischen Publikationen (Schätzung); ⁻³⁾ Anteile der Länder an den agrarischen Patenten weltweit, 2006-2011

Im Ranking der landwirtschaftlichen Patente innerhalb der EU-Mitgliedsstaaten (und assoziierten Staaten), die auch OECD-Mitglieder sind, belegte Österreich im Jahr 2016 Platz 11. Länder ähnlicher Größe wie die Niederlande (4. Platz) oder die Schweiz (7. Platz) schnitten in diesem Vergleich deutlich besser ab (OECD, 2016b). Ein wichtiger Grund dafür ist, dass österreichische Unternehmen, die Inputlieferanten sind, nur mittelständisch sind. Unter den österreichischen Unternehmen im Bereich der Lebensmittelverarbeitung gibt es nur wenige multinationale Unternehmen und diese haben nur ein kleines Produktportfolio. Ein weiterer Grund dafür ist, dass Österreich auch in Bezug auf Anzahl und Qualität der wissenschaftlichen Publikationen den 11. Platz belegt hat (OECD, 2016). Die Rankings der Niederlande, der Schweiz und Schwedens liegen auf Basis dieses Indikators deutlich höher.

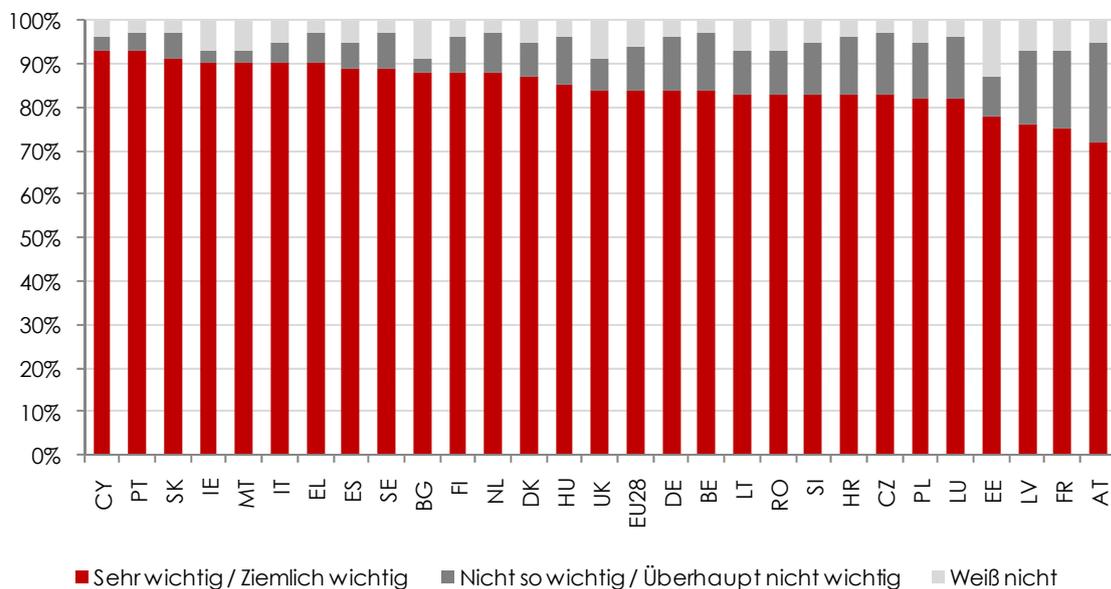
Ein Blick auf die Inputindikatoren kann diese Sachlage teilweise erklären. Aufgrund der gegebenen Unternehmensstruktur kommt dem öffentlichen Sektor bei der Finanzierung der Agrarforschung eine besondere Bedeutung zu (siehe rote Balken in Abbildung 2, in der die staatlichen Ausgaben für F&E in der Landwirtschaft als Prozentsatz der landwirtschaftlichen Brutto-

wertschöpfung im Jahr 2010 angegeben sind). Die Ausgaben betragen in den Jahren 2000 und 2010 nur etwa 1% der Wertschöpfung in der Landwirtschaft, nachdem sie nach 1990 leicht angestiegen waren (OECD, 2013). In den Niederlanden lag der entsprechende Anteil im Jahr 2010 bei über 1,5%. Bei dieser Zahl ist zu berücksichtigen, dass der Anteil der Landwirtschaft an der Wertschöpfung in der Wirtschaft in den Niederlanden 1,6% und in Österreich nur 0,8% beträgt. Der Vergleich zeigt daher, dass der niederländische Agrarsektor nicht nur größer, sondern auch forschungsintensiver (aus öffentlichen Mitteln finanziert) ist als der österreichische. Besonders hoch waren die öffentlichen Forschungsausgaben in Finnland (2,1% der landwirtschaftlichen Wertschöpfung) und Irland (5%). Der Anteil der landwirtschaftlichen Wertschöpfung am Bruttoinlandsprodukt beträgt 0,7% (Finnland) bzw. 1,1% (Irland). Ein weiterer besonderer Aspekt dürfte ebenfalls ins Spiel kommen. In Österreich werden die Ausgaben im Biotechnologiesektor fast ausschließlich für die Gesundheitsforschung verwendet (OECD, 2016b). In anderen Ländern werden erhebliche Ausgaben für die biotechnologische Forschung zu landwirtschaftlichen Themen getätigt.

Die Bedeutung der öffentlichen F&E in der Landwirtschaft ist von herausragender Bedeutung. Investitionen in die Agrarforschung sind besonders produktiv. Schätzungen aus den USA zeigen, dass die Forschungsrenditen zwischen 21% und 57% liegen (OECD, 2016b). Die Ergebnisse für Europa deuten darauf hin, dass die interne Rendite niedriger ist (Vollaro et al., 2017). Vergleichbare Studien für Österreich liegen derzeit nicht vor. Ein Grund für niedrigere Renditen in Europa könnte darin liegen, dass keine systematischen Daten über F&E-Ausgaben privater Unternehmen verfügbar sind. Ein weiterer Grund könnte sein, dass der Anteil der landwirtschaftlichen Grundlagenforschung in den USA generell größer ist als in Europa.

Der geringe Beitrag der öffentlichen Agrarforschung in Österreich mag in der Skepsis der einheimischen Bevölkerung gegenüber neuen Technologien und Innovationen in der Landwirtschaft liegen. Dies geht aus einer kürzlich durchgeführten EUROBAROMETER-Umfrage über die Prioritäten der Gemeinsamen Agrarpolitik hervor. Im internationalen Vergleich bewerten die Österreicher Forschung und Innovation als öffentliche Dienstleistung am wenigsten positiv (siehe dunkle Spalte in Abbildung 3).

Abbildung 3: Bewertung der Bedeutung von Forschung und Innovation in der Landwirtschaft als Priorität der Agrarpolitik



Q: Eigene Darstellung auf Basis der Europäischen Kommission, Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, 2016b.

2.3 Besonderheiten des österreichischen Innovationssystems in der Landwirtschaft

Das landwirtschaftliche Innovationssystem umfasst nicht nur Forschungsinstitute und Unternehmen der vorgelagerten Sektoren, die innovative Inputs liefern. Landwirtschaftliche Betriebe, die landwirtschaftliche Güter produzieren und Dienstleistungen erbringen, sind ein zentraler Bestandteil des landwirtschaftlichen Innovationssystems. Die im vorigen Abschnitt genannten Indikatoren sind kein ausreichend geeignetes Maß für die Messung von Innovationen, die in den Betrieben selbst entwickelt und umgesetzt werden. Der Grund dafür ist, dass die Indikatoren nur öffentlich finanzierte Forschungs- und Entwicklungsausgaben und zwei Arten von Ergebnissen umfassen, nämlich Patente und wissenschaftliche Veröffentlichungen.

In der österreichischen Landwirtschaft gibt es fast ausschließlich kleine Betriebe, die zum Teil mit weniger als einem Vollzeitäquivalent landwirtschaftlicher Arbeitskräfte bewirtschaftet werden. Die Ressourcen reichen bei weitem nicht aus, um unter solchen Bedingungen intensiv zu forschen und Prozesse weiter zu entwickeln. Deshalb gilt die Landwirtschaft in Österreich - wie auch in anderen Ländern - als Anwenderin von Innovationen, die im Maschinenbau, in der Saatgutwirtschaft, in der Agrochemie oder an Universitäten und Forschungsstationen entwickelt wurden.

Im Rahmen einer Feldstudie zur weiteren Aufklärung der spezifischen Situation in Österreich (Walder, et al., 2016 und Walder et al., s.a.) wurden einige bereits in der Literatur bekannte Befunde (OECD, 2016a) im österreichischen Kontext untersucht.

Eine Besonderheit in Österreich ist die große Bedeutung umweltfreundlicher Produktionsmethoden. Solche Systeme beruhen hauptsächlich auf traditionellen Saatgutsorten, weniger produktiven Nutztieren und weniger chemischen Inputs. Der typische Weg des Innovations-transfers in die Landwirtschaft über Inputlieferanten ist daher für solche Produktionssysteme begrenzt. Dienstleistungen, die nahe an der landwirtschaftlichen Primärproduktion liegen, wie Urlaub auf dem Bauernhof, Direktvermarktung von Produkten oder Green Care als soziale Innovation, tragen jedoch wesentlich zur Wertschöpfung der österreichischen Landwirtschaft bei. Die besonderen Marktbedingungen in Österreich mit einem hohen Freizeitanteil der arbeitenden Bevölkerung und die geringe geografische Entfernung der meisten landwirtschaftlichen Betriebe zu städtischen Zentren ermöglichen eine Diversifizierung der landwirtschaftlichen Tätigkeit. Im Vergleich zu Ländern wie den Niederlanden, Finnland und Schweden sind die Aktivitäten im Dienstleistungssektor sehr stark, und die Selbstvermarktung und die Verarbeitung von Erzeugnissen in landwirtschaftlichen Betrieben spielen eine wichtige Rolle.

Ein weiteres Merkmal des österreichischen Innovationssystems ist die Rolle der Landwirtschaftsverbände und der Landwirtschaftskammern. Während kommerzielle Konsultationsdienstleistungen in Ländern wie den Niederlanden oder Großbritannien sowie im Norden Deutschlands häufig in der Landwirtschaft nachgefragt werden, wird Wissensvermittlung in Österreich vor allem von landwirtschaftlichen Organisationen und unter den Landwirten und Landwirtinnen selbst geleistet. Dies ist auch in Frankreich und Finnland der Fall (OECD, 2013). Diese Aktivitäten werden auch durch das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums (die so genannte zweite Säule) der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) mit einer Reihe von Maßnahmen unterstützt. Mit dem neuen Politikinstrument "Europäische Innovationspartnerschaft EIP" wird zudem der Versuch unternommen, die Barrieren zwischen angewandter Forschung und der Umsetzung in der landwirtschaftlichen Praxis abzubauen. Vernetzung und Wissensverbreitung spielen dabei eine besonders wichtige Rolle (Rosenwirth und Pinter, 2014). So legen z.B. vom Landwirtschaftsministerium geförderte Forschungsinstitute (z.B. das Hochschulforschungszentrum Raumberg-Gumpenstein, die BLT Wieselburg oder die Bundesanstalt für Agrarwirtschaft) einen starken Schwerpunkt auf die angewandte Forschung und den Wissenstransfer in die bäuerliche Gemeinschaft.

Die Maßnahmen zur Vernetzung der Landwirte sind vielfältig. Die innovativsten Produkte oder Lösungen, die von den Landwirten selbst entwickelt wurden, werden auf Arbeitsgruppentreffen, Meisterschaften, Wettbewerben, Leistungskontrollen, Exkursionen und Feldbesuchen vorgestellt. Preisverleihungen bieten oft einen zusätzlichen Anreiz. Solche Aktivitäten schaffen Foren, die es anderen ermöglichen, sich Anregungen für die Nachahmung oder die Weiterentwicklung des eigenen Betriebes zu holen. So zielt das Programm "Innovationsoffensive" der Landwirtschaftskammer und ihrer Schwesterorganisation LFI (Ländliches Weiterbildungsinstitut) darauf ab für neue und innovative Wege zu sensibilisieren und strukturiert bei der Umsetzung neuer Ansätze zu unterstützen. Dies geschieht am besten durch Demonstrationsbetriebe in einem authentischen Dialog mit jenen, die unmittelbar in der Praxis tätig sind. In Verbänden, in denen Biobetriebe organisiert sind, nehmen die Mitglieder regelmäßig an solchen Veranstal-

tungen teil. Dies beschleunigt effektiv die Verbreitung von Wissen, erhöht die Akzeptanz innovativer Ansätze und neue Lösungen entstehen aus der Interaktion mit Berufskolleginnen und Berufskollegen.

3 Zur Messung der landwirtschaftlichen Innovation in Österreich

3.1 Problemstellung

Es existieren bereits etablierte Erhebungsinstrumente zur Messung von Innovationen auf der Ebene der einzelnen Unternehmen. In Europa ist die Innovationserhebung der Gemeinschaft (Community Innovation Survey, CIS) am bekanntesten. In der Europäischen Union werden derartige Erhebungen seit 1993 regelmäßig auf der Grundlage einer harmonisierten Methodik durchgeführt. Eine Übersicht des zugrundeliegenden Konzepts von Innovationsaktivitäten in Unternehmen ist im Oslo-Handbuch dokumentiert (veröffentlicht 1992; verfügbar in der dritten Auflage: OECD und EUROSTAT, 2005)¹. Die daraus abgeleiteten Innovationsstatistiken sind Teil der EU-Wissenschafts- und Technologiestatistik. Standardisierte Erhebungen werden alle zwei Jahre von den EU-Mitgliedsstaaten durchgeführt. Eine Reihe von ESS-Mitgliedsländern (European Social Survey) trägt ebenfalls zur Statistik bei. Da die Erhebung der CIS-Daten für die Länder freiwillig ist, variiert die Länderabdeckung in den einzelnen Erhebungswellen (EUROSTAT, 2017). Die Auswahl der Branchen, die von der Erhebung erfasst werden, hängt vom Ermessen des Mitgliedstaates ab. In Österreich werden Unternehmen mit weniger als 10 Beschäftigten nicht erfasst (Statistik Austria, 2016), in Deutschland haben die kleinsten Unternehmen 5 Beschäftigte (Rammer, et al., 2017).

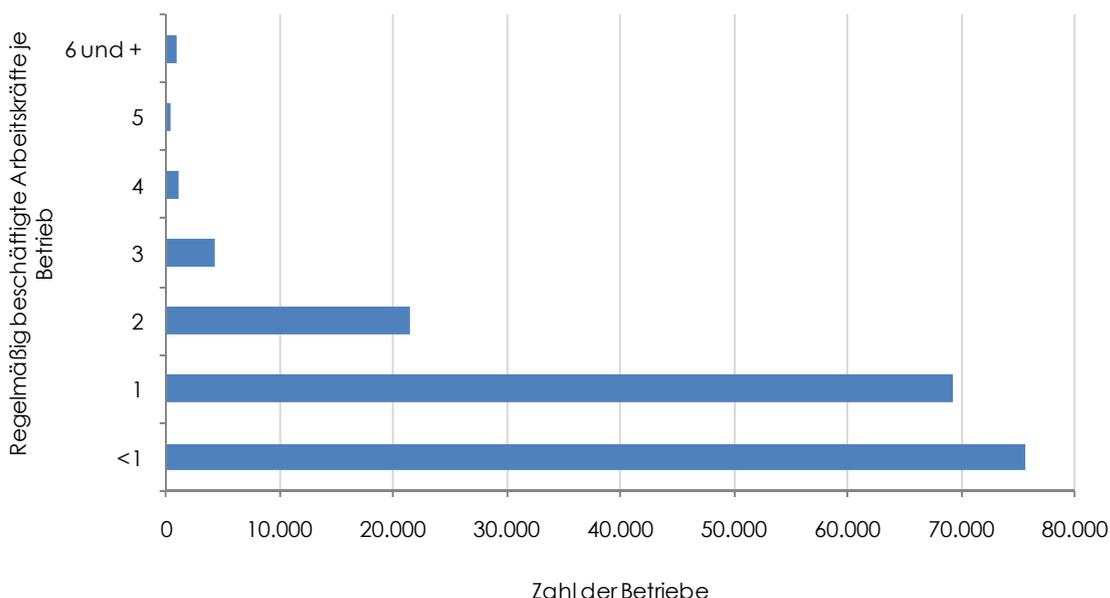
In einer aktuellen Studie untersuchten Kritikos, Hafenstein und Schiersch (2017) die Innovationskapazitäten und -aktivitäten in deutschen Unternehmen mit weniger als 10 Beschäftigten. Sie verwendeten einen von Crépon, Duguet und Mairesse (1998) entwickelten Ansatz, um den Einfluss von F&E-Aktivitäten auf die Produktivität der Unternehmen anhand von Daten des IAB-Betriebspanels (Ellguth, Kohaut, Möller, 2014) zu bewerten. Sie stellten fest, dass der Anteil innovativer Unternehmen bei 50 Prozent lag. Innovationen wurden in kleineren Betrieben seltener eingeführt als in Betrieben mit 10 und mehr Beschäftigten.

