

Universität für Bodenkultur

Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften

Institut für Agrar- und Forstökonomie



Masterarbeit

zum Thema

Die Anwendung der Matchingmethode zur strukturellen Wirkungsanalyse der Investitionsförderung für landwirt- schaftliche Betriebe

Verfasser:

Stefan Kirchweger, Bakk. techn.

Studienrichtung Agrar- und Ernährungswirtschaft

Betreuer:

Univ. Prof. Dr. Jochen Kantelhardt

Institut für Agrar- und Forstökonomie

Wien, November 2010



Vorwort

Diese Arbeit ist aus einer Projektarbeit zum Thema „Analyse der Investitionsförderung für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich“ am Institut für Agrar- und Forstökonomie entstanden. Der Endbericht dieses Projektes (Dantler et al., 2010), das im Auftrag des BMLFUW durchgeführt wurde, dient als ein grundlegender Bauteil dieser Arbeit. Ich möchte mich daher beim Projektleiter und Diplomarbeitsbetreuer Univ. Prof. Dr. Jochen Kantelhardt sowie den Projektmitarbeitern Ass. Prof. DI Dr. Michael Eder und Martin Dantler für die Zusammenarbeit und das zur Verfügung stellen des Berichts, sowie deren Unterstützung und konstruktiver Kritik ausführlich bedanken. Ein großer Dank gilt auch meinen Freunden, vor allem den Korrekturleserinnen und Korrekturlesern, die durch ihre Geduld einen wertvollen Beitrag zum Gelingen dieser Arbeit geleistet haben.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Fragestellung und methodischer Ansatz.....	1
1.2	Aufbau der Arbeit	3
2	Die Investitionsförderung für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich	5
2.1	Ziele der landwirtschaftlichen Investitionsförderung.....	5
2.2	Zeitliche und regionale Verteilung der Investitionsförderung.....	5
2.3	Förderschwerpunkte der Investitionsförderung.....	8
2.4	Analyse der Struktur der geförderten Betriebe.....	11
2.4.1	Betriebsform.....	11
2.4.2	Biologische bzw. konventionelle Wirtschaftsweise	12
2.4.3	Flächenausstattung und Tierhaltung	12
2.4.4	Strukturelle Entwicklung von teilnehmenden Milchviehbetrieben.....	13
2.5	Zusammenfassung.....	14
3	Mikroökonomische Evaluation	16
3.1	Theorie kausaler Effekte	17
3.2	Nicht experimentelle Schätzer für die Programmevaluation.....	18
3.3	Verwendete Methoden	19
3.3.1	Matching	19
3.3.2	Conditional Differenz-in-Differenz Schätzer.....	22
3.3.3	Sensitivitätsanalysen.....	22
3.4	Status Quo der Wirkungsanalyse der Investitionsförderung	23
3.5	Zusammenfassung.....	25
4	Datengrundlage und Annahmen.....	27
4.1	Verwendete Daten	27
4.2	Entscheidende Annahmen	28
4.3	Zusammenfassung.....	29

5	Strukturelle Effekte der Teilnahme an der österreichischen Investitionsförderung auf die Entwicklung von landwirtschaftlichen Betrieben in Oberösterreich.....	30
5.1	Ergebnisse des Matchingverfahrens	30
5.2	Ergebnisse der Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung	32
5.3	Heterogenität der Effekte einer Teilnahme	36
5.3.1	Die Effekte der Programmteilnahme nach Betriebsformen	36
5.3.2	Die Effekte der Programmteilnahme nach der Höhe der Investitionsförderung	37
5.4	Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen	38
5.5	Zusammenfassung.....	42
6	Diskussion und Schlussfolgerungen	44
6.1	Ergebnisse	45
6.2	Methode	47
6.3	Forschungsbedarf – Wie geht es weiter?	48
7	Zusammenfassung	51
8	Literatur	53
9	Anhang	A-1

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit.....	4
Abbildung 2: Zeitliche Verteilung der Investitionsförderung (2000-2009)	6
Abbildung 3: Durchschnittliche Investitionsförderung der geförderten Betriebe (2000 - 2009) in tausend Euro nach politischen Bezirken	7
Abbildung 4: Anteil der Betriebe mit Investitionsförderung (2000-2009) an den INVEKOS Betrieben (2008) und Anzahl der Betriebe mit Investitionsförderung nach politischen Bezirken.....	7
Abbildung 5: Verteilung der zugewiesenen Fördermittel (2000 bis 2009: 498,9 Mio. Euro) nach Fördergegenständen	8
Abbildung 6: Verteilung der gesamten Fördermittel (2000 bis 2009: 576,9 Mio. Euro) nach Fördergegenständen und Bundesländern.....	9
Abbildung 7: Verteilung des Förderbetrages für Stallbauten (2000 bis 2009: 296,3 Mio. Euro) nach Tierarten.....	10
Abbildung 8: Verteilung der Investitionsförderung für Stallbauten nach Tierarten und Bundesländern (2000 bis 2009)	10
Abbildung 9: Anteil der teilnehmenden Betriebe in den Größenklassen, basierend auf deren durchschnittlicher landwirtschaftlich genutzten Fläche in Hektar (2000-2008)	12
Abbildung 10: Anteil der teilnehmenden Betriebe in den Größenklassen, basierend auf deren durchschnittlich gehaltenen Großvieheinheiten (2000-2008).....	13
Abbildung 11: Entwicklung von geförderten und nicht geförderten Milchviehbetrieben im Zeitraum von 2000 bis 2008	14
Abbildung 12: Flussdiagramm zur Eingrenzung der verwendeten Daten für das direkte Radius- Matching	27
Abbildung 13: Strukturelle Änderungen bei selektierten Teilnehmern und Kontrollbetrieben (=Trend) in Oberösterreich im Zeitraum von 2000 bis 2008 sowie die Effekte der Investitionsförderung auf die teilnehmenden Betriebe (ATT).....	35
Abbildung 14: Strukturelle Änderung bei selektierten und nicht selektierten teilnehmenden Betrieben in Oberösterreich im Zeitraum von 2000 bis 2008.....	35
Abbildung 15: Strukturelle Effekte der Investitionsförderung auf die teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich nach den bedeutendsten Betriebsformen	37
Abbildung 16: Strukturelle Effekte der Investitionsförderung auf die teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich nach der Höhe der Investitionsförderung	38
Abbildung 17: ATT ^{CDiD} –Werte für teilnehmende Betriebe in Oberösterreich in den einzelnen Szenarien.....	42