Betrachtet man die Landwirtschaft in Österreich, so stellt sich die Situation im Vergleich zu anderen Sektoren als besonders dar, auch wenn wir die Betriebe nur mit kleinen Betrieben im verarbeitenden Gewerbe oder im Dienstleistungssektor vergleichen. In der letzten umfassenden Erhebung unter österreichischen Betrieben im Jahr 2010 zählte Statistik Austria etwas mehr als 170.000 Betriebe in der Land- und Forstwirtschaft. Darunter waren etwas weniger als 100.000 Personen, die zumindest zur Hälfte beschäftigt waren (Statistik Austria, 2016). Dies be-

¹ Rechtsgrundlage für die Erhebung dieser Statistiken ist die Verordnung 995/2012 zur Durchführung der Entscheidung 1608/2003/EG über die Erstellung und Entwicklung von Gemeinschaftsstatistiken über Innovation. Metadaten und methodische Informationen über die jüngste Erhebung aus dem Jahr 2014 finden Sie unter: http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/de/inn_cis9_esms.htm (Zugriff 2. August 2017).

deutet, dass fast 60 % der österreichischen Betriebe von weniger als 1/2 vollbeschäftigten Person geführt wurden. Abbildung 4 zeigt die Ergebnisse der Agrarstrukturerhebung zur Verteilung der Beschäftigten je Betrieb. Die land- und forstwirtschaftlichen Betriebe in Österreich sind im Vergleich zu anderen Unternehmen in der Wirtschaft sehr klein.

Abbildung 4: Land- und forstwirtschaftliche Betriebe in Österreich nach der Zahl der regelmäßig beschäftigten Arbeitskräfte im Jahr 2010



Q: Statistik Austria, 2010 (Tabelle 4.9). Anmerkung: "reguläre Beschäftigung" ist eine Beschäftigung von mindestens 1 Tag pro Woche.

3.2 Innovationen in der Landwirtschaft und wie man sie misst

Die Innovationserhebung der Gemeinschaft (CIS) misst die Innovationsaktivitäten von Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes und ist ein standardisiertes Erhebungsinstrument, das in den EU-Mitgliedstaaten angewandt wird (EUROSTAT, 2017). Unser Ziel ist es, mit Schlüsselkonzepten dieses Ansatzes die Innovationsfähigkeit in der Landwirtschaft zu messen. Obwohl unsere Erhebung eine gewisse Übereinstimmung mit CIS aufweisen sollte, um die Ergebnisse sektorübergreifend vergleichen zu können, können die Konzepte aus dem CIS nicht einfach direkt für die Landwirtschaft übernommen werden.

Innovationen spielen in der Landwirtschaft eine andere Rolle als in typischen Unternehmen der Sachgütererzeugung. Dies gilt beispielsweise für Patente. Darüber hinaus werden Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der aktuellen Literatur häufig als Kenngrößen für Innovationsaktivitäten verwendet, sind aber für die Messung landwirtschaftlicher Innovationen, insbesondere auf Unternehmensebene, ungeeignet (Ariza et al., 2013, 187).

Agrarökonomische Studien zur Innovationsmessung und zur Bewertung von Innovationsfaktoren auf betrieblicher Ebene liegen bislang kaum vor. Forscher betrachten dieses Thema oft

aus einem technischen Blickwinkel wie Ariza et al. (2013, 188) und Läßple et al. (2015, 2 ff). Innovation muss als multidimensional angesehen werden, was mit der Definition des Oslo-Handbuchs übereinstimmt (OECD und EUROSTAT, 2005, 46). Demnach kann Innovation nicht auf Aspekte des technischen Fortschritts beschränkt werden (d.h. auf reine Erfindungen). Beide zitierten Studien bleiben jedoch stark technikorientiert bei der Auswahl der Indikatoren oder analysieren die erforschten Innovationen im Hinblick auf die jeweilige Technologiegrenze. Diederer et al. (2003, 34ff) kommen zu dem Schluss, dass neben der Kostenreduktion auch die Verbesserung der Arbeitsbedingungen, der Umweltleistung und des Tierschutzes eine wichtige Rolle spielen. Ihre Hypothesen sind jedoch hauptsächlich ökonomischer Natur, und ihre Ansätze berücksichtigen diese anderen Faktoren nicht.

Einen ähnlichen Schwerpunkt in der Bewertung von Innovationen nehmen Karafillis und Papanagiotou ein (2011, 3076f). Sie versuchen, die totale Faktorproduktivität zu erklären, indem sie einen Innovationsindex verwenden, der auf agrartechnischen Methoden basiert. Informationen über die erweiterten Dimensionen landwirtschaftlicher Innovation liefert z.B. die Studie von Mandolesi et al. (2015, 29), die sowohl Managementprozesse und Verbrauchererwartungen als auch Aspekte des Tierschutzes und der Biodiversität integriert. Ihre Zielgruppe sind Mitglieder der Wertschöpfungskette von Low-Input-Trinkmilch. Tabelle 1 zeigt eine Zusammenfassung der genannten Studien. Die Übersicht stellt auch die darin ausgewählten Indikatoren und die untersuchten Innovationstypen dar.

Tabelle 1: Zusammenfassung des Innovationstyps und der Indikatoren aus der zitierten Literatur

Studie	Indikator	Art der Innovation
Ariza et al., 2013	Index auf der Grundlage von Anzahl und Grad der Innovation im Zusammenhang mit der technologischen Grenze	Prozess / Technologie
Läßple et al., 2015	Zusammengesetzter Indikator: (1) Adaption von Innovationen (2) Wissenserwerb (3) Kontinuierlicher Innovationsprozess	Prozess / Technologie
Diederer et al., 2003	Umsetzung wichtiger Innovationen	verschiedene Innovationsarten
Karafillis and Papanagiotou, 2011	Agrartechnik	Prozess-Technik

Q: Eigene Zusammenstellung.

Die untersuchte Literatur zeigt, dass landwirtschaftliche Innovationen sehr vielfältig sind und alle Arten von Innovationen (und Intensitäten) umfassen. Gleichzeitig ist es sehr schwierig, die Heterogenität landwirtschaftlicher Innovationen abzuschätzen, so dass sich bisher vorliegende Studien meist auf Prozessinnovationen beschränken. Dies mag jedoch daran liegen, dass Prozessinnovationen 80 % der landwirtschaftlichen Innovationen ausmachen, so Diederer et al.. Hinsichtlich des Innovationsgrades (d.h. wie groß oder intensiv die Innovation ist) stellen Hauschildt und Salomo (2005, 4 ff.) fest, dass dies in der Regel nur ungenau zu erkennen ist und weisen auf die Notwendigkeit hin, die Projektperspektive um eine Portfolioperspektive zu ergänzen, die nur in wenigen Studien durchgeführt wird.

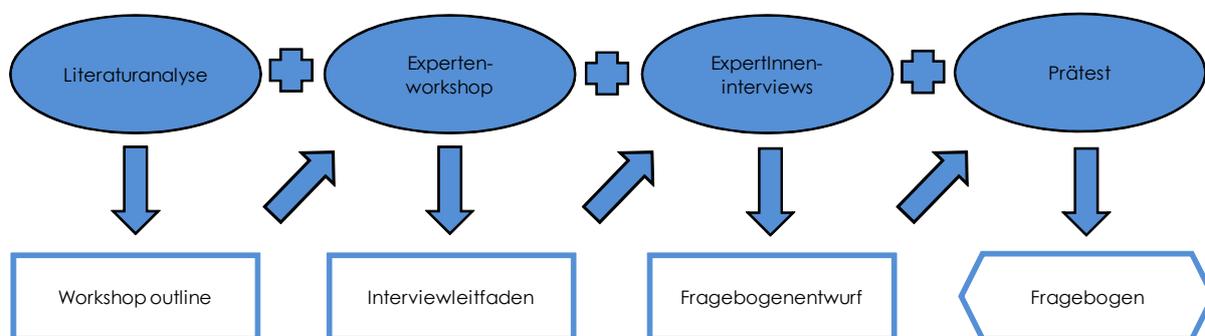
Eine notwendige Voraussetzung für die adäquate Gestaltung von Anreizen und für die Beratung von LandwirtInnen ist eine adäquate Messung landwirtschaftlicher Innovationen (Läpple et al., 2015). Dies wiederum erfordert einen ganzheitlichen Ansatz, der nur so gewährleistet, dass gezielte Empfehlungen für die Politik und landwirtschaftliche Interessengruppen ausgesprochen werden können. In der Erforschung landwirtschaftlicher Innovationen wird häufiger ein Systemansatz angewendet (Bokelmann et al., 2012).

Wir folgen diesen Vorschlägen in unserer empirischen Analyse, indem wir Expertinnen und Experten als wichtige Quelle in die Phase der Entwicklung eines Erhebungsinstruments einbeziehen, das weitgehend mit dem CIS übereinstimmt, aber zusätzliche betriebsspezifische Änderungen enthält. Innovation kann aus unserer Sicht nur dann adäquat abgedeckt werden, wenn das Wissen von Fachkräften, die sich täglich mit landwirtschaftlichen Innovationen und Neuerungen beschäftigen, in den Forschungsprozess einfließt.

3.3 Vorbereitungen für den Entwurf eines Innovationsfragebogens

Um einen Fragebogen zu entwickeln, der die spezifischen Situationen in der Landwirtschaft berücksichtigt, haben wir uns zusätzlich zu den Ergebnissen der Literatur dazu entschlossen, auf die Expertise von Fachleuten zu bauen, die routinemäßig an landwirtschaftlichen Innovationen (mit)arbeiten. Diese Entscheidung wurde getroffen, um sicherzustellen, dass der angestrebte Fragebogen für eine ganzheitliche Innovationsmessung geeignet ist (siehe Abbildung 5).

Abbildung 5: Studiendesign und Ergebnisse



Q: Eigene Darstellung.

Die Interaktion mit diesen Personenkreisen begann mit einem Workshop. Dies diente nicht nur dazu, den Schwerpunkt des abschließenden Erhebungsinstruments zu definieren, sondern trug auch zu einer Aggregation von Themen und Fragen für Einzelinterviews weiterer beigezogener Expertinnen und Experten bei.

Im Sommer und Herbst 2015 wurden sechs Tiefeninterviews durchgeführt. Die Evaluierung folgte dem von Meuser und Nagel (1991, 451ff) vorgeschlagenen Ansatz. In unseren Interviews haben wir jedoch darauf verzichtet, uns intensiv mit einzelnen Innovationen zu beschäftigen.

Da das primäre Ziel der Interviews die Identifikation und Abgrenzung eines ganzheitlichen Erhebungsinstruments war, sollte eine möglichst große Heterogenität und Variation der Wissenshintergründe der Expertinnen und Experten erreicht werden. Die Auswahl der Befragten erfolgte nicht von vornherein, sondern entwickelte sich schrittweise auf der Basis des vorhandenen Materials (vgl. Flick, 2005, 109). Zwei der Interviews wurden direkt mit Landwirten geführt, die grundlegende und mehrfache Innovationen in ihren Betrieben umgesetzt haben. Ziele, Motive, Innovationsprozesse und Wissensverbreitung landwirtschaftlicher Innovationen erwiesen sich als die wichtigsten Themen der Interviews.

3.4 Erkenntnisse aus den Tiefeninterviews

Die zentralen Ergebnisse des Workshops und die vertiefenden persönlichen Interviews nutzten wir für die Erstellung eines Fragebogens. Diese ersten Erkenntnisse sowie mehrere Prätests unseres Fragebogenentwurfs ergaben, dass die Erhebungen zur Innovation in der Landwirtschaft so gestaltet werden sollten, dass sie die Vielfalt der Situationen in den Betrieben so gut wie möglich berücksichtigen, um das gesamte Spektrum möglicher Innovationen zu erfassen. Obwohl radikale Innovationen in der Regel sichtbar und eindeutig identifizierbar sind, sind viele Innovationen in landwirtschaftlichen Betrieben weitaus inkrementeller. Während sich die bisherigen Studien vielfach auf Prozessinnovationen konzentrierten, die sich an den Empfehlungen der Experten in Face-to-Face-Interviews orientierten, unterscheidet der von uns entwickelte "Kernfragebogen" zwischen drei Innovationstypen:

- Innovationen von Produkten und Dienstleistungen
- Innovationen des Produktionsprozesses
- Organisations- und Marktinnovationen

Wir folgten den Empfehlungen von Experten und Expertinnen und nutzten Erkenntnisse aus den Prätests, auf abstrakte Begriffe und wissenschaftlichen Jargon zu verzichten. In der Befragung wird daher der Begriff "Innovation" nicht verwendet. Stattdessen werden "Neuerungen" abgefragt. Die Frageblöcke des Fragebogens werden durch einige konkrete Beispiele von Betrieben in Österreich ergänzt, die den Rahmen möglicher Innovationen sehr umfassend abdecken.

Landwirtschaftliche Innovationen werden häufig zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit und Produktivität eingesetzt. Die persönlichen Interviews zeigten aber auch, dass andere Aspekte wie die Qualität des Arbeitsplatzes, Biodiversität und Tierschutz bei der Umsetzung neuer Verfahren in einem Betrieb oft eine entscheidendere Rolle spielen:

"[...] Wenn ich es von Betriebsseite sehe, unsere Zielsetzung war als Betrieb eine möglichst große Vielfalt zu produzieren. Lebensmittel zu produzieren, die wir selber gerne verbrauchen (Interviewpartner 4, im Folgenden IP4, 2015).

"[...] anhand von Checklisten bewerten [wir] wie schaut es mit Tierwohl aus- [ein] bewusstes Auseinandersetzen, weil man vielleicht betriebsblind wird [...]" (IP1, 2015).

Auf Basis dieser Erkenntnisse wird in den ersten drei Teilen des Fragebogens mehrfach das Thema "natürliche Ressourcen" angesprochen, darunter auch die Zusatzmodule im Bereich "Motive und Gründe" für Innovationen. Es geht nicht nur um wirtschaftliche Aspekte, sondern auch um die Lebensqualität. Da im Rahmen der Interviews das Thema "Lebensqualität" als sehr relevant bezeichnet wurde, wird dies im ersten Teil des Fragebogens berücksichtigt.

Darüber hinaus sind Netzwerke und Kooperationen für Innovationsaktivitäten in kleinen Familienunternehmen von besonderer Bedeutung, wie die folgenden Zitate zeigen (Walder et al., 2017):

"[...] Auf der einen Seite gab es die Förderung und der [Bauernmarkt] wurde gegründet und [Organisation XY] förderte diese Entwicklung aktiv. [...] und wir hatten gute Presse." (IP4, 2015);

"[...] der XY hat erkannt [...] dass er [...] von der Finanzierung der Mittel nicht schafft- gemeinsam schaffen wir das [...] zusammengehaut auf ein Packl und klar definiert wer was macht [...] gemeinsam mit dem LEH" (IP5, 2015);

"[...] und da fragen sich die gegenseitig aus, kommen auf Themen d'rauf [...] und tüfteln aus und kommen d'rauf [...] das ist extrem befruchtend [...] wo gegenseitig man profitiert von diesen Veränderungen [...]" (IP6, 2015);

Das zentrale Thema "Netzwerke und Kooperation" wird in einem eigenen Fragenkomplex behandelt. Darüber hinaus werden solche Formen der Zusammenarbeit als Innovationstyp (als Unterkategorie der organisatorischen Innovation) im Kernfragebogen berücksichtigt.

Innovationen in landwirtschaftlichen Betrieben sind jedoch nicht ausschließlich selbst angestrebte Veränderungen, die aus eigenem Antrieb betrieben werden. Oftmals sind sie aufgrund gesetzlicher Vorgaben, Verbandsrichtlinien oder aufgrund von Anforderungen auf der Absatzseite notwendig. Dies wird am Beispiel einer Aussage zu Biodiversitätsflächen verdeutlicht:

"[...] Stichwort Bienthema, machen wir etwas blühendes Österreich [... Unternehmen XY] gibt es auch Bienenprogramm. Das wird dort ausgetüftelt und runtergebrochen im Sinne von: Das muss eingehalten werden [...]" (IP2, 2015);

Die befragten Expertinnen und Experten wiesen auch darauf hin, dass Innovationen im Bereich des Tierschutzes oft weitere komplementäre Innovationen erfordern, wenn beispielsweise Probleme bei der Behandlung kranker Tiere auftreten. Im Fragebogen werden solche zusammengesetzten Aspekte umfassend berücksichtigt, indem sowohl Motive als auch Innovationshemmnisse erfragt werden. Basierend auf der Fokusgruppe und ausführliche persönliche Interviews wurde der Fragebogen so strukturiert, dass er alle Aspekte abdeckt, die für das österreichische landwirtschaftliche Innovationssystem von Bedeutung sind. Eine Übersicht ist in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2: Struktur des Fragebogens zur Innovation in Österreichs Landwirtschaft

Entree	Kernfragen	Zusatzmodule	Soziodemographie
Einkommensart	Art der Innovation	Grundlegende Ziele	Geschlecht
Lebensqualität	Kooperation	Hindernisse	Alter
Ressourcen	Grad der Innovation	Motive	Ausbildung
	Gründe für die Nicht-Innovation	Informationsquellen	Technische Ausbildung
		Persönliche Entwicklung	Betriebstyp
		Ressourcen Änderung	Vollzeit / Teilzeit

Q: Eigene Darstellung.

Das hier beschriebene Forschungsdesign und der darauf aufbauende Fragebogen spiegeln sowohl die hohe Komplexität landwirtschaftlicher Innovationen und Innovationsprozesse als auch ihre zahlreichen Interdependenzen mit anderen AkteurlInnen der Wertschöpfungskette wider. Es ist klar, dass neben wirtschaftlichen Fragen auch andere Themen von Bedeutung sind, wie natürliche Ressourcen, soziale Aspekte im Hinblick auf die Familie, die einen Bauernhof besitzt und die Zusammenarbeit mit anderen LandwirtInnen. Ein ganzheitlicher Fragebogen muss solche Aspekte ebenfalls berücksichtigen. Der Grund dafür ist, dass landwirtschaftliche Betriebe eng mit dem Haushalt der Familie verzahnt sind und daher Gewinnorientierung nicht notwendigerweise das zentrale Motiv ist.

Unsere persönlichen Interviews im Vorfeld der Befragung legten nahe, dass ein Fragebogen, der ausschließlich anhand von Empfehlungen aus der Literatur entwickelt wird, um Wissen erweitert werden sollte, das jene haben, die täglich mit Innovationen und Landwirtschaft zu tun haben. So konnte die inhaltliche Validität überprüft werden, wodurch es möglich ist, die Realität detaillierter abzubilden. Andere Qualitätskriterien, wie z.B. die Konstruktvalidität, können durch diese Untersuchungsschritte jedoch nicht geprüft werden. Dazu ist eine logische und inhaltliche Analyse des Erhebungsinstruments bzw. seiner Elemente erforderlich (Bortz und Döring, 2006, 202).

4 Ein Fragebogen für Innovationen in der Landwirtschaft

4.1 Identifizierung der Stichprobe und Datenerhebung

Eines der Merkmale unseres Forschungsdesigns ist, Ergebnisse zu erhalten, die mit den Ergebnissen des CIS verglichen werden können. Wir gehen davon aus, dass die typischen befragten Personen im CIS in einer Führungsabteilung eines Unternehmens tätig sind, einen Hochschulabschluss haben und wahrscheinlich mit F&E-Aktivitäten vertraut sind. Bei den Landwirtinnen und Landwirten müssen wir anerkennen, dass nur eine Minderheit von ihnen einen Hochschulabschluss hat. Es wurde daher als Risiko angesehen, die Befragung ohne Unterstützung durchzuführen. Persönliche Interviews, die eine Interaktion zwischen jenen, die die Interviews durchführen und Befragten ermöglichen waren jedoch zu kostspielig.

Wir haben uns entschieden, das Interviewkonzept als semi-assistierten Fragebogen zu gestalten. Unsere Stichprobe waren Landwirtinnen und Landwirte, die Teil des Farm Accountancy Data Network (FADN) in Österreich sind.² Die Rechtsgrundlage des Netzwerks für die Organisation eines länderübergreifenden Netzwerks wurde durch die Verordnung 79/65 des Rates geschaffen. Die einzelnen EU-Mitgliedstaaten führen jährlich eine Erhebung durch. Auf EU-Ebene werden ausgewählte Ergebnisse dieser Erhebungen bei den Dienststellen der EU-Kommission gesammelt. FADN-Daten sind die einzige harmonisierte Quelle für mikroökonomische Daten von landwirtschaftlichen Betrieben, die aus nationalen Erhebungen abgeleitet wurde. Die Grundsätze der Buchführung sind in allen Ländern gleich. Die Auswahl der Betriebe erfolgt auf der Grundlage von Stichprobenplänen, die die Repräsentativität der betroffenen Regionen gewährleisten. Die Erhebung erstreckt sich auf landwirtschaftliche Betriebe ab einer Größe, die als wirtschaftlich rentabel angesehen wird.

In Österreich sammeln die Landwirte des Netzwerks die Buchhaltungsdaten mit Unterstützung von Beratungskräften der "LBG Österreich GmbH Wirtschaftsprüfung und Steuerberatung"³ (in weiterer Folge werden sie als LBG-Coach bezeichnet). Während eines regelmäßigen Besuchs von LBG-Coaches auf dem Bauernhof wurden die Landwirtinnen oder Landwirte gebeten, eine Online-Umfrage auszufüllen. Sollte Hilfe benötigt werden, kann der dafür ausgebildete Coach helfen, Probleme beim Zugriff auf die Website oder beim Ausfüllen der Befragung zu bewältigen. Um die Innovationserhebung in den regulären Ablauf der Buchhaltungsdatenerhebung einzubinden, wurde beschlossen, die Befragung so kurz wie möglich zu halten. Die Befragung wurde so konzipiert, dass die meisten Befragten der Prä-Tests in der Lage waren, diesen innerhalb von 20 Minuten abzuschließen.

Die Stichprobe der Innovationserhebung ist daher identisch mit der Stichprobe der freiwillig buchführenden Betriebe im Jahr 2016 in Österreich. Da keine Verpflichtung bestand, zu antworten, und die LBG-Coaches nicht aufgefordert wurden, die zu Befragenden zur Teilnahme zu nötigen, war die Zahl der Antworten (annähernd 400) geringer als die Zahl der Betriebe in

² <http://ec.europa.eu/agriculture/rica/>

³ <http://www.lbg.at>

der Stichprobe (etwa 2400). Um zur Teilnahme an der Befragung zu motivieren, wurde eine Lotterie angeboten (zehn Abonnements zur Auswahl unter drei landwirtschaftlichen Fachzeitschriften). Der Fragebogen ist abrufbar unter: <https://survey.itkt.at/index.php?sid=23287>.

4.2 Kernelemente des Fragebogens zur Messung von Innovationen in der österreichischen Landwirtschaft

Die Startseite der Befragung bietet praktische Informationen über den Zweck, die Behandlung von Datenschutzfragen und weist auf Kontakte hin, falls weitere Informationen benötigt werden. Keiner der Befragten hat eine der aufgeführten Personen kontaktiert. Wir interpretieren dies so, dass es keine größeren Schwierigkeiten gab, die Elemente der Umfrage zu verstehen.

Auf der zweiten Seite der Befragung wurden die Respondenten gebeten, ihre Rolle im Unternehmen (Eigentümer, Betreiber, Familienmitglied) anzugeben und ob sie damit einverstanden sind, dass zusätzliche Informationen aus dem LBG-Datensatz in unseren Analysen verwendet werden können.

Die dritte Seite befasste sich mit der Zufriedenheit und mit der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Betriebs, der Lebensqualität und dem Zustand der (natürlichen) Umwelt im Vergleich zu 2011. Eine Alternative zur Frage nach dem Grad der *Zufriedenheit* wäre die Frage nach quantitativen Indikatoren wie Gewinnniveau oder Krankenstand in den Jahren 2011 und 2015 gewesen. Wir haben uns bewusst dafür entschieden, aufgrund von Vorkenntnissen nicht nach Variablen auf einer Kardinalskala zu fragen. Bei der Messung von Leistungsindikatoren sind zwei Merkmale der landwirtschaftlichen Produktion zu berücksichtigen:

- Die allermeisten landwirtschaftlichen Betriebe sind Preisnehmer: Selbst die Preise für hochwertige Spezialprodukte (wie Bio-Heumilch) sind an Rohstoffpreise gebunden, die sehr volatil sind.
- Landwirte und Landwirtinnen arbeiten in der natürlichen Umgebung und sind Witterungsbedingungen Bedingungen ausgesetzt (ungünstig oder günstig).

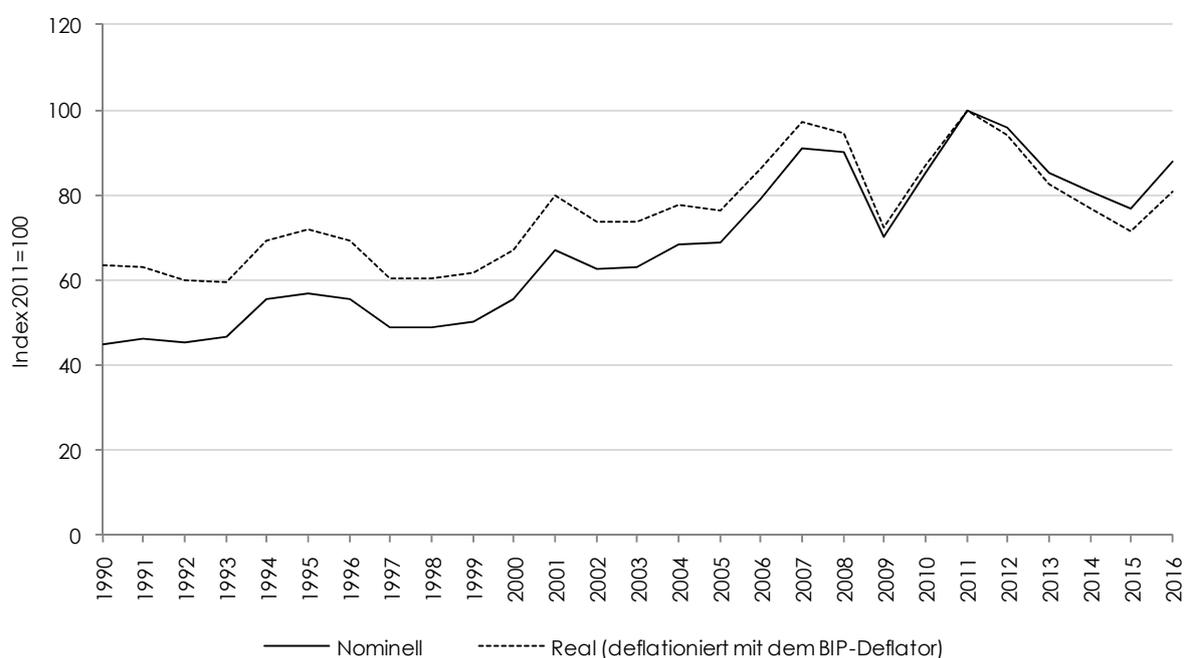
Aufgrund dieser Faktoren sind Vergleiche nur dann sinnvoll, wenn man Durchschnittswerte von mehreren Jahren vergleicht. Abgesehen davon wussten wir bereits Anfang 2016, als die Umfrage durchgeführt wurde, dass die Einkommen im Agrarsektor seit 2011 in vier aufeinander folgenden Jahren gesunken waren (Abbildung 6). Da wir dies wussten, dachten wir, dass uns die Frage nach der Zufriedenheit mit den Einkommen - angesichts dieses sektorspezifischen negativen Schocks - mehr Einblicke geben würde, als die Frage nach dem, was wir bereits aus anderen Quellen wussten.

Am Beispiel der Nitratbilanz kann gezeigt werden, wie sich nicht absehbare Zustände auswirken (Abbildung 7). 2011 war ein Jahr mit einem relativ geringen Überschuss an Nitrat. Ein Überschuss von 0 deutet darauf hin, dass die Stickstoffeinträge und die Entnahmen in den geernteten Kulturen ausgeglichen sind. Ein Überschuss weist auf Nährstoffverluste in Oberflächen- und Grundwasser, sowie auf atmosphärische Verluste hin. Im Jahr 2011 war das Pflan-

zenwachstum relativ hoch, was bedeutet, dass die meisten Nährstoffe in den geernteten Pflanzen umgesetzt wurden, so dass der Überschuss gering war. In den folgenden Jahren war die geerntete Menge recht volatil, so dass auch der Überschuss volatil war.

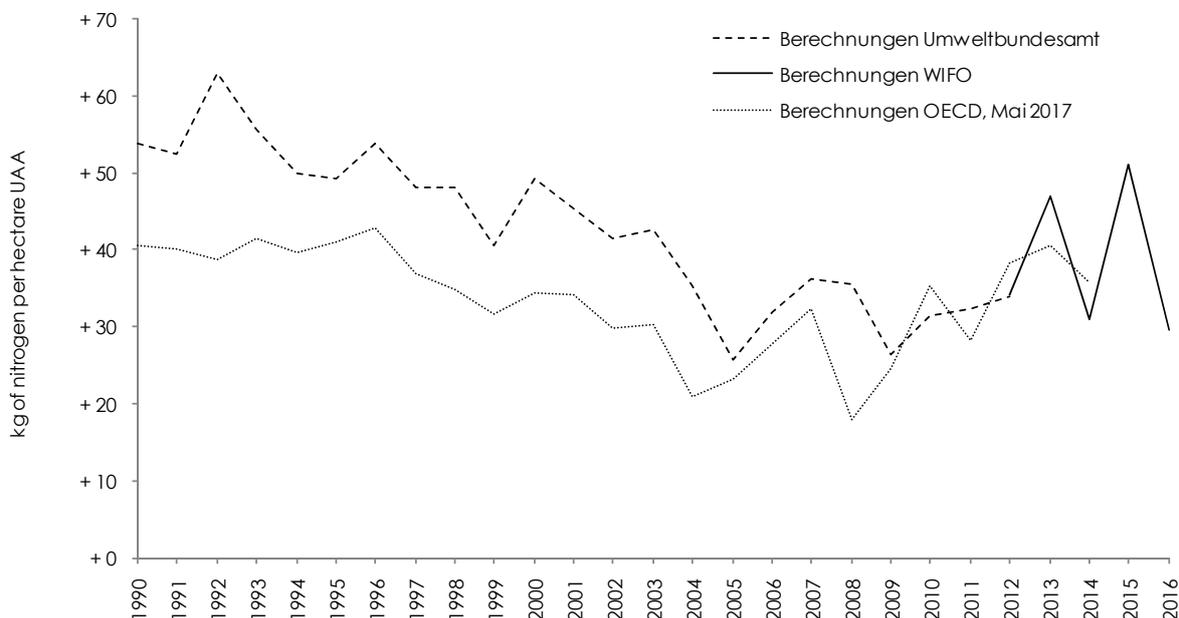
Als die Umfrage konzipiert wurde, war noch nicht bekannt, wie viele Antworten zu erwarten waren. Angesichts der großen Heterogenität der landwirtschaftlichen Betriebe, der Tatsache, dass sich nicht alle Marktpreise in die gleiche Richtung bewegten und aufgrund der Vielfalt der natürlichen Bedingungen, mussten wir bei der Abfrage konkreter Zahlen mit erheblichem statistischem Rauschen rechnen.

Abbildung 6: Faktoreinkommen in der Landwirtschaft in Österreich (Index 2011=100)



Q: Eigene Berechnungen auf Basis der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung, Statistik Austria, 2017.

Abbildung 7: Nitratbilanz der Landwirtschaft in Österreich (mit unterschiedlichen Methoden)



Quelle: Eigene Darstellung nach Kletzan, et al., 2017.

Nach der Frage nach der Zufriedenheit mit der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Betriebes, der Lebensqualität und dem Zustand der (natürlichen) Umwelt im Vergleich wurde gefragt, ob am Betrieb mindestens einer der folgenden Punkte "neu eingeführt" oder "erheblich verändert" wurde:

- Produkt oder Dienstleistung;
- Verfahren zur Herstellung / Lieferung von Produkten und Dienstleistungen;
- Praktiken bei der Lieferung von Ausrüstung oder dem Verkauf von Produkten;
- Systeme zur Unterstützung der Produktion von Produkten oder der Erbringung von Dienstleistungen;
- Organisation der Zusammenarbeit von Familienmitgliedern und Mitarbeitern;
- Organisation des Einkaufs von Ausrüstungen oder Produktionsmitteln,
- die Distribution der Produkte, oder
- die Bereitstellung von Werbemittel/Dienstleistungen;
- Maßnahmen zur Qualitätssicherung;
- Maßnahmen zur Preisabsicherung oder ähnliche Risikomanagementmaßnahmen;
- Strategische Partnerschaften;

Wenn die Befragten die Einführung (oder signifikante Änderung) eines dieser Punkte angeben, wurden sie gebeten, entsprechende Beispiele als Textaussage aufzuführen. Für jedes dieser Beispiele haben wir sie zusätzlich gefragt, ob es...

... alleine entwickelt,

- ... in Zusammenarbeit mit einem Außenstehenden entwickelt,
- ... angepasst, aber extern entwickelt, oder
- ... von jemand anderem entwickelt, und unverändert im Betrieb eingeführt wurde.

Darüber hinaus wurde abgefragt, ob die Neuerung (also wesentlich veränderte/s/r Produkt / Dienstleistung / Prozess / Organisationsform)

- ... nirgendwo sonst erhältlich,
- ... außerhalb der Nachbarschaft bereits verfügbar, oder
- ... in der Nachbarschaft bereits verfügbar war.

Wir können aus den Antworten schließen, dass eine Neuerung vor allem für den betroffenen Betrieb neu war, wenn es sie in der Nachbarschaft schon gab. Wenn etwas sonst nirgendwo erhältlich war, ist der Grad der Neuheit höher einzuschätzen.

Im Fall, dass keine neuen oder signifikant veränderten Produkte / Dienstleistungen / Prozesse / Organisationsformen eingeführt wurden, wurden die Befragten nach Gründen dafür befragt (Mehrfachnennungen waren erlaubt):

- es war nicht nötig, da die Neuerung bereits vor 2011 umgesetzt wurden;
- Neuerungen konnten nicht finanziert werden;
- der rechtliche Rahmen hat es nicht erlaubt;
- Mangel an guten Ideen und Lösungen;
- der Aufwand wäre im Vergleich zum Nutzen zu groß gewesen;
- ungewisse Konsequenzen und unvorhersehbarer Erfolg für das Unternehmen;
- kein Interesse an neuen Produkten / Dienstleistungen / Verfahren / Formen der Unternehmensorganisation;
- andere Gründe;

Im weiteren Verlauf der Erhebung wurden Merkmale des Betriebs, Bildungsstand des bzw. der Befragten und Produktionssystem abgefragt. Wir haben Respondenten auch gebeten, eine persönliche Bewertung ihrer Lebensqualität, der Situation der Familie und der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit des Betriebs sowie der Umweltsituation und der Aspekte des Tierschutzes und der biologischen Vielfalt im Zusammenhang mit dem Betrieb anzugeben.