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Anzahl der teilnehmenden Betriebe, Förderbetrag und Förderbetrag je Betrieb nach Betriebsform im Jahr 2008</i>	11
<i>Tabelle 2: Beobachtbarkeit der zustandsabhängigen Werte der Ergebnisvariablen</i>	18
<i>Tabelle 3: Ausgewählte Merkmale des direkten Matchings zur Ermittlung des Effekts der Investitionsförderung auf teilnehmenden Betrieben in Oberösterreich</i>	29
<i>Tabelle 4: Mittelwerte ausgewählter Strukturdaten (2000) und die Höhe der Investitionsförderung (2000 bis 2009) von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern in Oberösterreich vor und nach dem Matching</i>	31
<i>Tabelle 5: Vergleich der selektierten Teilnehmer und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen</i>	33
<i>Tabelle 6: Vergleich der unterschiedlichen Annahmen in den Szenarien zur Ermittlung des Effekts auf teilnehmende Betriebe in Oberösterreich.....</i>	39
<i>Tabelle 7: Anzahl der selektierten und nicht selektierten Teilnehmer und Referenzbetriebe in den einzelnen Szenarien zur Ermittlung des Effekts auf teilnehmende Betriebe in Oberösterreich....</i>	39
<i>Tabelle 8: Vergleich der Ähnlichkeit der Mittelwerte der Merkmale und der „prozentuellen Reduzierung des Bias“ der einzelnen Szenarien bei der zur Ermittlung des Effekts auf teilnehmende Betriebe in Oberösterreich.....</i>	40
<i>Tabelle 9: ATT^{CDiD} –Werte für teilnehmende Betriebe in Oberösterreich der einzelnen Szenarien</i>	41
<i>Tabelle 10: ATT^{CDiD} –Werte der teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich im Basiszenario</i>	A-1
<i>Tabelle 11: Vergleich der teilnehmenden Futterbaubetriebe und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen.....</i>	A-2
<i>Tabelle 12: Vergleich der teilnehmenden Veredelungsbetriebe und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen.....</i>	A-3
<i>Tabelle 13: ATT^{CDiD} –Werte der teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich nach Höhe der Investitionsförderung</i>	A-4
<i>Tabelle 14: Vergleich der teilnehmenden Betriebe mit ≤ 5.000 Euro Fördermittel und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen</i>	A-5
<i>Tabelle 15: Vergleich der teilnehmenden Betriebe mit > 5.000 bis ≤ 20.000 Euro Fördermittel und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen</i>	A-6
<i>Tabelle 16: Vergleich der teilnehmenden Betriebe mit > 20.000 Euro Fördermittel und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen</i>	A-7
<i>Tabelle 17: ATT^{CDiD} –Werte der teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich nach Höhe der Investitionsförderung</i>	A-8

Tabelle 18: Vergleich der teilnehmenden Betriebe und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen im Szenario „Eng“ A-9

Tabelle 19: Vergleich der teilnehmenden Betriebe und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen im Szenario „Weit“ A-10

Abkürzungsverzeichnis

ATT	Average Treatment Effect on the Treated
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
CDID	Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung
DID	Differenz-in-Differenz Schätzung
GVE	Großvieheinheit
IF	Investitionsförderung
INVEKOS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem der europäischen Union
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
n.s.	nicht signifikant
OÖ	Oberösterreich
ÖPUL	Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft
RGVE	Raufutterverzehrende Großvieheinheiten (Rinder, Schafe und Ziegen)
s	Standardabweichung
t	Tonnen

1 Einleitung

Während in den letzten Jahrzehnten die Bedeutung der 2. Säule (Ländlichen Entwicklung) in der europäischen Agrarpolitik generell zunimmt, verlagert sich die Gewichtung innerhalb dieser Säule insbesondere ab der aktuellen Förderperiode vor die Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe (1. Achse). Die Investitionsförderung, als Teil der 1. Achse, ist nach dem österreichischen Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) und der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete (AZ) das wichtigste Instrument im Rahmen des Ländlichen Entwicklungsprogramms. Zentrales Element der Investitionsförderung ist es, durch Zuschüsse bei Investitionen in bauliche Anlagen und innerbetriebliche technische Einrichtungen die Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe zu verbessern und so zur Erhaltung funktionsfähiger Agrarstrukturen beizutragen (BMLFUW, 2008). Die steigende Bedeutung der Investitionsförderung ist an den zunehmenden Fördermitteln erkennbar. Während diese in der vergangenen Förderperiode (2000 bis 2006) rund 311 Millionen Euro betragen, wurden in den ersten drei Jahren der aktuellen Periode (2007 bis 2013) bereits rund 265 Millionen Euro ausgegeben.

Gleichzeitig steigt in der europäischen Union die Notwendigkeit der Rechtfertigung für die eingesetzten Steuermittel hinsichtlich anderer Gesellschaftsgruppen und damit auch der Bedarf die agrarstrukturellen und produktionsrelevanten Wirkungen von verschiedenen Transferzahlungen der 2. Säule zu analysieren (Pufahl, 2009). Es wird jedoch empfohlen, die kausalen Wirkungen von (agrar-)politischen Programmen nicht experimentell zu messen, was zwei entscheidende Probleme beinhaltet: Erstens, die unbekannte Entwicklung der teilnehmenden Betriebe ohne Programmteilnahme und zweitens die systematischen Unterschiede von teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben, die den direkten Vergleich von Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer verzerren.

Diese Hintergründe zeigen die enorme Bedeutung und Komplexität der Evaluation der 2. Säule und stellen die Agrarökonomie vor die große Herausforderung, praktisch anwendbare und konsistente Methoden zur quantitativen Evaluierung zu ermöglichen.

1.1 Fragestellung und methodischer Ansatz

Zur Begegnung dieser Herausforderungen wird in der Literatur immer häufiger die ursprünglich aus der Sozial- und Arbeitswissenschaft stammende Matchingmethode angewendet (Gensler et al., 2005; Henning und Michalek, 2008; Pufahl, 2009). Dabei wird mit Hilfe eines Algorithmus versucht, jedem Teilnehmer einen merkmalsgleichen nicht teilnehmenden Kontrollbetrieb zuzuordnen. Dadurch lässt sich in Verbindung mit dem Differenz-in-Differenz

(DiD) Schätzer (Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung (CDiD)) der kausale Effekt einer Teilnahme an einer Maßnahme¹ auf teilnehmende Betriebe schätzen. In dieser Arbeit findet das direkte Radius-Matching Anwendung, wo merkmalsgleiche „Zwillingspaare“ anhand ausgewählter Merkmale direkt durch Übereinstimmung oder durch Toleranzgrenzen identifiziert werden. Dies kann dazu führen, dass teilnehmende Betriebe aus der Analyse ausgeschlossen werden müssen, da kein entsprechender Nicht-Teilnehmer gefunden wurde. Neben der Wahl der Merkmale stellt hierbei die Festlegung der Toleranzgrenzen eine kritische Annahme dar (Gensler et al., 2005). Durch die Ausweitung dieser Grenzen kommt es zwar zu einer Erhöhung der Anzahl der selektierten Teilnehmer in der Analyse, jedoch auch zu einer Reduktion der Ähnlichkeit der beiden Betriebsgruppen. Enge Grenzen hingegen produzieren ähnlichere „Zwillingspaare“, müssen jedoch eine große Zahl an Teilnehmern ausscheiden (Augurzky, 2000; Black und Smith, 2004). Somit kommt es zu einem Trade-Off zwischen der Vergleichbarkeit von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern und der Repräsentativität der Analyse.

Das primäre Ziel dieser Arbeit ist nun die strukturellen Effekte des österreichischen Investitionsförderprogramms anhand dieser Methode zu ermitteln und den folgenden Fragestellungen nachzugehen:

- Welche Möglichkeiten und Grenzen bietet diese Methode zur Evaluation von Maßnahmen der 2. Säule?
- Wie weit verändern sich die Ähnlichkeit der Vergleichsgruppen, die Anzahl der ausgeschlossenen Teilnehmer und die Ergebnisse unter veränderten Toleranzgrenzen?
- Sind engere Grenzen weiteren Grenzen vorzuziehen?