Nach diesen Fragen konnten die Befragten entweder die Befragung abschließen oder sich für die Beantwortung weiterer Fragen entscheiden. Die drei folgenden optionalen Module konzentrierten sich auf:

- die Wichtigkeit von neun verschiedenen Motiven für die Betriebsführung (Wirtschaftsleistung, Familiensituation, Kulturlandschaft, Biodiversität, traditionelle Produktionssysteme)

teme, Gemeinschaftsziele, Arbeitsbedingungen, Ressourcenausstattung, Selbstbestimmung);

- Innovationsbarrieren;
- Informationsquellen;

Neben diesen Modulen wurde in der Befragung auch die Motivation für Innovationen in landwirtschaftlichen Betrieben abgefragt.

5 Landwirtschaftliche Innovation in Österreich im Rampenlicht

5.1 Deskriptive Ergebnisse der österreichischen Agrarinnovationserhebung 2016

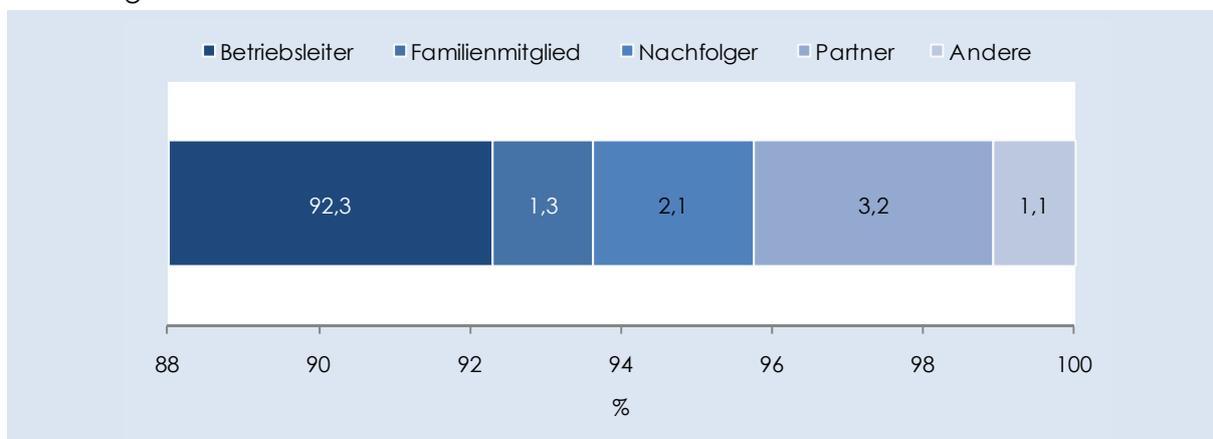
Wie im vorigen Kapitel beschrieben, wurden die Befragten von LBG-Beratungskräften über die Erhebung informiert. Sie füllten die Online-Umfrage entweder komplett selbst oder mit Unterstützung aus. Ob Hilfe geleistet wurde oder nicht, wurde in der Umfrage nicht kodiert.

Wer hat die Fragen beantwortet?

Die Person, die die Fragen beantwortete, war in erster Linie der Betriebsleiter bzw. die Betriebsleiterin (92%), der oder die in den meisten Fällen zusammen mit seinem bzw. ihrem Partner auch der Eigentümer oder Besitzer bzw. Eigentümerin und Besitzerin eines Betriebs ist. Falls die den Betrieb leitende Person nicht zur Verfügung stand, beantwortete der Partner oder die Partnerin oder ein anderes Familienmitglied oder der Nachfolger bzw. die Nachfolgerin die Fragen. Insgesamt beantworteten 377 Personen diese Frage.

Am Ende des Fragebogens wurden die Befragten nach ihrem Bildungsstand befragt. Die Mehrheit derjenigen, die auf die einleitenden Fragen antworteten, beantwortete auch diese Frage. Von den Befragten verfügten mehr als 80 % über eine landwirtschaftliche Berufsausbildung. In dieser Gruppe haben drei Viertel eine landwirtschaftliche Ausbildung absolviert, die meisten von ihnen haben eine Meisterprüfung absolviert. Sie sind damit qualifiziert, selbst Lehrlinge auszubilden. Mehr als ein Viertel derjenigen, die eine landwirtschaftliche Berufsausbildung absolviert haben, haben entweder eine fünfjährige Berufsausbildung absolviert oder einen landwirtschaftlichen Hochschulabschluss. Die Mehrheit der 16% der Befragten, die keine landwirtschaftliche Berufsausbildung absolviert haben, nahm an Kursen oder einschlägigen Ausbildungsprogrammen teil.

Abbildung 8: Meine Rolle im Unternehmen ist...



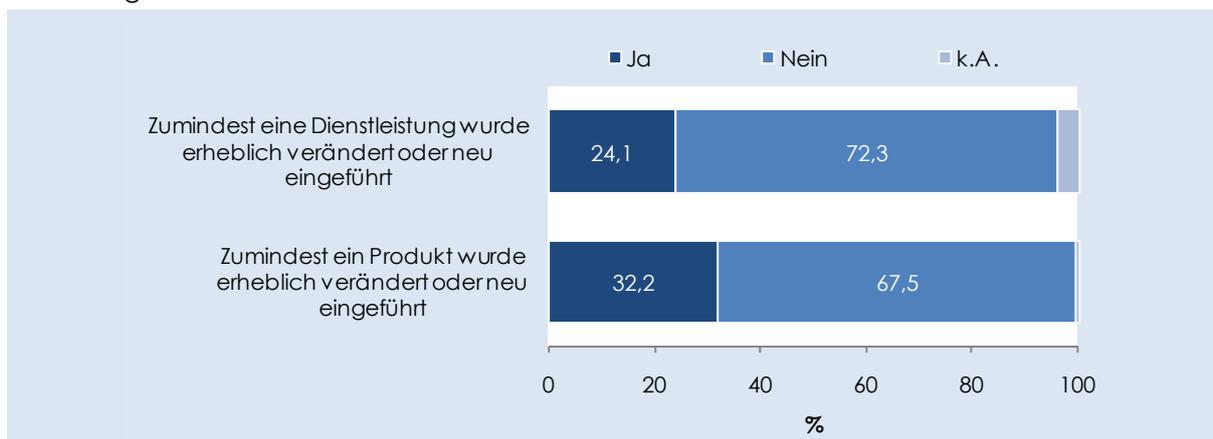
Q: Eigene Berechnungen.

Wurden zwischen 2011 und 2015 neue oder deutlich veränderte Produkte hergestellt bzw. Dienstleistungen angeboten (Frage 4 des Fragebogens)?

In den meisten Fällen wurde weder ein Produkt (68%) noch eine Dienstleistung (72%) neu eingeführt oder verändert. Die sehr geringe Zahl der fehlenden Antworten (0,3 % bzw. 3,7 %) deutet darauf hin, dass die Frage leicht zu verstehen und zu beantworten war. Die Frage nach Produkten und Dienstleistungen wurde von 382 Personen beantwortet. Folglich gab jede/r dritte Befragte an, dass ein neues Produkt eingeführt oder wesentlich verändert wurde.

Jede/r vierte Befragte gab dies in Bezug auf eine Dienstleistung an.

Abbildung 9: Innovationen zwischen 2011 und 2015



Q: Eigene Berechnungen.

Was waren die Gründe dafür, dass zwischen 2011 und 2015 keine neuen oder signifikant veränderten Produkte und/oder Dienstleistungen eingeführt wurden (Frage 5)?

Die Befragten konnten zwischen acht verschiedenen Optionen wählen, warum sie zwischen 2011 und 2015 keine Neuerungen umgesetzt hatten. Mehrfachnennungen waren möglich.

Eine große Zahl von Befragten (149) gab an, dass im Berichtszeitraum KEINE Innovationen eingeführt wurden, da bereits vor 2011 wesentliche Änderungen vorgenommen worden waren.

Der wichtigste Grund für die Nicht-Innovation war ein inakzeptables Kosten-Nutzen-Verhältnis. Das zweitwichtigste Hindernis war die Unsicherheit über den Nutzen oder den Erfolg einer Innovation. An dritter Stelle rangierte der Mangel an Finanzierungsmöglichkeiten für eine Neuerung. Mangelndes Interesse oder fehlende gute Ideen und rechtliche Hindernisse wurden ähnlich eingestuft, allerdings in geringerem Maße.

Abbildung 10: Gründe für die NICHT-Einführung neuer oder erheblich veränderter Produkte oder Dienstleistungen zwischen 2011 und 2015



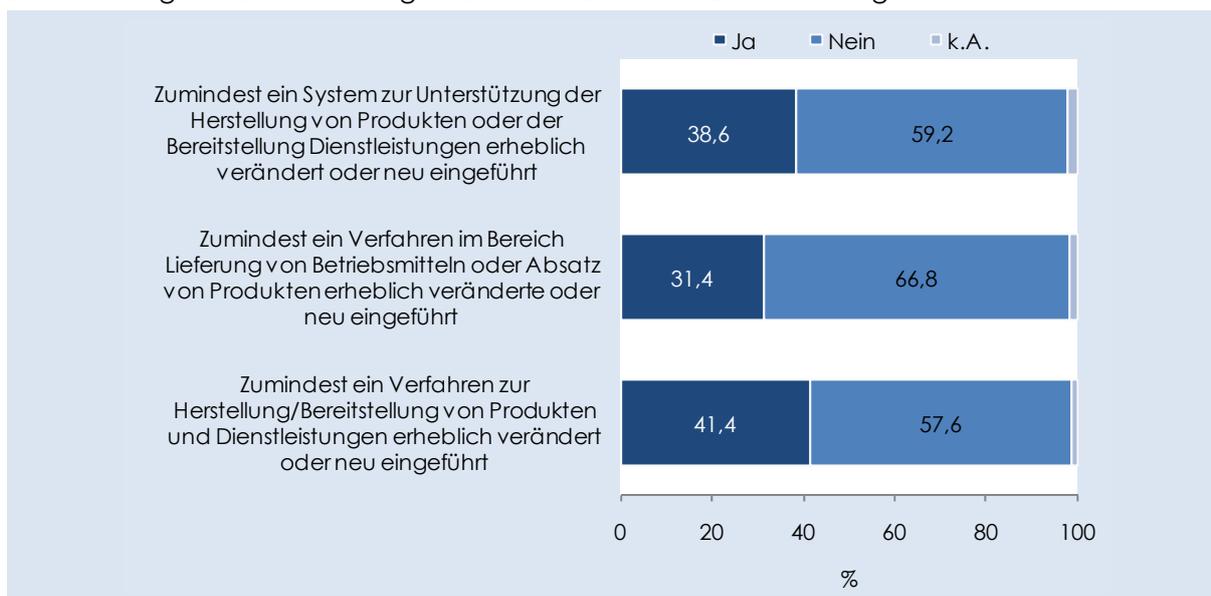
Q: Eigene Berechnungen.

Welche Verfahren wurden bei der Herstellung von Produkten oder bei der Bereitstellung von Dienstleistungen neu eingeführt oder verändert (Frage 8 des Fragebogens)?

Die Zahl der Personen, die eine Antwort gaben, betrug 370. Im Zusammenhang mit den vorangegangenen Fragen zeigt die hohe Zahl der Antwortenden, dass viele Veränderungen in typischen landwirtschaftlichen Betrieben vorgenommen wurden. Von denen, die auf diese Frage antworten,

- gaben 41% an, dass sie mindestens ein signifikant verändertes oder ein neues Verfahren für die Produktion / Bereitstellung von Waren und Dienstleistungen eingeführt haben;
- gaben 31% an, dass mindestens ein Prozess in der Versorgung/Logistik von Vorleistungen oder der Lieferung von Produkten signifikant verändert oder neu eingeführt wurde; und
- gaben 39% an, dass mindestens ein System zur Unterstützung der Herstellung von Produkten oder der Erbringung von Dienstleistungen erheblich geändert oder neu eingeführt wurde.

Abbildung 11: Welche Verfahren wurden bei der Herstellung von Produkten oder bei der Bereitstellung von Dienstleistungen zwischen 2011 und 2015 neu eingeführt oder verändert?



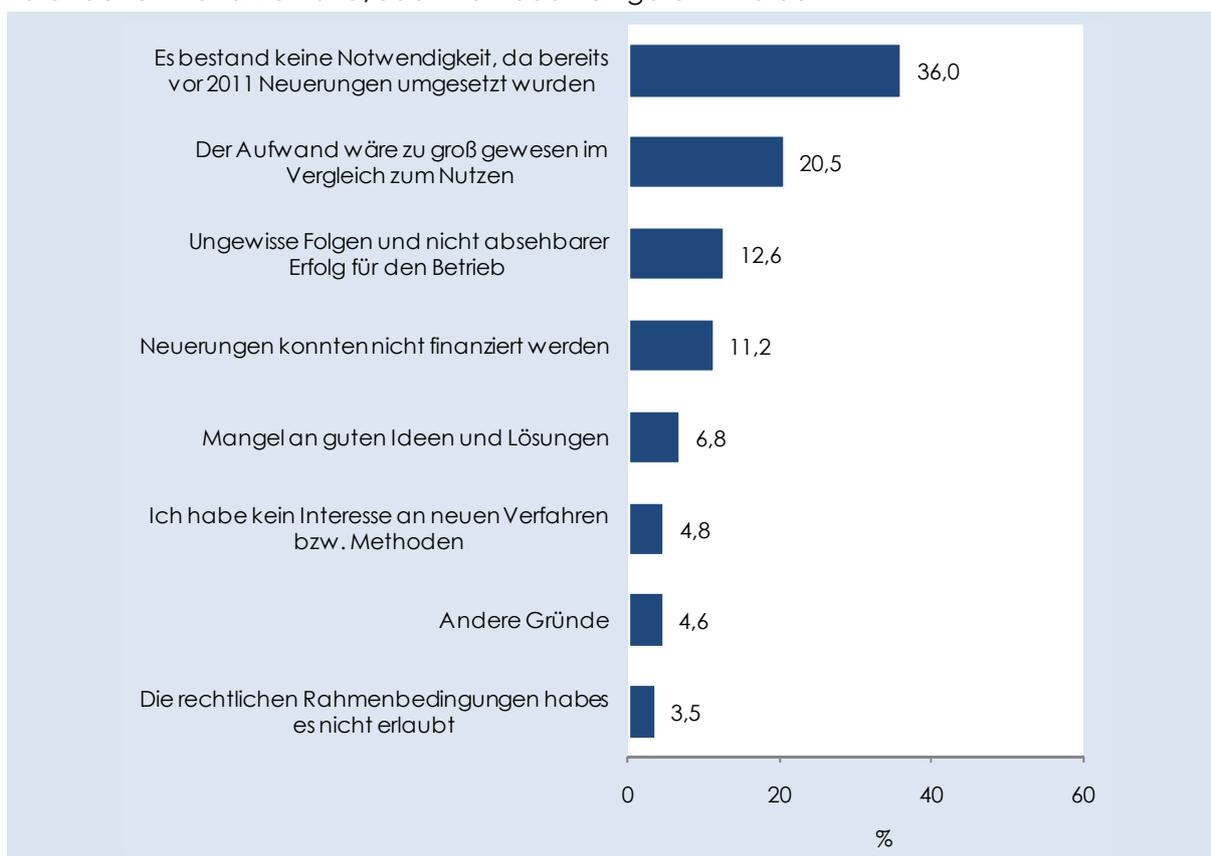
Q: Eigene Berechnungen.

Welche Hindernisse sind oder waren vorhanden, warum kein Verfahren zur Herstellung/Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen und/oder kein Verfahren im Bereich Lieferung von Betriebsmitteln oder Absatz von Produkten und/oder kein System zur Unterstützung der Herstellung von Produkten oder der Bereitstellung von Dienstleistungen erheblich verändert oder neu eingeführt wurde? (Frage 9 des Fragebogens)?

Die Antworten auf diese Frage sind sehr ähnlich mit denen auf die Frage nach den Gründen, warum zwischen 2011 und 2015 KEINE neuen oder wesentlich veränderten Produkte oder Dienstleistungen eingeführt wurden.

Es gibt allerdings zwei bemerkenswerte Unterschiede: Eine schlechte Kosten-Nutzen-Relation war nach wie vor der wichtigste Grund, nicht innovativ zu sein. Allerdings traf dies in wesentlich geringerem Umfang zu, und die rechtlichen Rahmenbedingungen wurden seltener als Hindernis angegeben.

Abbildung 12: Gründe, warum zwischen 2011 und 2015 keine neuen oder wesentlich veränderten Verfahren und/oder Methoden eingeführt wurden



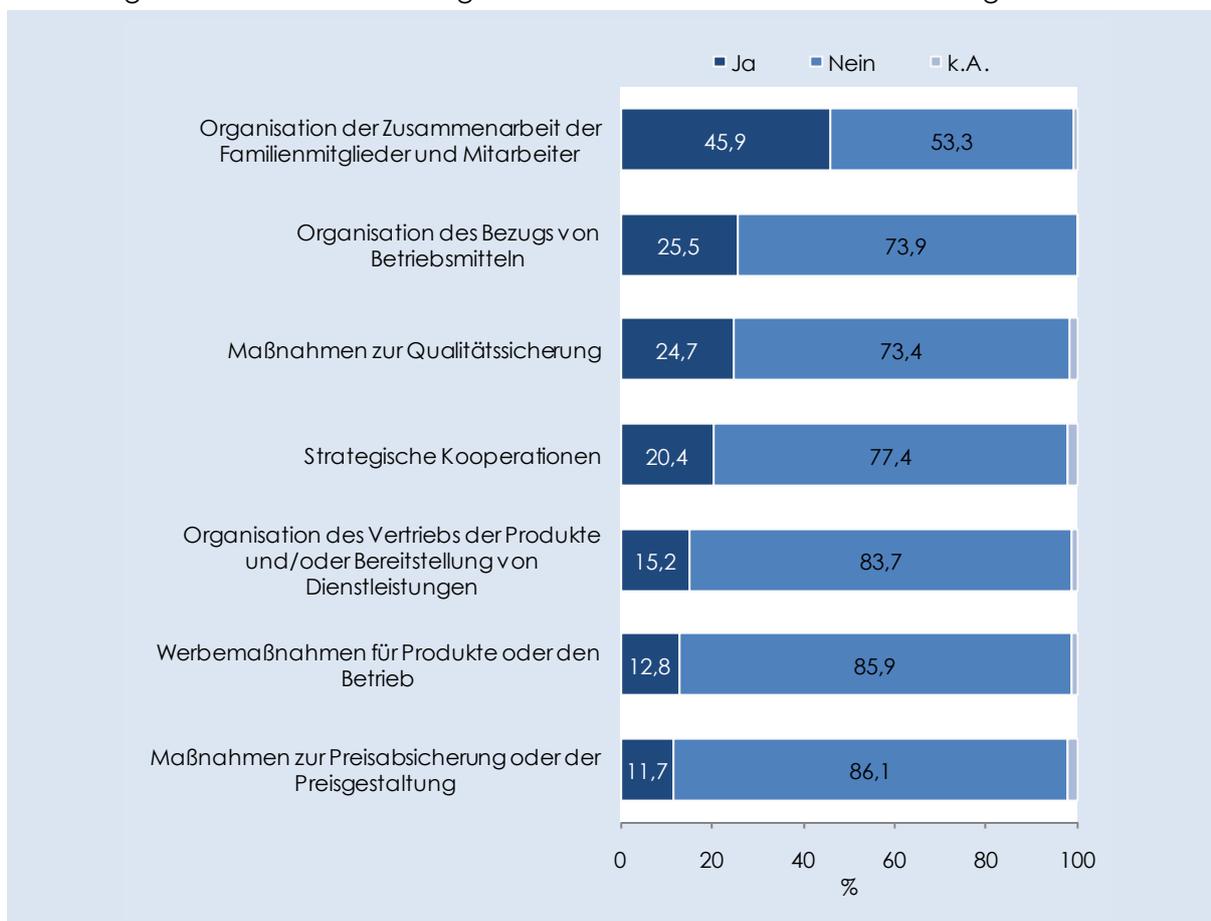
Q: Eigene Berechnungen.

Welche Veränderungen haben zwischen 2011 und 2015 stattgefunden (Frage 12)?

Die Befragten konnten angeben, ob eine oder mehrere von sieben Optionen zutrafen. Diese Optionen sind in absteigender Reihenfolge aufgelistet:

- Die **Organisation der Zusammenarbeit der Familienmitglieder und Mitarbeiter** wurde erheblich verändert oder neu organisiert. Diese Option wurde von 46% der Befragten angekreuzt. Diese hohe Zahl deutet darauf hin, dass es häufige Änderungen in der Organisation zwischen den Haushaltsmitgliedern gibt.
- Die **Organisation des Bezugs von Betriebsmitteln** erheblich verändert oder neu organisiert. Diese Option wurde von einem Viertel der Befragten angekreuzt.
- **Maßnahmen zur Qualitätssicherung** wurden wesentlich verändert oder neu eingeführt. Diese Option wurde von fast der gleichen Anzahl der Befragten angekreuzt.
- **Strategische Kooperationen** wurden erheblich verändert oder neu eingeführt. Diese Option wurde von jedem fünften Befragten angekreuzt.
- Die **Organisation des Vertriebs der Produkte oder der Bereitstellung von Dienstleistungen** wurden wesentlich verändert oder neu geordnet. Diese Option wurde von 15% der Befragten angekreuzt.
- **Werbemaßnahmen für Produkte oder den Betrieb** wurden erheblich verändert oder neu eingeführt. Diese Option wurde von 13% der Befragten angekreuzt.
- **Maßnahmen zur Preisabsicherung oder der Preisgestaltung** wurden wesentlich verändert oder neu eingeführt. Diese Option wurde von 12% der Befragten angekreuzt.

Abbildung 13: Welche Veränderungen haben zwischen 2011 und 2015 stattgefunden?



Q: Eigene Berechnungen.

Wie stark wurden Sie von den folgenden Faktoren bei der Einführung von Neuerungen auf Ihrem Betrieb behindert (Frage 28)?

Mit dieser Frage sollen jene Faktoren identifiziert werden, die es den Landwirten und Landwirtinnen erschweren, innovativ zu sein. Im Fragebogen wurden neun Optionen angeboten, bei denen die Befragten angeben konnten, wie stark sie davon in ihren Innovationsanstrengungen behindert wurden: "sehr stark", "stark", "wenig", "gar nicht".

Wenn wir aus diesen vier Kategorien zwei Kategorien bilden, können wir jene Faktoren identifizieren, die "starke" oder "sehr starke" Hindernisse für die Einführung neuer Produkte und Dienstleistungen darstellen:

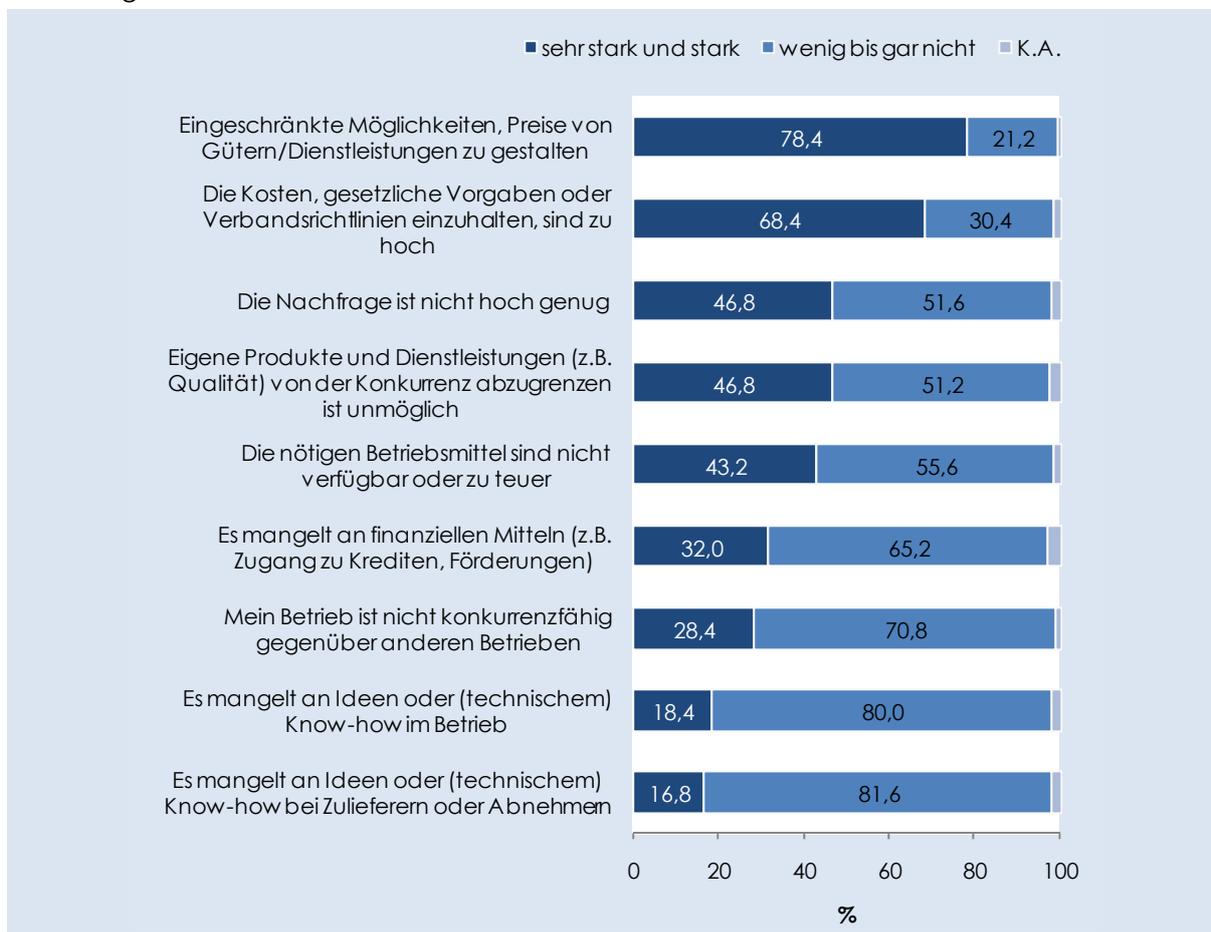
- Die Möglichkeiten, Preise von Gütern/Dienstleistungen zu gestalten, sind eingeschränkt;
- die Kosten, gesetzliche Vorgaben oder Verbandsrichtlinien einzuhalten, sind zu hoch.

Fehlende Nachfrage und Schwierigkeiten, die eigenen Produkte und Dienstleistungen (z.B. Qualität) vom Wettbewerb zu trennen, sind relativ ausgewogen zwischen Übereinstimmung und Ablehnung.

Die Befragten stimmen den folgenden Aussagen (in absteigender Reihenfolge) zu:

- Möglichkeiten, eigene Produkte und Dienstleistungen (z.B. Qualität) von der Konkurrenz abzugrenzen ist sind begrenzt;
- Auflagen einzuhalten ist sehr teuer;
- es fehlt an Nachfrage;
- eigene Produkte von der Konkurrenz abzuheben ist nicht möglich;
- die nötigen Betriebsmittel sind nicht verfügbar oder zu teuer;
- es mangelt an finanziellen Mitteln (z.B. Zugang zu Krediten, Förderungen);
- der Betrieb ist nicht konkurrenzfähig gegenüber anderen Betrieben;
- es mangelt an Ideen oder (technischem) Know-how im Betrieb;
- es mangelt an Ideen oder (technischem) Know-how bei Zulieferern oder Abnehmern.

Abbildung 14: Wie stark sind Sie bei der Einführung von Innovationen in Ihrem Unternehmen durch folgende Faktoren behindert worden?



Q: Eigene Berechnungen.

Wie beurteilen Sie Ihre persönliche Situation 2015 verglichen mit 2011 im Hinblick auf die folgenden Bereiche (Frage 29)? Die Antwortmöglichkeiten waren "schlechter", "gleich" und "besser".

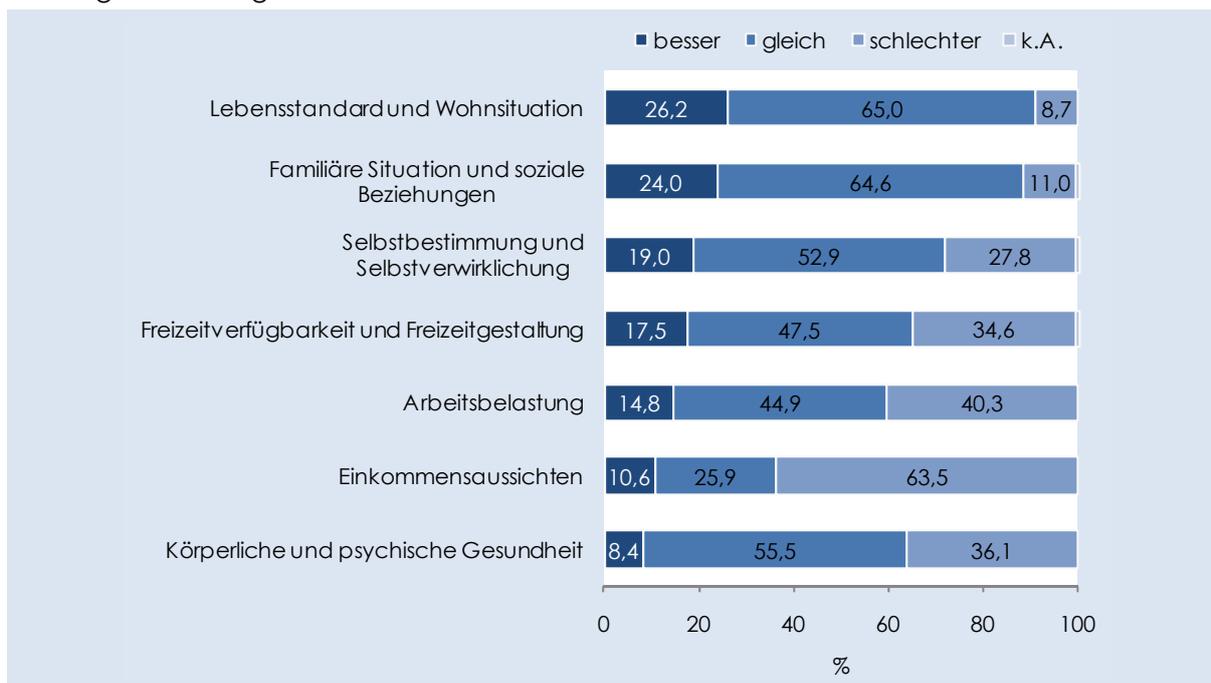
- Körperliche und psychische Gesundheit;
- Arbeitsbelastung;
- Lebensstandard und Wohnsituation;
- Freizeitverfügbarkeit und Freizeitgestaltung;
- Familiäre Situation und soziale Beziehungen;
- Einkommensaussichten;
- Selbstbestimmung und Selbstverwirklichung.

Für fast alle Bereiche war "gleich" die vorherrschende Antwort. Der einzige Bereich, in dem "schlechter" überwog, waren die "Einkommensperspektiven". Wie im

vorigen Abschnitt erläutert, ist dies erwartungsgemäß, da die Einkommen in der Landwirtschaft vier Jahre in Folge abgenommen haben.

Bereiche, in denen "besser" relativ gut abschneidet, sind "Familiensituation und soziale Beziehungen" und "Lebensstandard und Wohnsituation".

Abbildung 15: Wie beurteilen Sie Ihre persönliche Situation im Jahr 2015 im Vergleich zu 2011 in Bezug auf die folgenden Bereiche?

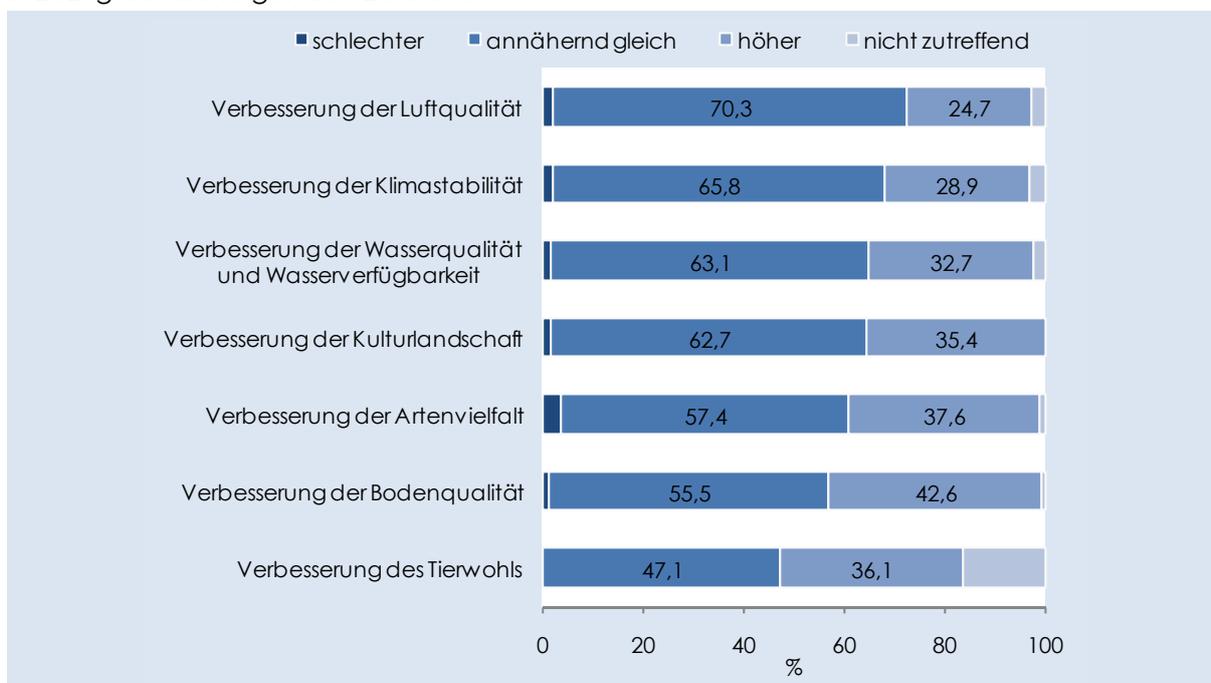


Q: Eigene Berechnungen.