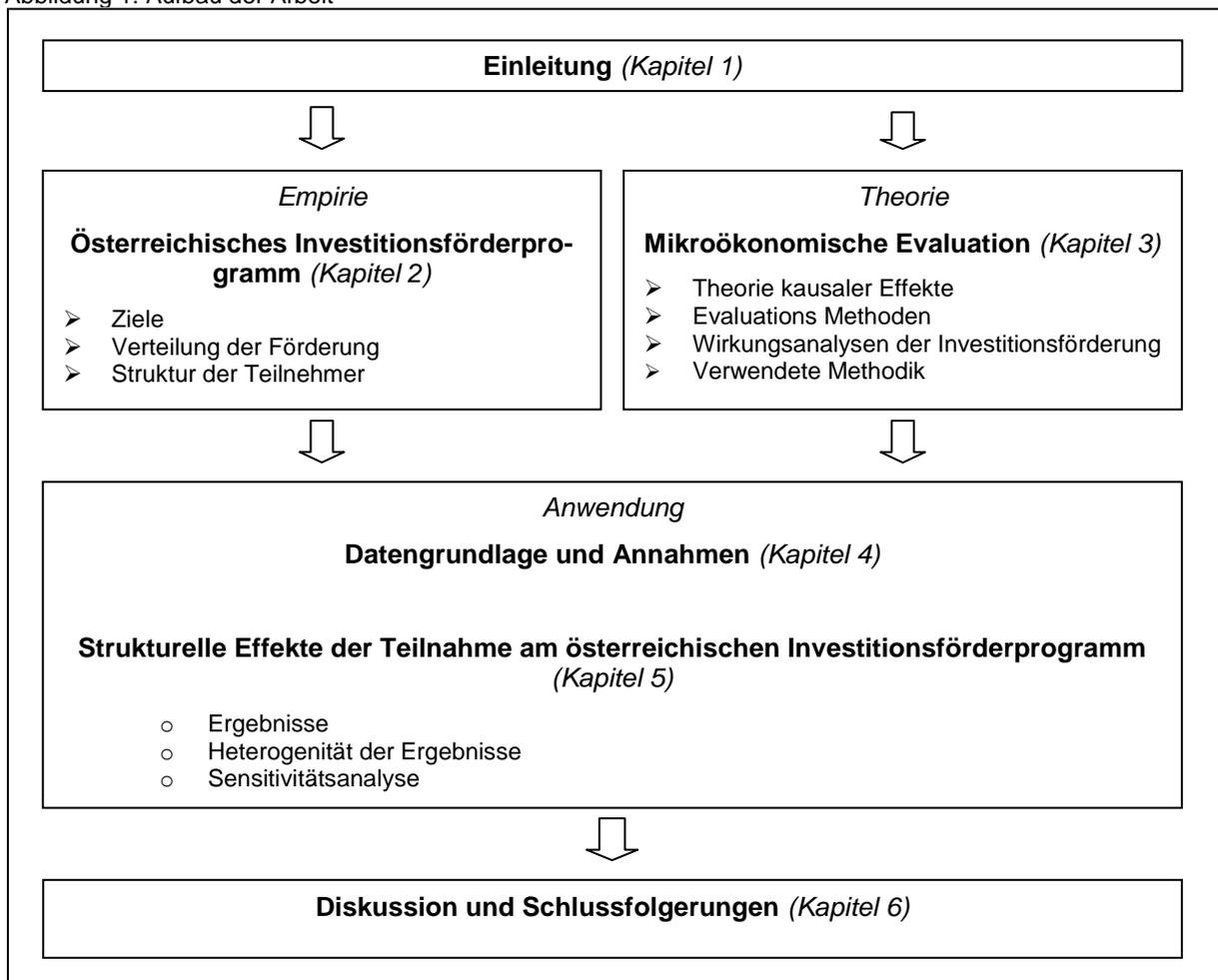
Um diesen Fragen nachzugehen wird in dieser Arbeit die österreichische Investitionsförderung hinsichtlich deren mittlerer kausaler Effekte auf die Gruppe der teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich analysiert. Im Anschluss werden die ermittelten Effekte auf einzelne Betriebsgruppen nach Betriebsform und Höhe der Investitionsförderung aufgeteilt. Zusätzlich werden Sensitivitätsanalysen angestellt, die Szenarien mit veränderten Toleranzgrenzen anhand der „prozentuellen Reduzierung des Bias“ (Augurzky und Kluve, 2004; Gensler et al., 2005) sowie der Streuung der Ergebnisse prüfen sollen. Dadurch sollen vor allem Aufschlüsse sowohl über die Verwendung dieser Vorgehensweise zur Evaluierung der Investitionsförderung und anderer Maßnahmen der 2. Säule als auch über den weiteren Forschungsbedarf hinsichtlich dieser Methodik gegeben werden.

¹ Maßnahme und (Förder-)Programm werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

1.2 Aufbau der Arbeit

Die Arbeit ist dahingehend aufgebaut, dass zuerst eine Darstellung des österreichischen Investitionsförderprogramms erfolgt. Darin sollen die Verteilung der Fördermittel und die Unterschiede der Gruppe der geförderten und nicht geförderten Betrieben dargestellt werden (Kapitel 2). Dieses Kapitel dient sowohl als Grundlage für die Auswahl jener Merkmale, die in der Analyse zur Identifizierung der „Zwillingspaare“ im Matchingverfahren herangezogen werden. Anschließend werden im Kapitel 3 die mikroökonomische Evaluation und deren Probleme beschrieben, sowie auch die derzeit relevanten Methoden zur Lösung dieser Probleme vorgestellt. In weiterer Folge wird anschließend detaillierter auf das verwendete Matchingverfahren, den CDiD und Sensitivitätsanalyse als Entscheidungsmethode eingegangen. Die Anwendung der Methoden erfolgt in Kapitel 4 und 5, wo die vorerst die Datengrundlage und die getroffenen Annahmen erläutert werden, um im Anschluss die strukturellen Effekte der Investitionsförderung auf die teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich und deren Heterogenität dargestellt werden. Dazu erfolgt die Überprüfung der Robustheit dieser Ergebnisse unter veränderten Toleranzgrenzen mittels Sensitivitätsanalysen, beschrieben in Kapitel 5.3. Die Ergebnisse, die Vor- und Nachteile der verwendeten Methoden sowie der sich aus dieser Arbeit ergebende Forschungsbedarf werden in Kapitel 6 diskutiert. Die Arbeit wird in Kapitel 7 zusammengefasst (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit



2 Die Investitionsförderung für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich

In diesem Kapitel wird ein kurzer Überblick über das österreichische Investitionsförderprogramm im Zeitraum von 2000 bis 2009 gegeben. Dabei wird im Wesentlichen auf die Ziele (Kapitel 2.1), die zeitliche und regionale Verteilung der Fördermittel (Kapitel 2.2), die Förderungsschwerpunkte (Kapitel 2.3) und die Struktur und strukturelle Entwicklung der teilnehmenden Betriebe (Kapitel 2.4) eingegangen. Die Daten und Ergebnisse entstammen dabei dem vorangegangenen Bericht zur Analyse der österreichischen Investitionsförderung (Dantler et al., 2010). Das übergeordnete Ziel dieses Kapitels ist die Darstellung der regionalen und strukturellen Spezifikationen der teilnehmenden Betriebe. Dieses Wissen ist zur weiteren Vorgehensweise im Evaluationsprozess, insbesondere zur Ermittlung des kausalen Effekts der Investitionsförderung von entscheidender Bedeutung.