Wie beurteilen Sie den Beitrag Ihres Betriebes im Jahr 2015 im Vergleich zu 2011 in Bezug auf die folgenden Bereiche (Frage 30)? Bei dieser Frage wurden die Befragten gebeten, eine Bewertung im Hinblick auf folgende Bereiche vorzunehmen („geringer“, „annähernd gleich“, „höher“, „nicht zutreffend“):

- Verbesserung der Kulturlandschaft;
- Verbesserung der Artenvielfalt;
- Verbesserung der Wasserqualität und der Wasserverfügbarkeit;
- Verbesserung der Luftqualität;
- Verbesserung der Bodenqualität;
- Verbesserung der Klimastabilität;
- Verbesserung des Tierwohles.

Abbildung 16: Wie beurteilen Sie den Beitrag Ihres Betriebs im Jahr 2015 im Vergleich zu 2011 in Bezug auf die folgenden Bereiche?



Q: Eigene Berechnungen.

"Annähernd gleich" ist die dominierende Antwort in allen Bereichen. In abnehmender Reihenfolge geben die Befragten einen "höheren" Beitrag an in Bezug auf Verbesserung der Bodenqualität, der Artenvielfalt, des Tierwohls, der Kulturlandschaft, der Wasserqualität und -verfügbarkeit, der Klimastabilität und der Luftqualität.

Die Ergebnisse lassen sich damit erklären, dass ein Programmzeitraum des Agrarumweltprogramms im Jahr 2015 endete, der 2008 begonnen hatte. Es ist plausibel anzunehmen, dass jene, die ihre Praktiken von 2007 auf 2008 geändert haben,

dann im Zeitraum 2011 bis 2015 mit den gleichen oder ähnlichen Praktiken weitergearbeitet haben.

Die Bedeutung von Informationsquellen für die Einführung von Neuerungen am Betrieb wurde in Frage 31 gestellt.

Mit dieser Frage lässt sich eine Priorität von Informationsquellen für die österreichische Landwirtschaft ableiten. Das Ranking zeigt die aktuelle Bedeutung als Informationsquelle und nicht die Grundlagen für Innovationen auf dem Bauernhof.

Die Optionen, die im Fragebogen angeboten wurden, waren:

- Familie, Kollegen, Freundeskreis, Nachbarn;
- Zulieferer (z.B. Maschinenhandel, Bauwirtschaft), Vertreter von Lebensmitteln;
- Kunden, Abnehmer und Händler, Konsumenten;
- Konkurrenzbetriebe;
- Universitäten, öffentliche und private Forschungseinrichtungen;
- Konferenzen, Messen, Ausstellungen, Ideenwettbewerbe;
- Landwirtschaftliche Fachzeitschriften, Internet, Rundfunk oder Fernsehen;
- Öffentliche Einrichtungen, Kammern, Verbände, Arbeitskreise;
- Nebenerwerbliche Tätigkeit;
- Kurse, Exkursionen, Coaching (private Berater und Konsulenten).

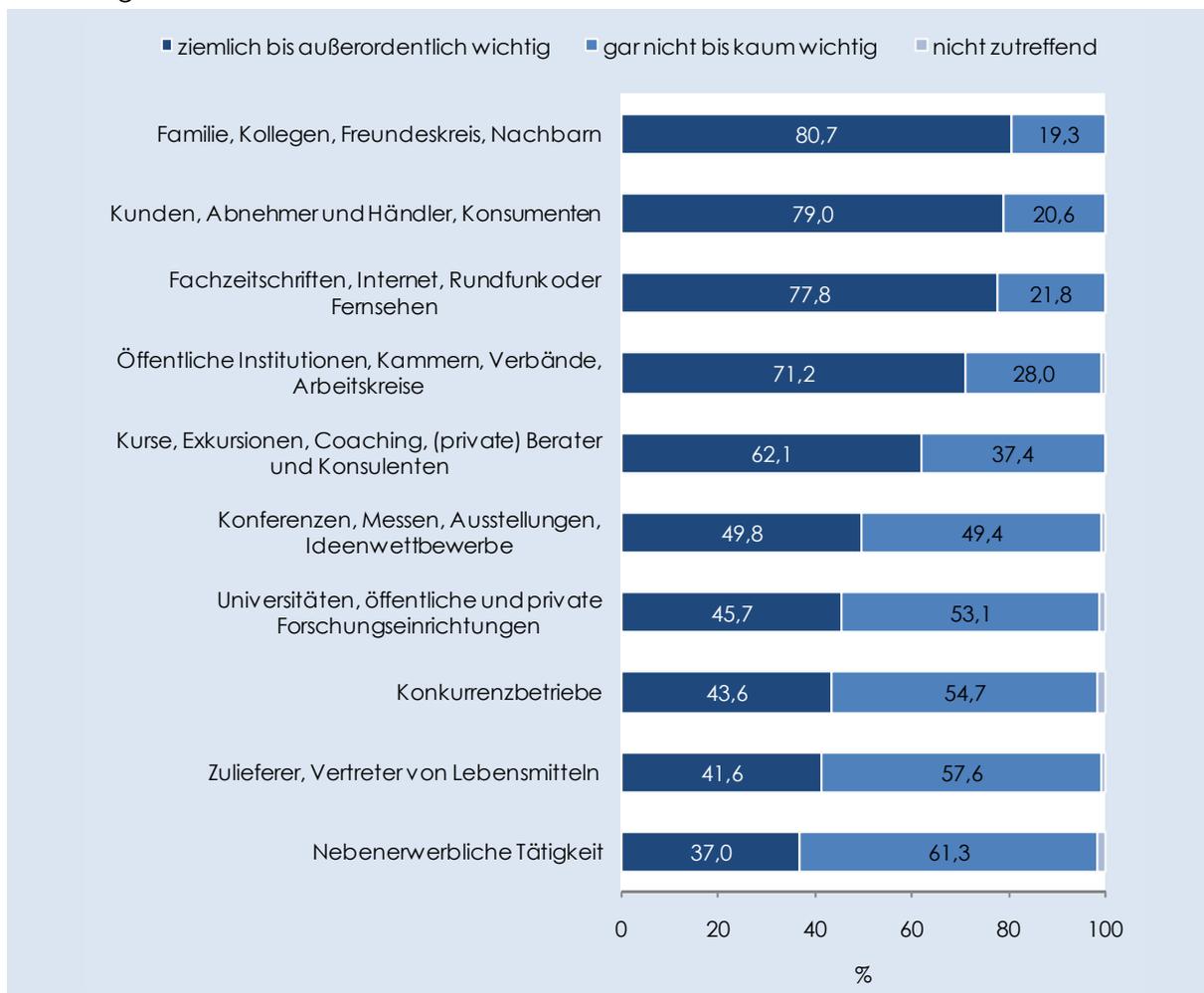
Die Ergebnisse zeigen, dass die personelle Interaktion mit Familienmitgliedern, im Freundeskreis und in der Nachbarschaft, Kundinnen, Kunden und Gästen die wichtigsten Informationsquellen sind. Die Motivation zur Innovation liegt daher vor allem in den persönlichen und sozialen Beziehungen zu diesen Menschen.

Landwirtschaftliche Fachzeitschriften, die Landwirtschaftskammer mit ihren Einrichtungen und Exkursionen, persönliches Coaching und Kurse sind ebenfalls wichtig.

Die übrigen Informationsquellen werden von der Mehrheit der Befragten nicht oder kaum als wichtig eingestuft.

Die am wenigsten wichtige Informationsquelle der meisten Betriebe ist die "Außerbetriebliche Beschäftigung". Dieses Ergebnis wurde nicht erwartet, da in den vorbereitenden Interviews der Hinweis kam, dass viele Landwirtinnen und Landwirte ihre Geschäftspraktiken, die sie während der Beschäftigungsphasen in anderen Sektoren beobachtet haben, auf ihre Betriebe übertragen. Natürlich ist ein solcher Wissenstransfer nur für jene möglich, die anderweitig beschäftigt waren oder sind. Die Häufigkeit der außerbetrieblichen Beschäftigung wurde in der Erhebung nicht gemessen. Wir gehen von einem hohen Anteil aus. Nach der jüngsten Betriebsstrukturserhebung wird mehr als jeder zweite Betrieb in Teilzeit betrieben.

Abbildung 17: Bedeutung unterschiedlicher Informationsquellen für die Einführung von Neuerungen



Q: Eigene Berechnungen.

In Frage 32 wurden die Befragten gebeten anzugeben, wie wichtig spezifische Gründe für die Einführung von Innovationen in ihrem Betrieb waren.

Die Antworten auf diese Frage können so interpretiert werden, dass sie eine Rangliste der wichtigsten Faktoren liefern, neue Produkte/Verfahren usw. in im Betrieb einzuführen.

Die Optionen, die den Befragten im Fragebogen angeboten wurden, waren:

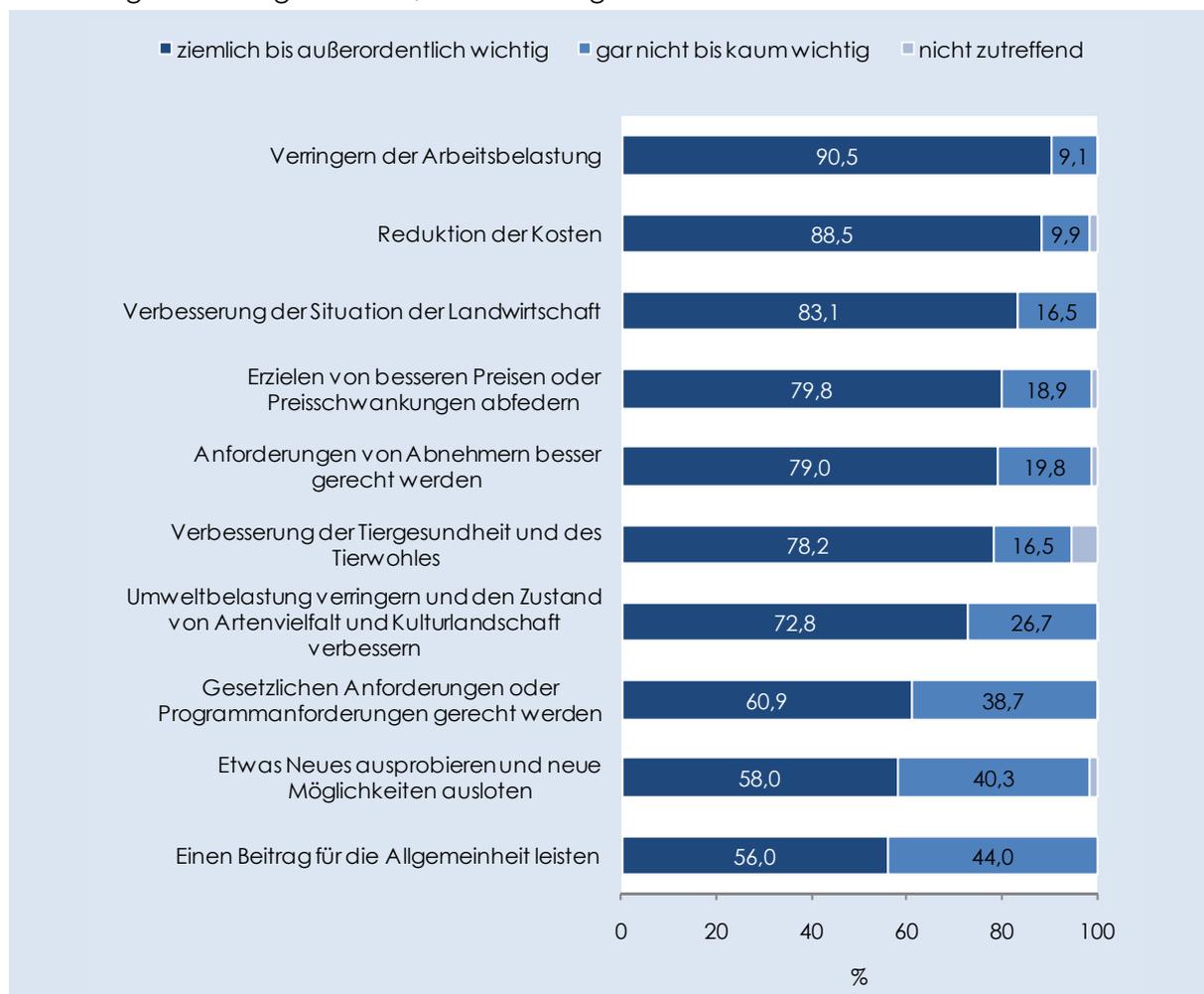
- Erzielen von besseren Preisen oder Preisschwankungen abfedern;
- Anforderungen von Abnehmern besser gerecht werden;
- Reduktion der Kosten;
- Verringern der Arbeitsbelastung;
- Etwas Neues ausprobieren und neue Möglichkeiten ausloten;
- Gesetzlichen Anforderungen oder Programmanforderungen gerecht werden;
- Umweltbelastung verringern und den Zustand von Artenvielfalt und Kulturlandschaft verbessern;
- Verbesserung der Tiergesundheit und des Tierwohles;
- Verbesserung der Situation der Landwirtschaft;
- einen Beitrag für die Allgemeinheit leisten.

Die Antworten zeigen, dass auf jeden Fall der größte Anteil auf "ziemlich wichtig" und "außerordentlich wichtig" entfällt, während nur eine Minderheit auf "gar nicht wichtig" oder "kaum wichtig" fällt.

Die Antworten zeigen deutlich, dass die meisten Befragten besorgt sind über ihre Situation als Preisnehmer mit nur wenigen Anpassungsmöglichkeiten: Die Verringerung des Arbeitsaufwands, der Kosten und der Preisvolatilität sind die wichtigsten Motive, um Veränderungen auf dem Bauernhof einzuführen.

Interessant ist, dass die "Verbesserung der Situation der Landwirtschaft" nur geringfügig höher eingestuft wird als die "Anforderungen der Kunden". Relativ weniger wichtig ist es, "etwas Neues auszuprobieren und neue Möglichkeiten zu erforschen" und "zur Gemeinschaft beizutragen".

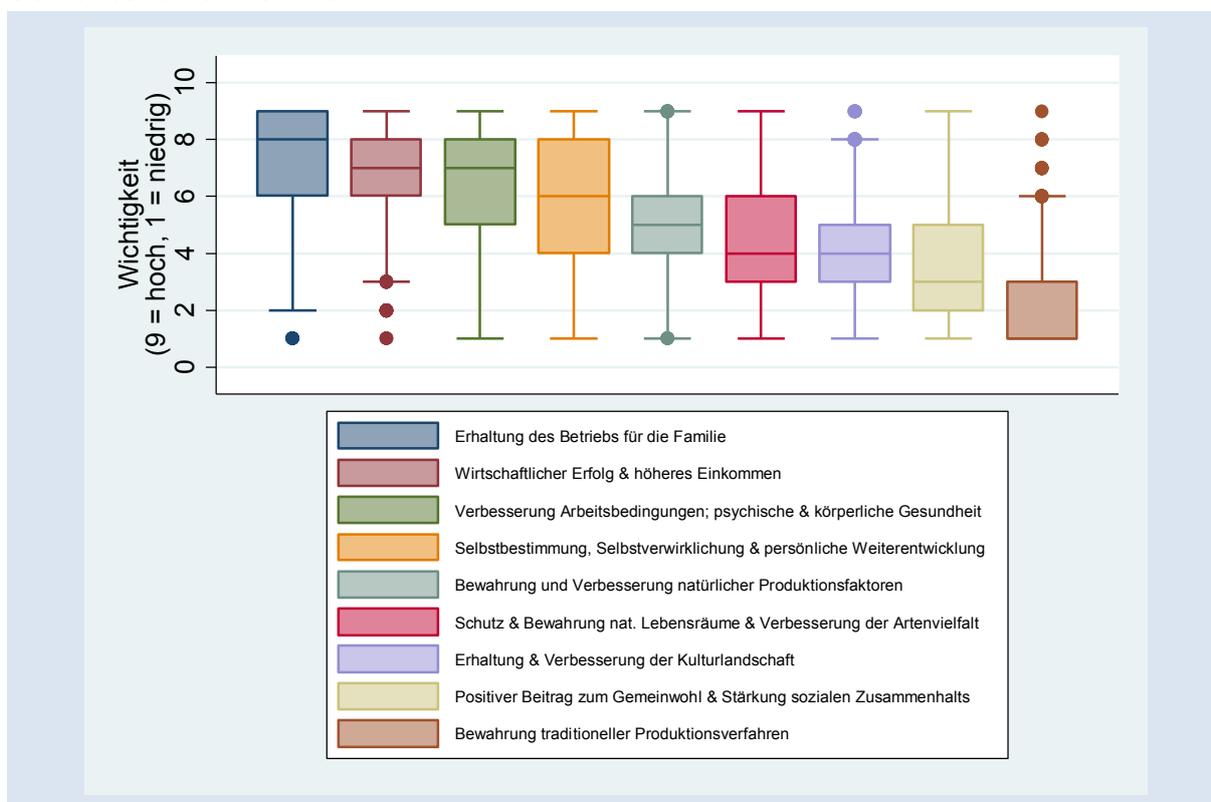
Abbildung 18: Wichtige Gründe, um Neuerungen einzuführen



Q: Eigene Berechnungen.

Eine wichtige Erkenntnis, die wir bei der Entwicklung des Fragebogens zu Innovationen in der österreichischen Landwirtschaft gewonnen haben, ist, dass die kurzfristige Gewinnmaximierung nur ein Element ist, um das sich die Landwirte kümmern. Auch andere Aspekte wie Lebensqualität, Naturbewusstsein sind wichtig. Das wichtigste Motiv der Landwirte ist die langfristige Stabilität des Betriebes, wie die Ergebnisse zeigen (Abbildung 19). Die Bewirtschaftung des Betriebs in einer Art und Weise, dass er in einem unsicheren natürlichen und wirtschaftlichen Umfeld überlebt, ist die wichtigste Priorität bei der Entscheidungsfindung.

Abbildung 19: Detaillierte Ergebnisse zur Einstellung der Befragten zu Familie, Wirtschaft, Gemeinschaft und Umwelt



Q: Eigene Berechnungen.

Der Zeithorizont von Leiterinnen und Leitern eines typischen österreichischen Bauernhofes ist daher lang. Viele Aspekte, die für die Haushalte charakteristisch sind, sind daher für die Landwirte und Landwirtinnen von Bedeutung.

Die Situation der Familie und die Abfolge der Generationen gehören zu den wichtigsten Anliegen. Weil die Betriebe so klein sind, macht eine schwere Krankheit oder der Tod eines Mitarbeiters oder einer Mitarbeiterin auf dem Hof grundlegende Veränderungen notwendig. In einem Drittel der von unserer Umfrage beobachteten Fälle wurden in den letzten fünf Jahren grundlegende Veränderungen in der Arbeitsorganisation vorgenommen. Angesichts der Ka-

pazitäten, die ein typischer Betrieb hat, erfordern solche Veränderungen eine beträchtliche Menge an Ressourcen, die daher nicht für weitere Innovationen genutzt werden können.

Im Hinblick auf die Innovationsneigung der untersuchten Betriebe ist interessant, dass das Ziel "Bewahrung traditioneller Produktionsverfahren" in der Rangreihung der Wichtigkeit (Abbildung 18) an letzter Stelle steht. Die anderen genannten möglichen Ziele haben bei der Mehrzahl der Antwortenden höheres Gewicht. Für einzelne Personen allerdings ist die Bewahrung traditioneller Produktionsverfahren von großer Bedeutung, wie die einzelnen Punkte oberhalb der ganz rechts gezeigten Box andeuten.

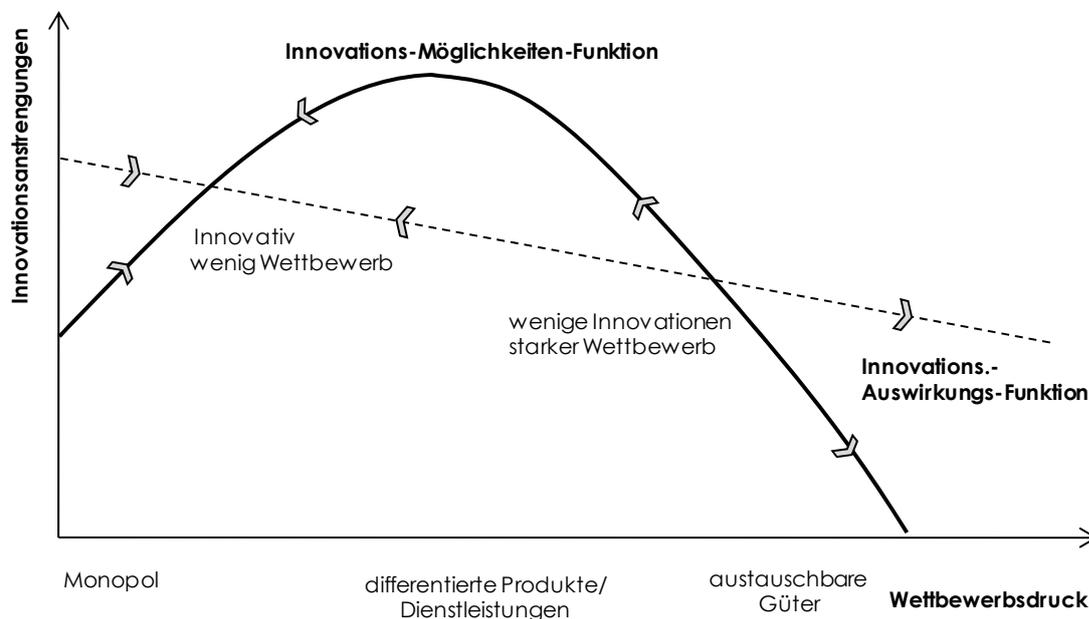
5.2 Innovationsbarrieren und deren Überwindung

Peneder (2014) stellte ein Konzept vor, das einen Zusammenhang zwischen Innovationsanstrengungen und Wettbewerbsdruck aufzeigt (siehe Abbildung 21). Die horizontale Achse dieser konzeptionellen Darstellung zeigt den Wettbewerbsdruck. Er ist besonders hoch für Unternehmen oder Betriebe, die austauschbare und international gehandelte Rohstoffe herstellen. Dazu gehören unter anderem Zuckerrüben, Weizen oder Milch aus konventioneller Produktion. Am anderen Ende des Spektrums stehen Monopole. Solche gibt es in der Landwirtschaft nicht. Eine hohe Konzentration besteht nur in einigen Bereichen wie der Tierzucht (z.B. Reinzucht von Schweinen, Königinnenzucht bei Bienen), aber auch in diesen Märkten sind die Eintrittsbarrieren im Vergleich zu Monopolen in der verarbeitenden Industrie oder Informationstechnologie gering (Sinabell, Unterlass, Walder, 2017).

Nach dem Konzept von Peneder (2014) ist in den Segmenten, in denen differenzierte Produkte angeboten werden, d.h. in denen Produzenten Nischenmärkte besetzen können, mit einer hohen unabhängigen Innovationsleistung zu rechnen. Die Hersteller und Herstellerinnen solcher Waren und Dienstleistungen unternehmen große Anstrengungen, um ihre Produkte vom Wettbewerb abzugrenzen (siehe vertikale Achse in Abbildung 21). Diese Bemühungen sind dann erfolgreich, wenn Preiserhöhungen gegenüber austauschbaren Standardprodukten möglich sind.

Nach Peneders Modell ist zu erwarten, dass jene, die leicht austauschbare Gütern erzeugen, weniger innovativ sind. Ein gutes Beispiel dafür ist Milch: konventionell erzeugte Milch aus gentechnikfreier Fütterung hatten im März 2017 in Österreich einen Preis von 30,8 Cent/kg (3,7% Fett). Heumilch, die nach den Kriterien des ökologischen Landbaus erzeugt wurde, kostete 48,9 Cent/kg. Die Qualitätsprämie lag damit bei fast 60%. In den östlichen Nachbarländern Österreichs, in denen gentechnikfreie Milch und Bio-Milch kaum erzeugt werden, lag der Durchschnittspreis für Milch um rund 2 Cent oder 7 % unter dem Preis für konventionelle Milch in Österreich (Agrarmarkt Austria, 2017). In diesem Beispiel können die Preisunterschiede von Qualitätsmerkmalen gut gemessen werden. Ein interessanter Aspekt ist, dass nur wenige in der Lage sein dürften, geschmackliche Unterschiede zwischen diesen Milchvarianten zu erkennen.

Abbildung 20: Zusammenhang zwischen Innovationsanstrengungen und Wettbewerbsdruck



Quelle: Eigene Darstellung nach Peneder, 2014.

Tabelle 3 zeigt die Einschätzung, inwieweit fehlende Abgrenzungspotenziale innovationshemmend wirken.

Tabelle 3: Fehlende Produktdifferenzierung als Innovationshemmnis

	Zustimmung „mangelnde Abgrenzungsmöglichkeit behindert Neuerungen“			
	sehr stark	stark	wenig	gar nicht
	neues oder erheblich verändertes Produkt eingeführt			
trifft zu	7%	24%	51%	17%
trifft nicht zu	18%	39%	38%	5%
	Neuerung bei Herstellungs- oder Bereitstellungsverfahren			
trifft zu	13%	30%	46%	10%
trifft nicht zu	15%	37%	39%	9%

Q: Eigene Berechnungen; n = 251.

Wie wichtig die Produktdifferenzierung ist, kann anhand der Antworten in der Umfrage beurteilt werden. In der oberen Hälfte von Tabelle 4 wird zwischen Betrieben unterschieden, in denen in den letzten vier Jahren neue oder erheblich veränderte Produkte eingeführt wurden ("trifft zu") oder nicht ("trifft nicht zu"). Unter den Befragten, die keine neuen Güter oder Dienstleistungen einführten, war die Einschätzung weit verbreitet, dass dort das Fehlen von Differenzierungsmöglichkeiten ein sehr starkes oder starkes Hindernis sei. Diejenigen, die tatsächlich

Produkt- oder Dienstleistungsinnovationen eingeführt haben, haben aufgrund von Hindernissen für die Produktdifferenzierung wenig oder gar kein Hindernis gesehen.

Deutlich weniger Unterschiede gibt es zwischen den Gruppen, die Innovationen in Herstellungs- und Bereitstellungsverfahren eingeführt oder nicht eingeführt haben. Hier antwortete die erste Gruppe (also jene, die innovativ waren), dass eine fehlende Differenzierung wenig oder gar keine Auswirkungen habe. In der anderen Gruppe (jene, die nicht innovativ waren) sind mehr als 50 % der Befragten der Meinung, dass eine fehlende Produktdifferenzierungsmöglichkeit ein Innovationshindernis darstellt.

Aus der Tabelle geht hervor, dass der Anteil der innovativen Betriebe, die einen starken Wettbewerbsdruck verspüren, bei den Innovationen in den *Produktionsprozessen* höher ist als bei den Produkt- oder Dienstleistungsinnovationen. Daraus schließen wir, dass sich Betriebe eher auf Kostensenkungen (durch Änderungen in den Produktionsprozessen) konzentrieren, wenn sie nicht in der Lage sind, ihre Produkte (oder Dienstleistungen) im Wettbewerbsumfeld zu differenzieren. Dies ist das Verhalten, das wir auf einem Markt mit austauschbaren Gütern erwarten würden, auf dem Unternehmen Preisnehmer sind.

6 Schlussfolgerungen und Ausblick

In Österreich gibt es derzeit kein systematisches Screening des landwirtschaftlichen Innovationssystems, vergleichbar mit den Studien zu den Niederlanden, Australien, den USA und anderen Ländern (vgl. OECD, 2015a-d, 2016ab). In Verbindung mit einer ersten Bewertung durch Rosenwirth und Pinter (2014) bietet unsere Forschung einen Überblick, aber es sind weitere tiefergehende Analysen notwendig, um das agrarische Innovationssystem in Österreich besser zu verstehen.

Die Ergebnisse zur Einstellung der österreichischen Bevölkerung zur Rolle der Agrarpolitik im Hinblick auf Innovationen in der Landwirtschaft sind ernüchternd: Österreich rangiert in einer aktuellen Eurobarometer-Umfrage zu den Präferenzen für Forschung als agrarpolitisches Thema auf dem niedrigsten Stand. Ein möglicher Grund könnte sein, dass die Bevölkerung bestimmte Praktiken wie Gentechnik oder Herbizide damit konnotiert. Die Öffentlichkeit weiß nicht, dass tierfreundliche Produktionssysteme und ökologisch wertvolle Managementsysteme das Ergebnis unzähliger Innovationen sind, die zu einem erheblichen Teil von den Landwirten selbst entwickelt wurden. Ohne wissenschaftliche Untermauerung und öffentliche Unterstützung würden wir jedoch kaum das Ausmaß erwarten können, in dem wir solche Neuerungen beobachten.

Aufgrund der Betriebsstruktur in Österreich sind die Möglichkeiten, Wettbewerbsvorteile durch Skaleneffekte zu erzielen, begrenzt. In vielen Regionen gibt es kaum einen Strukturwandel durch Betriebsaufgabe, daher fehlen die nötigen Flächen zur Betriebserweiterung. Österreich kann es sich deshalb nicht leisten, bei Innovationen hinterherzuhinken, sondern muss besondere Anstrengungen unternehmen, um innovativer zu sein als andere Länder, um den strukturellen Nachteil auszugleichen.

Eine Innovationspolitik, die sich auf die Landwirtschaft konzentriert, muss unterschiedliche regionale Muster in der landwirtschaftlichen Strukturentwicklung berücksichtigen. Im Osten des Landes und in Ballungsräumen (Wien, Linz, Bregenz, Graz) ist die Quote der Betriebsausgänge relativ hoch. In den zentralalpinen Regionen gibt es kaum Veränderungen in der Betriebsstruktur, die Austrittsrate ist sehr niedrig. In diesen Regionen können die Betriebe keine Skaleneffekte erzielen, da ein Flächenwachstum aufgrund der hohen Transportkosten nahezu unmöglich und eine Zunahme der Intensität aufgrund von Umweltauflagen kaum möglich ist.

Innovationen, die die Arbeitsbedingungen verbessern und Arbeitskräfte für landwirtschaftliche Tätigkeiten einsparen, dürften sich in Kombination mit Innovationen in der Diversifizierung und ergänzenden Tätigkeiten zur Landwirtschaft eher rechnen. In Regionen mit starkem Strukturwandel sind landwirtschaftliche Betriebe mit wachsender Flächengröße möglicherweise besser dran, wenn sie auf neue Produktionsverfahren setzen, die Skaleneffekte wahrscheinlicher machen.

Ein umfassender Blick auf die aktuelle Situation ist eine notwendige Voraussetzung, um die wirksamsten Maßnahmen zur Erreichung einer solchen standortspezifischen Innovationsstrategie zu identifizieren. Dazu leistet angewandte Forschung in den Agrarwissenschaften einen wichtigen Beitrag, indem sie die praktische Situation auf österreichischen Bauernhöfen betrachtet.

Unsere Ergebnisse bestätigen die Zielkonflikte, die in der ökonomischen Innovationsliteratur diskutiert werden. Die landwirtschaftlichen Unternehmen in Österreich sind gezwungen, harte Entscheidungen in Bezug auf die Strategie zu treffen. Sie können entweder das tun, wozu Preisnehmer gezwungen sind, d.h. Kosten senken, oder sie müssen Anstrengungen unternehmen und Investitionen mit ungewissem Erfolg tätigen, um differenzierte Produkte zu entwickeln. Dieser Weg wird nur von einer Minderheit der Betriebe beschritten. Unsere Daten zeigen, dass die meisten Betriebe diese beiden Optionen kennen und entsprechend handeln.

Österreichische Landwirtinnen und Landwirte sind weniger an kurzfristiger Gewinnmaximierung interessiert als an der langfristigen Rentabilität. Den Bauernhof an Kinder weiterzugeben, ist das stärkste Motiv von jenen, die an unserer Umfrage teilnahmen. Lebensqualität und das Bewusstsein für die Natur sind für viele der Befragten ebenfalls wichtige Ziele. Daher ist der Zeithorizont für Entscheidungen in der österreichischen Landwirtschaft lang. Für viele Landwirtinnen und Landwirte sind Aspekte wichtig, die typisch für Haushalte und weniger typisch für Unternehmen sind.

Aufgrund des langen Zeithorizonts werden große Investitionen nicht sehr häufig getätigt. Sobald solche Investitionen getätigt werden, müssen sich die Kapazitäten im Betrieb an die neuen Gegebenheiten anpassen, und die Prozesse müssen sich auf das neue Gleichgewicht einstellen. Viele Befragte geben an, dass in solchen Zeiten weitere Neuerungen auf dem Bauernhof für einige Zeit unterbleiben. Das Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums unterstützt viele dieser Investitionen in der Landwirtschaft. Da die Zeitfenster für Neuerungen relativ klein sind, sollten solche Investitionsvorhaben auf die Innovationskapazität der Betriebe

hin überprüft werden. Innovativere Investitionsvorhaben sollten eine höhere Wahrscheinlichkeit haben, durch öffentliche Gelder unterstützt zu werden.

Bevor detailliertere politische Schlussfolgerungen gezogen werden können, müssen weitere Forschungsanstrengungen unternommen werden. Wenn wir uns nur auf Faktoren konzentrieren, die Innovationen verhindern, können aber bereits Ergebnisse vorgelegt werden: Gesetzliche und administrative Anforderungen sowie die Unsicherheit über das Kosten-Nutzen-Verhältnis von Veränderungen im Betrieb zählen zu den beiden wichtigsten Hemmnissen von Neuerungen. Wenn nur diese beiden Elemente weniger ins Gewicht fielen, würde es mehr Betrieben leichter fallen, sich an die Bedürfnisse des Marktes anzupassen. Die Kosten, darunter die Kosten für die Informationsbeschaffung und die hohe Unsicherheit über den Nutzen, stellen für Entscheidungsträger/innen entscheidende Hürden dar.

Für Unternehmen außerhalb des Agrarsektors wurden spezielle Instrumente oder Ansätze entwickelt, wie z.B. Business Angels oder Private Equity-Finanzierungen für spezifische Projekte oder Venture-Capital-Instrumente (Peneder und Schwarz, 2007). Solche Möglichkeiten sollten in der Landwirtschaft stärker genutzt werden. Spezielles Informationsmaterial wie eine Broschüre mit dem Titel "Wie finanziere ich innovative Projekte in der Landwirtschaft" sollte auf der Agenda der Beratungsdienste stehen.