2.1 Ziele der landwirtschaftlichen Investitionsförderung

Die Ziele der österreichischen landwirtschaftlichen Investitionsförderung sind in den zwei Sonderrichtlinien für die Umsetzung der „Sonstigen Maßnahmen“ des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums festgehalten (siehe dazu BMLFUW, 2000; BMLFUW, 2009a). Nachfolgend sind die wesentlichen Ziele aufgelistet:

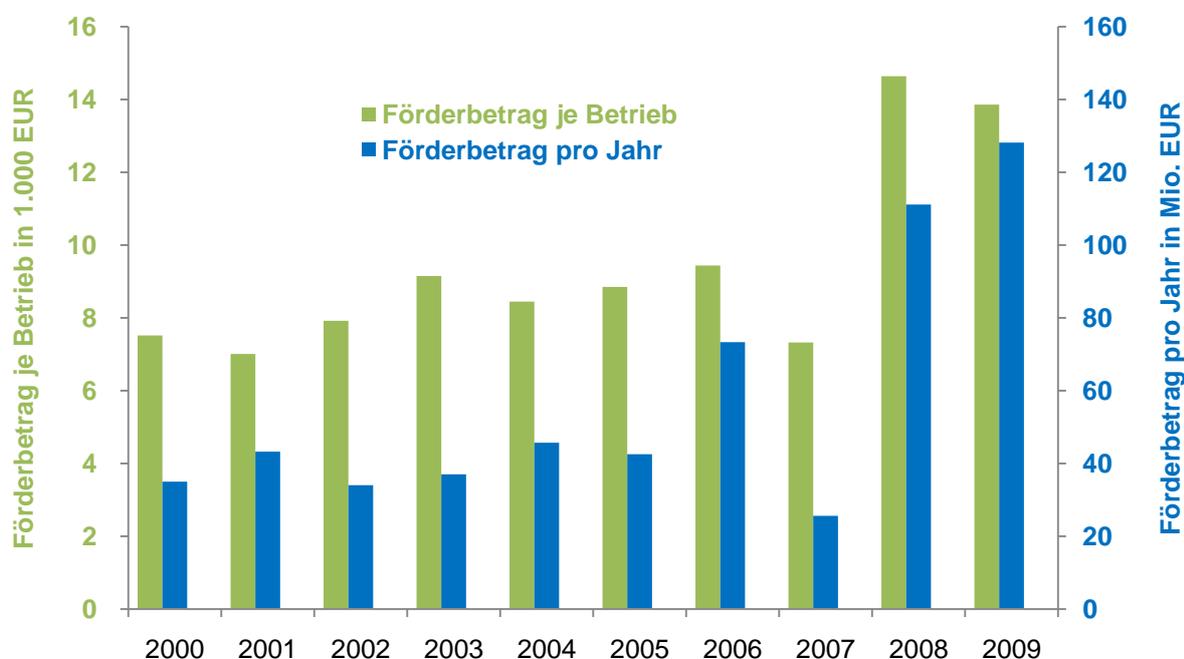
- Die Entwicklung von Innovationen zur Verbesserung und Umstellung der Erzeugung.
- Die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit. Darunter versteht man die Erhöhung der Leistung der Betriebe, die Steigerung des Einkommens, die Senkung der Produktionskosten, Rationalisierungen und Diversifizierungen.
- Den effizienteren Umgang mit Ressourcen und der Umwelt durch die Verminderung von Emissionen und die Verringerung von Abfällen.
- Die Verbesserung und Sicherung der Hygienebedingungen, der Lebensmittelsicherheit und der Qualität.
- Die Verbesserung der Lebensbedingungen für bäuerliche Familien, die Schaffung von sicheren Arbeitsplätzen und die Sicherung und Verbesserung des Schutzes und des Wohlergehens der Tiere.

2.2 Zeitliche und regionale Verteilung der Investitionsförderung

Im gesamten Zeitraum von 2000 bis 2009 haben in Österreich 37.202 Betriebe 55.026 Investitionsförderanträge gestellt und 576,9 Mio. Euro an Zuschüssen (inkl. Topup der Länder)

erhalten. Abbildung 2 zeigt die zeitliche Verteilung der Investitionsförderung nach den ausbezahlten Fördermitteln pro Jahr und dem durchschnittlichen Förderbetrag pro Betrieb und Jahr. Aus dieser Grafik wird vor allem deutlich, dass die Mittel der derzeitigen Förderperiode (2007 bis 2013) im Vergleich zu der vergangenen Förderperiode (2000 bis 2006) aufgestockt wurden. Im Zeitraum 2007 bis 2009 wurden bereits 264,9 Mio. Euro ausgegeben während in der vergangenen Periode insgesamt 311,0 Mio. Euro ausbezahlt wurden. Der durchschnittliche Förderbetrag pro geförderten Betrieb pro Jahr beträgt in der vergangenen Periode rund 8.336 Euro und im Betrachtungszeitraum der aktuellen Förderperiode rund 11.943 Euro. Dies unterstreicht die steigende Bedeutung der Investitionsförderung als Transferzahlung. Jedoch kann aus Gründen der Datenverfügbarkeit in weiteren Analysen dieser Arbeit nur der Effekt der vergangenen Periode abgebildet werden.

Abbildung 2: Zeitliche Verteilung der Investitionsförderung (2000-2009)

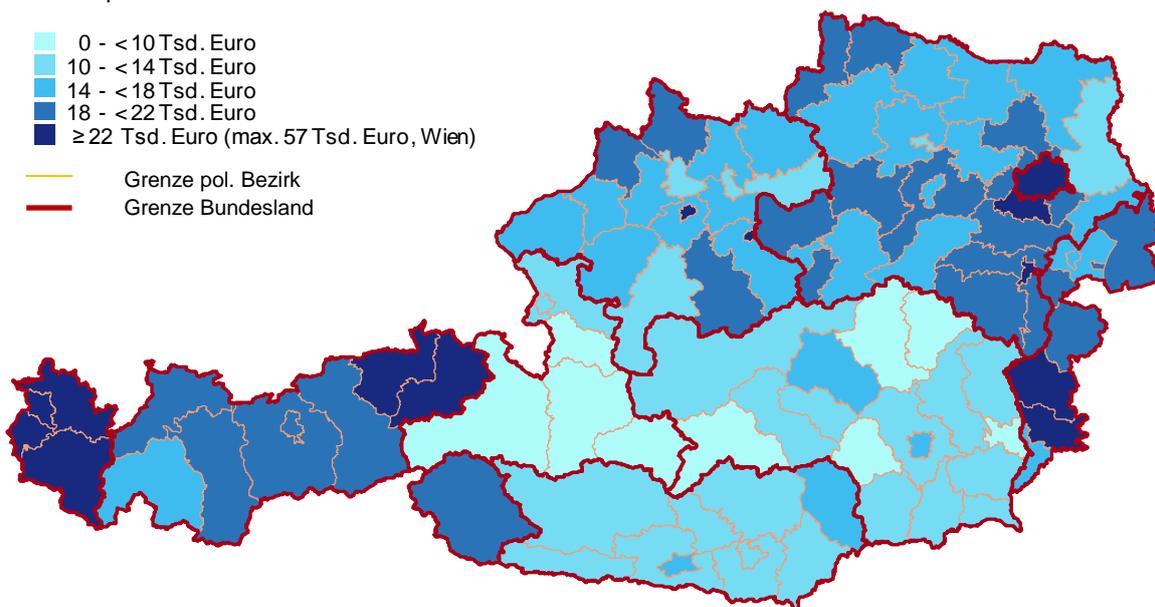


(Quelle: Dantler et al., 2010)

Wird die Verteilung der Investitionsförderung nach Bundesländern betrachtet, zeigt sich, dass die drei Bundesländer Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark rund 65% der Investitionsfördermittel erhalten haben. In diesen Bundesländern liegen auch 68% aller geförderten Betriebe, welche 68% der gesamten Förderanträge (2000 – 2009) stellten. Abbildung 3 zeigt zudem die durchschnittliche Investitionsförderung je geförderten Betrieb (2000 bis 2009) nach politischen Bezirken. Während die höchsten durchschnittlichen Förderbeträge je Betrieb in Wien, in Vorarlberg, im Tiroler Unterland und im südlichen Burgenland zu finden sind, werden vor allem in Bezirken in Salzburg und der Steiermark durchschnittlich geringere Förderbeträge je Betrieb ausbezahlt. Jedoch ist in genau diesen Regionen der Anteil der teilnehmenden Betriebe am höchsten (siehe Abbildung 4). Im Gegensatz dazu ist der Anteil