Der Mangel an guten Ideen, der Mangel an guten Beispielen, Hemmnisse von innovativen Betrieben zu lernen, gehören nicht zu den Innovationsbremsen in Österreich. Dies legen jedenfalls die Ergebnisse der Erhebung nahe. Diese Feststellung ist ermutigend, denn sie zeigt, dass die Landwirte und Landwirtinnen einen angemessenen Zugang zu einer breiten Palette nützlicher Informationsquellen haben. Dazu gehören landwirtschaftliche Fachzeitschriften und das Beratungssystem der Landwirtschaftskammern. Berufskolleginnen und -kollegen, die ihren Hof für Exkursionen öffnen, sind sehr wichtig.

Die Umfrageergebnisse deuten darauf hin, dass die wissenschaftliche Forschung nicht wesentlich zur Innovationsfähigkeit beiträgt. Aus der Wirtschaftsliteratur wissen wir, dass öffentlich geförderte Forschung eine wichtige Quelle für Innovationen in der Landwirtschaft ist. Die beiden Wahrnehmungen müssen sich nicht zwangsläufig widersprechen. Wir interpretieren diese Ergebnisse dahingehend, dass die Chance besteht, die öffentlich finanzierte Forschung noch effektiver zu gestalten, indem die angewandte Agrarforschung näher an die Betriebe herangeführt wird, als dies bisher der Fall war. Tatsächlich hat die Agrarpolitik im laufenden Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums neue Instrumente (darunter die Europäische Innovationspartnerschaft) geschaffen, um dies zu erreichen. Ob dieses Instrument tatsächlich die Lücke zwischen angewandter Forschung und der Praxis schließt, soll in den nächsten Jahren evaluiert werden. Wenn dieser Ansatz nicht gut funktioniert, sollte weiterhin nach effektiven Instrumenten gesucht werden.

Die anschauliche Darstellung der Interviews unter Landwirtinnen und Landwirten entspricht dem theoretischen Rahmen, der im vorigen Abschnitt skizziert wurde: Unternehmen, die Neuerungen umsetzen, können Produkte klar von der Konkurrenz abgrenzen oder kostengünstiger produzieren. Die Wirkungsweise der Kausalität muss durch weitere ökonomische Bewertungen

gen untermauert werden. Eine solche weitere Analyse erscheint notwendig, zumal es neben ökonomischen Überlegungen eine Vielzahl weiterer Motive und Gründe für landwirtschaftliche Innovationen gibt.

Literaturverzeichnis

- Agrarmarkt Austria, 2017, market report milk and dairy products. Published in May 2017. Own publisher, Vienna.
- Ariza, C., Rugeles, L., Saavedra, D. und Guaitero, B. (2013): Measuring innovation in agricultural firms: a methodological approach. *Electron. J. Knowl. Manag.* 11, 3, 185-198.
- Balzat, M. und Hanusch, H. (2004): Recent trends in the research on national innovation systems. *J. Evol. Econ.* 14, 197–210.
- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2016): Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums. URL: https://www.bmlfuw.gv.at/land/laendl_entwicklung/leprogramm.html (24.04.2016).
- Bokelmann, W., Doernberg, A., Schwerdtner, W., Kuntosch, A., Busse, M., König, B., Siebert, R., Koschatzky, K. und Stahlecker, T. (2012): Sektorstudie zur Untersuchung des Innovationssystems der deutschen Landwirtschaft. URL: <http://edoc.hu-berlin.de/oa/reports/reANMahiE9fW6/PDF/22Hcr8DEWhpBA.pdf> (24.04.2017).
- Bortz, J. und Döring, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. überarbeitete Auflage. Heidelberg: Springer.
- Crépon, B., E. Duguet, J. Mairesse 1998, Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level. *Economics of Innovation and New Technology* 7 (2): 115–158.
- Diederer, P., van Meijl, H., Wolters, A., Bijak, K. (2003): Innovation adoption in agriculture: innovators, early adopters and laggards. *Cah. Econ. Sociologie Rurales* 67, 30–50.
- EC (European Commission), (2016): EIP-AGRI. URL: <http://ec.europa.eu/eip/agriculture/> (30.09.2016).
- Ellguth, P., S. Kohaut, I Möller, 2014, The IAB Establishment Panel – methodological essentials and data quality. *Journal for Labour. Market Research*, 47 (1–2), 27–41.
- European Commission, 2016a, Agricultural Market Briefs N° 10: Productivity in EU agriculture - slowly but steadily growing 12/2016. Available online at: https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/markets-and-prices/market-briefs/pdf/10_en.pdf (accessed April 4, 2017).
- European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development, 2016b, Europeans, Agriculture and Common Agricultural Policy (CAP). Special Eurobarometer 440 - Shaft EB84.2 - TNS opinion & social. Survey coordinated by the European Commission, Directorate-General Communication. doi: 10.2762 / 67,117th
- Eurostat, (s.a.): Community Innovation Survey. URL: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/community-innovation-survey>(30.09.2016).
- EUROSTAT, 2017, Community Innovation Survey (CIS). Web-site available at: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/community-innovation-survey> (retrieved 1 March 2017).
- Flick, U. (2005): Qualitative Sozialforschung- Eine Einführung. 3. Auflage. Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Hauschild, J. und Salomo, S. (2005): Je innovativer, desto erfolgreicher? Eine kritische Analyse des Zusammenhangs zwischen Innovationsgrad und Innovationserfolg. *Journal für Betriebswirtschaft*, 55: 3, 3-20.
- IP1-IP6 (2015): Tiefeninterviews mit ExpertInnen. Oberösterreich, Salzburg, Wien. Juli bis September, 2015.
- Karafilis, C., und Papanagiotou, E. (2011): Innovation and total factor productivity in organic farming. *Applied Economics*, 43:23, 3075-3087, DOI: 10.1080/00036840903427240.
- Kettner-Marx, C., M. Kirchner, D. Kletzan-Slamanig, A. Köppl, I. Meyer, F. Sinabell, 2016, Current Key Indicators on Climate Change and the Energy Economy. Special theme: The climate protection agreement of Paris. WIFO Monthly Reports, 89 (7), p.511-524

- Kritikos, A., M. Hafenstein, A. Schiersch, 2017, Auch kleinste Betriebe stoßen erfolgreich Innovationen an, sie tun es nur seltener. DIW Wochenbericht Nr. 27/2007.
- Läpple, D., Renwick, A. und Thorne, F. (2015): Measuring and understanding the drivers of agricultural innovation: Evidence from Ireland. *Food Policy* 51, 1–8.
- Mandolesi, S., Nicholas, P., Naspetti, S. und Zanolli, R. (2015): Identifying viewpoint on innovation in low-input and organic dairy supply chains: A Q-methodological study. *Food Policy* 54, 25-34.
- Meuser, M. und Nagel, U. (1991): ExpertInneninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht: ein Beitrag zur qualitativen Methodendiskussion. In: Garz, D. und Kraimer, K. (Hrsg.): *Qualitativ-empirische Sozialforschung: Konzepte, Methoden, Analysen*. Opladen: Westdt. Verl., 441-471.
- OECD and Eurostat, 2005, OSLO Manual. Guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. 3rd edition. OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2002, Frascati Manual. Proposed standard practice for surveying research and experimental development. OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2010, *Measuring Innovation*. OECD Publishing, Paris.
- OECD, 2013, *Agricultural Innovation System. A framework for analyzing the role of government*. OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200593-en>
- OECD, 2015a, *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Australia*. OECD, Paris.
- OECD, 2015b, *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Brazil*. OECD, Paris.
- OECD, 2015c, *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Canada*. OECD, Paris.
- OECD, 2015d, *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in the Netherlands*. OECD, Paris.
- OECD, 2016a, *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in Turkey*. OECD, Paris.
- OECD, 2016b, *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability in the United States*. OECD, Paris.
- OECD, 2016c, *Farm Management Practices to Foster Green Growth*, OECD Green Growth Studies. OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264238657-en>
- Peneder, M. and G. Schwarz, 2007, *Die Wirkung von Private Equity und Venture Capital auf Innovation und Wachstum der Unternehmen*. WIFO Monographien, 2007. Online available at: <http://www.wifo.ac.at/www/pubid/28558>.
- Penry, M., 2014, Competition, R & D and Innovation: Testing the Inverted-U in a Simultaneous System. *Journal of Evolutionary Economics*, (3), p.653-687, <http://dx.doi.org/10.1007/s00191-013-0310-z>
- Rammer, C., M. Berger, T. Doherr, M. Hud, P. Hünermund, Y. Iferd, B. Peters, T. Schubert, 2017, *Innovationsverhalten der deutschen Wirtschaft*. ZEW, Mannheim. Verfügbar unter: http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/mip/16/mip_2016.pdf (abgerufen am 2. Aug. 2017).
- Rosenwirth, C., M. Pinter, 2014, *Innovation Strategy in Agriculture*. Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, Vienna (not published) ,
- Sinabell, F., 2016, *Austria 2025 - Prospects for Austria's agriculture until 2025*. Project publications "Austria 2025", WIFO November 2016.
- Statistik Austria, 2016, *Innovation. Ergebnisse der Innovationserhebung CIS 2014*. Eigenverlag, Wien.
- Vollaro, M., M. Raggi, D. Viagge, 2017, *Return Of R&D Investments On European Agriculture*. Paper presented at the EAAE-Congress 2017, Aug 28 to Sept 1, Parma, Italy.
- Walder, P., F. Sinabell, F. Unterlass, J. Kantelhardt, oJ, requirements for the measurement of agrarian innovations presented by the example of environment and animal welfare. Unpublished manuscript, Vienna.
- Walder, P., J. Kantelhardt, F. Sinabell, F. Unterlass, 2016, *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, 16 Sept. 2016, Vienna.

APENNDIX 1: Von den Umfrageergebnissen zu den Daten

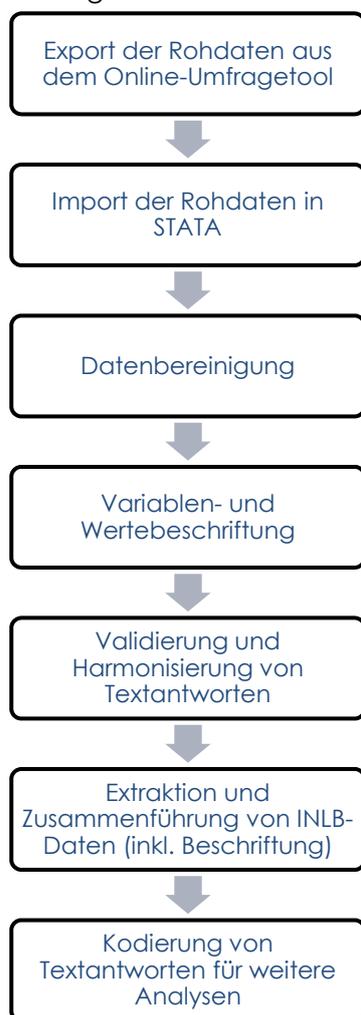
Der Fragebogen wurde als Online-Befragung implementiert und die Antworten wurden in einer Datenbank gespeichert. Um damit arbeiten zu können, wurden die erfassten Daten aus dem Online-Tool extrahiert und zur weiteren Datenbereinigung und Analyse in die Software STATA importiert. Abbildung A1 fasst die wichtigsten Schritte der Datenverarbeitung zusammen.

Die befehlsbasierte STATA-Software ermöglicht eine lückenlose Dokumentation aller Datenmanipulationsschritte. Jede Änderung wird automatisch von der entsprechenden Befehlszeile registriert und kann durch einfaches Importieren der Rohdaten und erneutes Starten des STATA-Codes reproduziert werden.

Vor dem Import der Daten in STATA mussten die Daten zunächst hinsichtlich des variablen Formats und der Datenstruktur bereinigt werden. Beispielsweise wurden einige der ganzzahligen Variablen als String-Variablen identifiziert, weil die Befragten falsch angegeben haben (z.B. wenn der Befragte Zeichen anstelle von Zahlen eingegeben hat). Weiterhin wurden leere Variablen, die aus technischen Gründen durch das Online-Tool verursacht wurden, gelöscht. Aus technischen Gründen (im Zusammenhang mit den optionalen Fragemodulen, die nicht alle Befragten ausfüllen mussten) mussten wir auch einige Variablen zusammenführen, die Antworten auf dieselbe Frage enthalten.

Die Datenbereinigung beinhaltete auch die Löschung von Dubletten (in 14 Fällen startete ein und derselbe Befragte die Umfrage zweimal) und von unvollständig ausgefüllten Antworten. Wir haben 23 Fälle ausgeschieden, die nur die einleitenden Fragen beantworteten, aber nicht dann den Fragebogen beendeten. Wir haben auch geprüft, ob die Befragten den Fragebogen nur angeklickt haben, aber keine Schritte gesetzt haben, die Fragen zu beantworten. Wir haben in den Antworten kein auffälliges Muster gefunden, das zusätzliche Streichungen erforderlich gemacht hätte. Nachdem wir diese Beobachtungen ausgeschieden haben, enthält unser Datensatz 419 Beobachtungen. Aber nicht alle beantworteten alle Fragen. Schließlich wurde bei der Datenbereinigung auch das Füllen von Variablen berücksichtigt, wenn nur die Antwort "ja" im Online-Tool registriert wurde (z.B. das Ausfüllen von Nullen bei Tickbox-Fragen mit mehreren Optionen, d.h. wenn die Antwort "nein" war), um sie von fehlenden Werten zu unterscheiden.

Abbildung A1: Ablaufdiagramm der Arbeitsschritte in der Datenverarbeitung



Q: Eigene Darstellung.

Im nächsten Schritt haben wir die Variablen umbenannt und Variablenbeschriftungen eingefügt, um eine Verknüpfung des Datensatzes mit dem ursprünglichen Fragebogen zu ermöglichen. Den relevanten Variablen (z.B. 1 = "ja", 0 = "nein", etc.) haben wir ebenfalls Wertelabels zugeordnet, um die Arbeit mit dem Datensatz zu erleichtern. Variablen- und Wertebeschriftungen sind sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache verfügbar (in Übereinstimmung mit dem jeweiligen Fragebogen).

Bei Textantworten haben wir die Daten auf Gültigkeit und Plausibilität geprüft. Dies gilt z.B. für die Kontaktdaten (inkl. Anschrift, E-Mail-Adressen und Telefonnummern), um eventuelle Rückfragen zu ermöglichen, falls wir Fragen zur Klärung haben. Bislang wurden jedoch keine Klarstellungen für notwendig erachtet. Tippfehler oder falsch spezifizierte Antworten wurden korrigiert (z.B. Geburtsjahr 52 wurde durch 1952 ersetzt) und die ausgefüllten Antworten wurden harmonisiert (z.B. bei Telefonnummern und Adressen).

Zur Vervollständigung unserer Analysen haben wir die entsprechenden Daten aus der LBG-Datenbank für diejenigen Betriebe extrahiert, die zugestimmt haben, dass ihre Daten zusammengeführt werden können. In einem ersten Schritt haben wir überprüft, ob die Befragten die für die Zusammenführung der Daten erforderlichen ID-Nummern korrekt eingegeben haben. In einigen Fällen mussten wir die IDs aufgrund von Tippfehlern korrigieren. Dies war in den meisten Fällen möglich, weil wir in den meisten Fällen die Adressinformationen hatten.

In einem letzten Schritt haben wir einige Variablen kodifiziert, um weitere Analysen zu ermöglichen. Dies gilt insbesondere für die Variablen mit Innovationsbeispielen in den Betrieben (d.h. neue Produkte, Prozesse, etc.). Die Antworten wurden kodiert, um ähnliche Antworten zu identifizieren und die Neuheit der erwähnten Innovationen zu bewerten. Eines der Hauptthemen ist dabei die Kohärenz der Kodifizierung. Die Analyse setzt voraus, dass ähnliche Ausprägungen (z.B. unterschiedliche Bodenbearbeitungsformen) als ähnlich identifiziert werden, während unterschiedliche Ausprägungen (z.B. Bodenbearbeitung vs. Viehzucht) als unterschiedlich identifiziert werden. Eines der Ziele ist ein strukturiertes Kodifizierungsschema, das quantitative Analysen und die Identifizierung der am häufigsten genannten Innovationsfelder ermöglicht. Die Schaffung eines einheitlichen Kodifizierungsschemas ist jedoch keine triviale Aufgabe und derzeit noch nicht abgeschlossen.

Tabelle A1 fasst die Anzahl der Beobachtungen für jeden Fragenblock zusammen. Der Wortlaut der Fragen ist im Anhang dieses Manuskripts angegeben. Die Anzahl der Fragen entspricht der im Fragebogen angegebenen Anzahl. Der Code wird im analytischen Datensatz verwendet.

Tabelle A1: Übersicht der Antworten auf die Frage

Code	Frage	n	Code	Frage	n	Code	Frage	n
F01	Startseite	362	F13	11	191	F25	23	239
F02	Startseite	377	F14	12	368	F26	24	239
F03	1	386	F15	13	349	F27	25	239
F04	2	386	F16	14	225	F28	26	239
F05	3	385	F17	15	212	F29	27	248
F06	4	382	F18	16	239	F30	28	250
F07	5	315	F19	17	239	F31	29	263
F08	6	154	F20	18	239	F32	30	263
F09	7	148	F21	19	239	F33	31	243
F10	8	370	F22	20	239	F34	32	243
F11	9	291	F23	21	239			
F12	10	197	F24	22	239			

Q: Eigene Berechnungen.