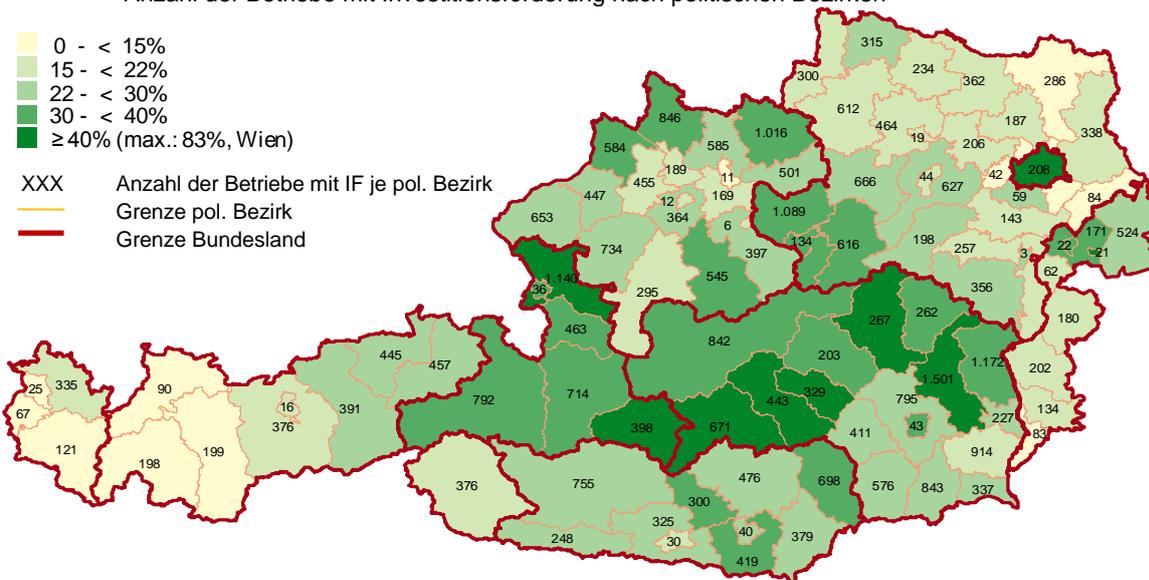
teilnehmender Betriebe vor allem in Bezirken aus Ost- bzw. Westösterreich am geringsten. Dies zeigt, dass sich die geförderten Betriebe vor allem in jenen Lagen befinden, in denen die Tierhaltung vorherrschend ist. Ferner ist erkennbar, dass in den Bundesländern unterschiedliche Strategien hinsichtlich der Verteilung der Investitionsförderung angewendet werden. Während z.B. in Tirol die Fördermittel auf wenige Betriebe verteilt werden, haben in Salzburg viele Betriebe durchschnittlich wenig Investitionsförderung erhalten.

Abbildung 3: Durchschnittliche Investitionsförderung der geförderten Betriebe (2000 - 2009) in tausend Euro nach politischen Bezirken



(Quelle: Dantler et al., 2010)

Abbildung 4: Anteil der Betriebe mit Investitionsförderung (2000-2009) an den INVEKOS Betrieben (2008) und Anzahl der Betriebe mit Investitionsförderung nach politischen Bezirken



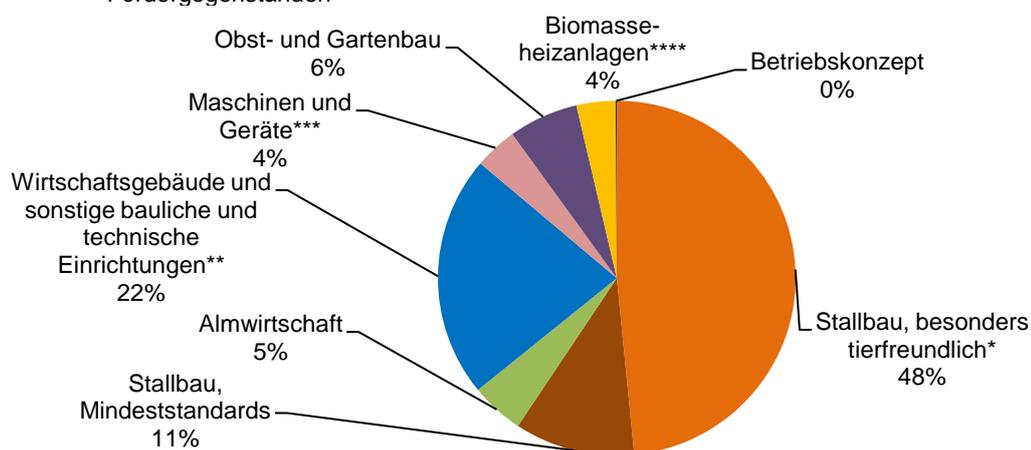
(Quelle: Dantler et al., 2010)

2.3 Förderschwerpunkte der Investitionsförderung

In Dantler et al. (2010) erfolgt anhand dem in der Förderdatenbank enthaltenen Code 3 eine Verteilung der Fördermittel nach Fördergegenständen und Tierarten. Die wichtigsten Ergebnisse dazu sind in diesem Abschnitt dargestellt.

Die Analysen bezüglich der Fördergegenstände zeigen einen überwiegenden Anteil an Fördermitteln für Stallbauten (besonders tierfreundlich und Mindeststandards, 59%) und für „Wirtschaftsgebäude und sonstige bauliche und technische Einrichtungen“. Hingegen gingen nur 6% in den „Obst- und Gartenbau“ und 4% an „Maschinen und Geräte“. Diese Ergebnisse lassen einen großen Anteil an Investitionen in der Tierhaltung erkennen. In Abbildung 5 ist die Verteilung der zugewiesenen Fördermittel von 2000 bis 2009 (498,9 Mio. Euro)² nach Fördergegenständen grafisch dargestellt.

Abbildung 5: Verteilung der zugewiesenen Fördermittel (2000 bis 2009: 498,9 Mio. Euro) nach Fördergegenständen



^{*)} incl. Käfigausstiegprogramm bei Hühnern ^{**)} incl. Jauche- und Güllegrube, Festmistlagerstätte und Kompostaufbereitungsplatte, Vermarktung und Marktnischen ^{***)} incl. Beregnung und Bewässerung ^{****)} In einigen Bundesländer erfolgt die Förderung von Biomasseheizanlagen auch aus anderen Fördermitteln.

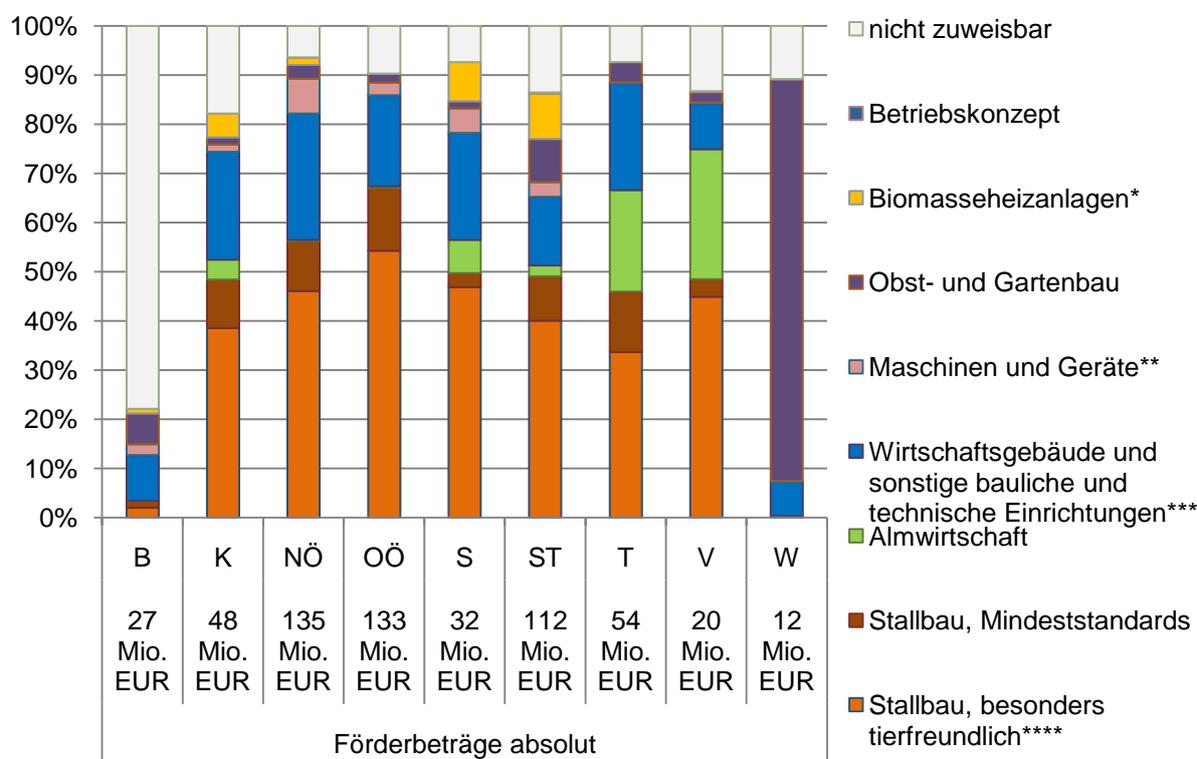
(Quelle: Dantler et al., 2010)

Ferner kommt es auch hinsichtlich der Fördergegenstände zu regionalen Besonderheiten. Mit Ausnahme des Burgenlands und Wien liegt der Förderschwerpunkt bei allen Bundesländern bei Stallbauten und der Tierhaltung an sich. Hervorzuheben sind hier vor allem die Bundesländer Nieder- und Oberösterreich, in denen der Anteil des Stallbaus an der gesamten Fördersumme mehr als 55 bzw. 65% beträgt. Zusätzlich kann angenommen werden, dass ein Großteil der Fördermittel für „Wirtschaftsgebäude und sonstige bauliche und technische Anlagen“, die Güllegruben und Melkeinrichtungen enthalten, direkt oder indirekt der Viehwirtschaft dienen. Während in den westlichen Bundesländern die Almwirtschaft große Anteile der Fördermittel einnimmt, nehmen insbesondere in den östlichen Bundesländern die

² 14% der Fördermittel konnten aufgrund fehlender Codierung keinem Fördergegenstand zugewiesen werden.

Anteile an „Obst- und Gartenbau“ und „Maschinen und Geräte“ zu. Die Förderschwerpunkte der Bundesländer sind anhand der Verteilung der Fördersumme nach Fördergegenständen je Bundesland in Abbildung 6 dargestellt. In dieser Darstellung sind jedoch auch die nicht zugewiesenen Förderbeträge enthalten. Die geringe Zuweisung von Beträgen zu Fördergegenständen von nur 22% der Gesamtfördersumme im Burgenland ist vor allem darauf zurückzuführen, dass diese Bundesland bis 2006 zur Gänze zum Ziel-1-Gebiet der Europäischen Union zählte. Bei den restlichen Bundesländern schwankt der Anteil der zugewiesenen Fördersumme zwischen 80% und 95%.

Abbildung 6: Verteilung der gesamten Fördermittel (2000 bis 2009: 576,9 Mio. Euro) nach Fördergegenständen und Bundesländern

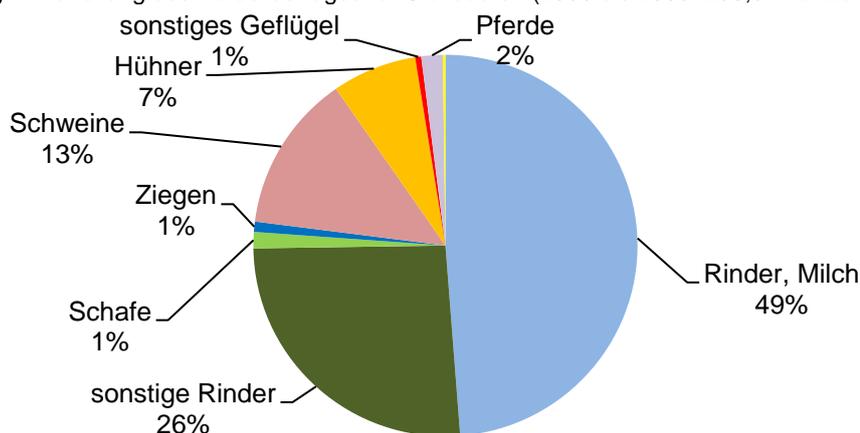


^{*)} In einigen Bundesländer erfolgt die Förderung von Biomasseheizanlagen auch aus anderen Fördermitteln. ^{**)} incl. Beregnung und Bewässerung ^{***)} incl. Jauche- und Güllegrube, Festmistlagerstätte und Kompostaufbereitungsplatte, Vermarktung und Marktnischen ^{****)} incl. Käfigausstiegprogramm bei Hühnern

(Quelle: Dantler et al., 2010)

Wird die Verteilung der Fördermittel auf Tierarten betrachtet, so zeigt sich eine Vorherrschaft des Bereiches „Rinder“. Etwa 50% der Fördermittel für Stallbauten fließen in die Milchkuhhaltung und ca. 25% in den Bereich der „sonstigen Rinder“ wie Mutterkuhhaltung oder Stiermast. Für Investitionen in der Schweinehaltung werden 13% und in der Hühnerhaltung 7% der Fördermittel eingesetzt. Die Darstellung der Verteilung der zugewiesenen Fördermittel für Stallbauten von 2000 bis 2009 (296,3 Mio. Euro = 100%) nach Tierarten erfolgt in Abbildung 7.

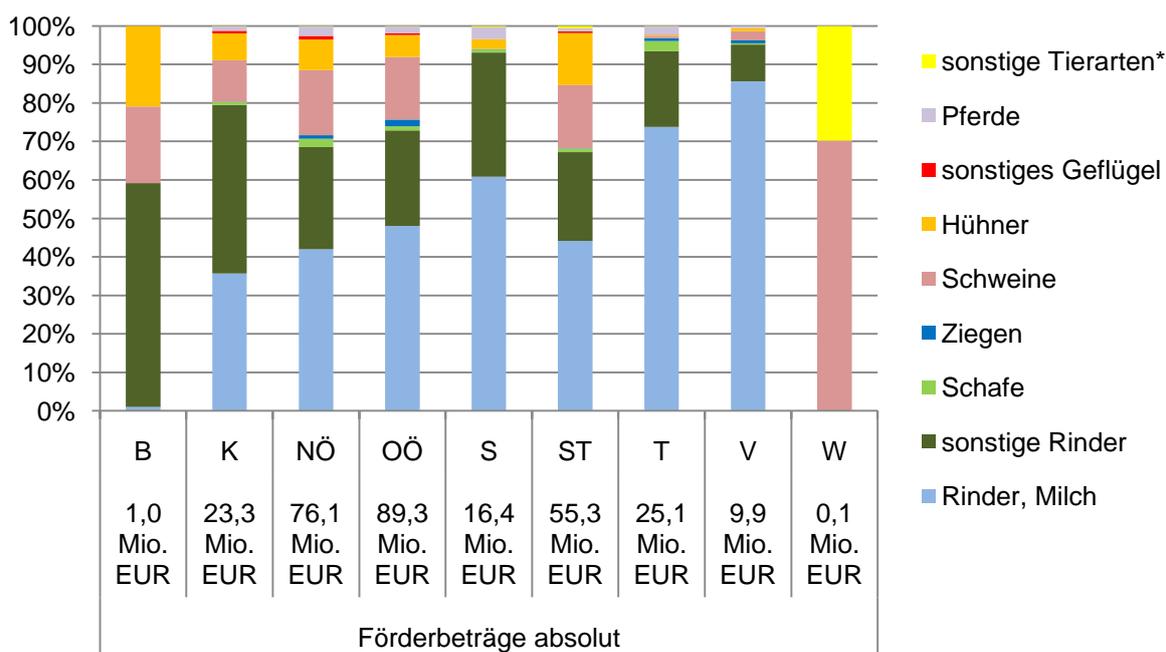
Abbildung 7: Verteilung des Förderbetrages für Stallbauten (2000 bis 2009: 296,3 Mio. Euro) nach Tierarten



(Quelle: Dantler et al., 2010)

Regionale Förderschwerpunkte können auch hinsichtlich der Tierarten festgestellt werden. Die Auswertung zeigt, dass mit Ausnahme von Wien die Fördermittel für die Rinderhaltung in allen Bundesländern einen überwiegenden Anteil einnehmen. Abgesehen vom Burgenland und von Kärnten gehen diese Fördermittel hauptsächlich in die Milchviehhaltung. Während in den westlichen Bundesländern Salzburg, Tirol und Vorarlberg die Fördermittel fast ausschließlich in die Rinderhaltung fließen, wird in den restlichen Bundesländern auch ein beträchtlicher Anteil der Fördermittel für Schweine- und Hühnerställe beansprucht. Die Förderschwerpunkte der Bundesländer sind in Abbildung 8 anhand der Verteilung der Fördersumme nach Tierarten je Bundesland dargestellt.

Abbildung 8: Verteilung der Investitionsförderung für Stallbauten nach Tierarten und Bundesländern (2000 bis 2009)



*incl. Bienen

(Quelle: Dantler et al., 2010)

2.4 Analyse der Struktur der geförderten Betriebe

Zu den 37.202 Betrieben mit Investitionsförderung (IF) zählen neben den BewirtschafterInnen von landwirtschaftlichen Betrieben auch Betriebskooperationen, Agrargemeinschaften und andere landwirtschaftliche Zusammenschlüsse. Diese haben im Zeitraum von 2000 bis 2009 einmalig oder mehrmals eine Investitionsförderung erhalten. Dieses Kapitel beschreibt Analysen zur Betriebsform, Wirtschaftsweise, Flächenausstattung und Tierhaltung sowie zur Entwicklung der Tierhaltung der teilnehmenden Betriebe aus Dantler et al. (2010).

2.4.1 Betriebsform

Die Anzahl der Betriebe und der Förderbetrag nach Betriebsformen sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Auswertung ergibt, dass 19.619 (57%) Futterbaubetriebe 325,7 Mio. Euro (61%) und somit einen überdurchschnittlichen Förderbetrag je Betrieb erhalten haben. Im Vergleich dazu zeigt eine Analyse hinsichtlich aller INVEKOS-Betriebe in 2008 lediglich 47% Futterbaubetriebe und 7% Veredelungsbetriebe, jedoch 19% Forstbetriebe und 15 % Marktfruchtbetriebe. Es besteht somit eine Überrepräsentativität an Futterbau- und Veredelungsbetrieben bei den teilnehmenden Betrieben. Der höchste durchschnittliche Förderbetrag je Betrieb wird an Gartenbaubetriebe (46.457 Euro) bezahlt und der niedrigste an Betriebe mit über 50% Forstanteil (8.251 Euro).

Tabelle 1: Anzahl der teilnehmenden Betriebe, Förderbetrag und Förderbetrag je Betrieb nach Betriebsform im Jahr 2008

Betriebsform	Anzahl der Betriebe mit IF		Förderbetrag		
	absolut	in %	absolut (in Mio. Euro)	in %	je Betrieb (in Euro)
Betriebe mit 25 bis 50% Forstanteil	3.706	10,7	36,6	6,9	9.883
Betriebe mit über 50% Forstanteil	1.559	4,5	12,9	2,4	8.251
Dauerkulturbetriebe	2.900	8,4	40,3	7,6	13.908
Futterbaubetriebe	19.619	56,6	325,7	61,4	16.602
Gartenbaubetriebe	271	0,8	12,6	2,4	46.457
Gemischt landw. Betriebe	783	2,3	9,6	1,8	12.213
Marktfruchtbetriebe	2.095	6,0	25,3	4,8	12.082
Veredelungsbetriebe	3.757	10,8	67,5	12,7	17.968
Gesamt	34.690	100,0	530,5	100,0	15.293

(Quelle: Dantler et al., 2010)

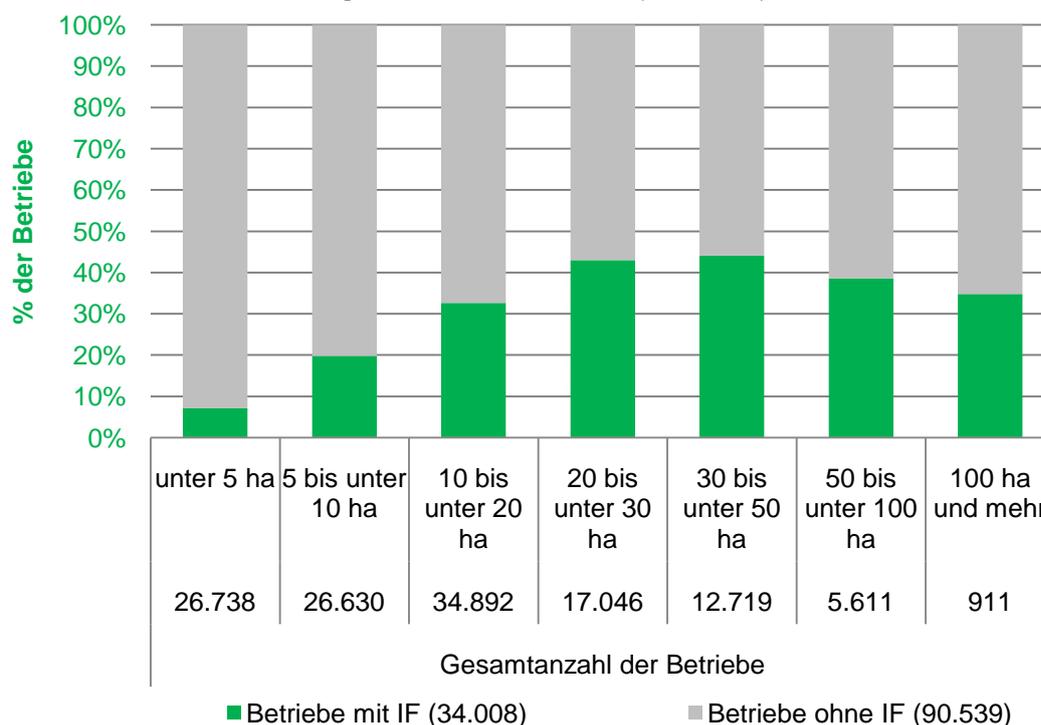
2.4.2 Biologische bzw. konventionelle Wirtschaftsweise

Der Anteil von Biobetrieben an den Teilnehmern ist im Jahr 2005 mit 22% am höchsten und im Jahr 2000 und 2001 mit 17% am niedrigsten. Durchschnittlich wirtschafteten 20% der teilnehmenden Betriebe im Auszahlungsjahr biologisch. An diese werden 20% der Fördermittel ausbezahlt.

2.4.3 Flächenausstattung und Tierhaltung

Die Flächenausstattung wird mittels der Verteilung von 34.008 teilnehmenden und 90.539 nicht teilnehmenden Betriebe auf Größenklassen analysiert (siehe Abbildung 9). Diese Betriebe hatten im Durchschnitt über die Jahre von 2000 bis 2008 23,7 ha bzw. 15,5 ha landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF). Die Analyse zeigt, dass die teilnehmenden Betriebe in den mittleren Größenklassen sehr stark und vor allem in den kleinen Größenklassen sehr schwach vertreten sind.

Abbildung 9: Anteil der teilnehmenden Betriebe in den Größenklassen, basierend auf deren durchschnittlicher landwirtschaftlich genutzten Fläche in Hektar (2000-2008)

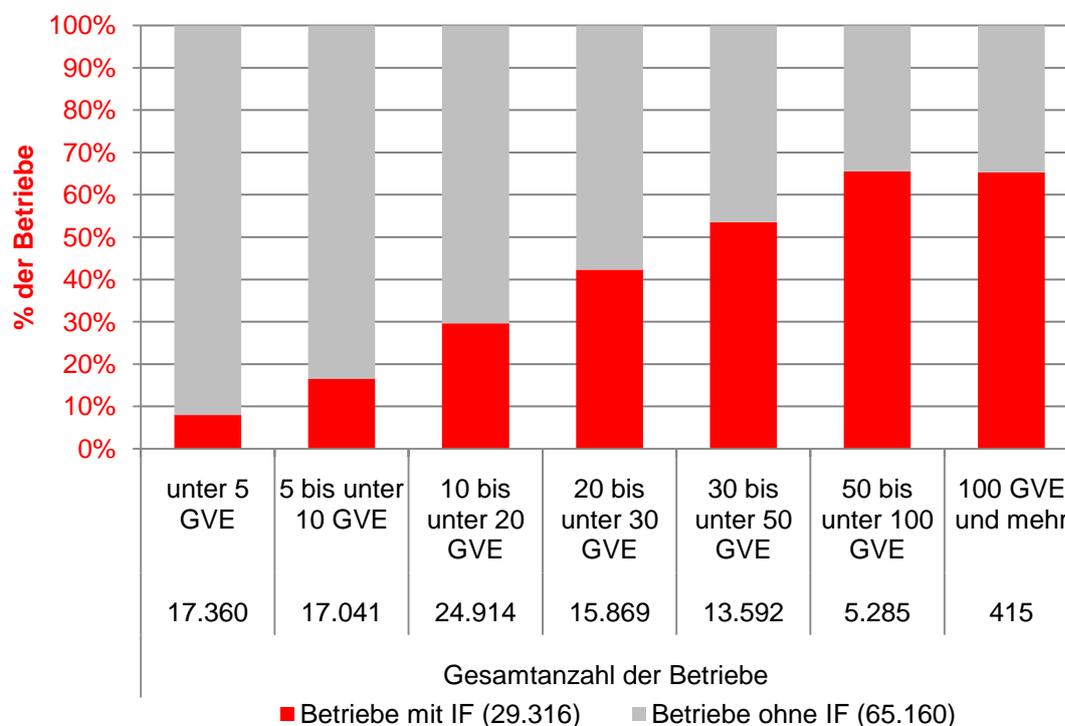


(Quelle: Dantler et al., 2010)

Auch die Tierhaltung der Betriebe mit IF wird analog zur Flächenausstattung mittels der Verteilung nach Größenklassen analysiert. Die 29.316 teilnehmenden Betriebe hatten im Durchschnitt über die Jahre von 2000 bis 2008 28,7 Großvieheinheiten (GVE) und die 65.160 nicht teilnehmenden Betriebe 15,3 GVE. Abbildung 10 lässt erkennen, dass die Anteile der teilnehmenden Betriebe mit zunehmender Größenklasse steigen. Während der Anteil dieser

Betriebe in der kleinsten Klasse bei unter 10% liegt, steigt dieser in den beiden größten Klassen auf über 65%.

Abbildung 10: Anteil der teilnehmenden Betriebe in den Größenklassen, basierend auf deren durchschnittlich gehaltenen Großvieheinheiten (2000-2008)



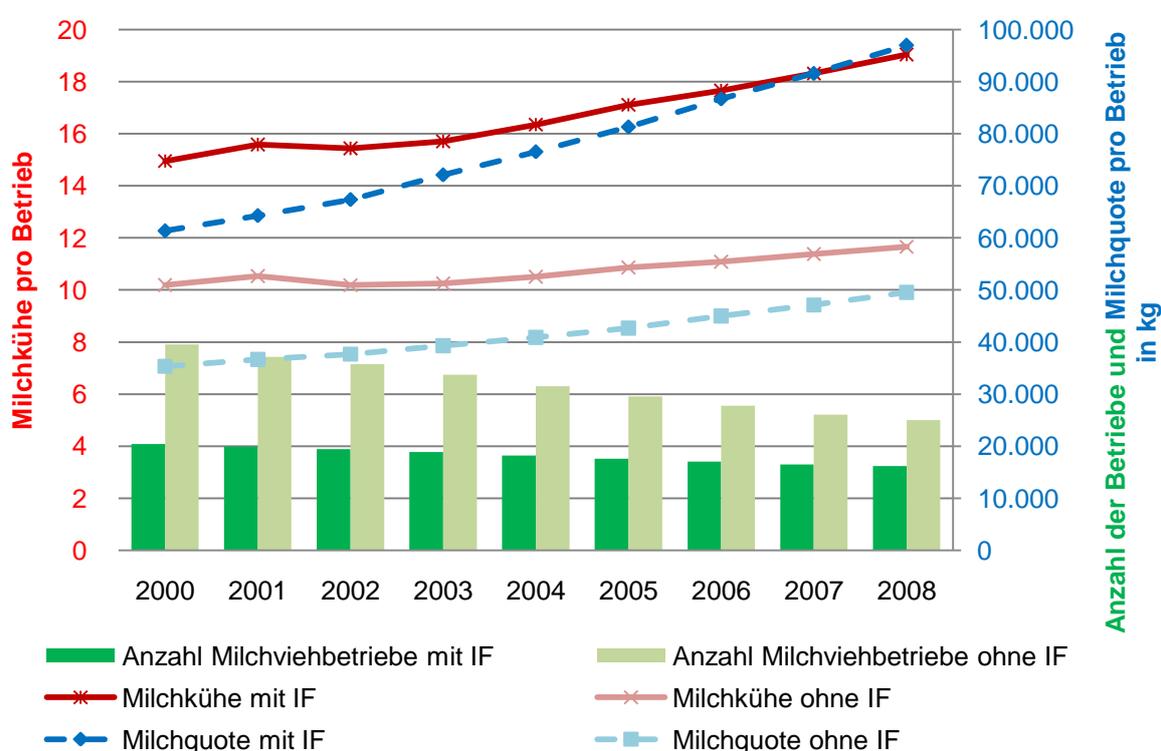
(Quelle: Dantler et al., 2010)

2.4.4 Strukturelle Entwicklung von teilnehmenden Milchviehbetrieben

Anschließend an die statische Betrachtung der Struktur von teilnehmenden Betrieben, wird hier die Entwicklung von teilnehmenden Milchviehbetrieben dargestellt. Um eine sachgerechte Einschätzung der strukturellen Entwicklung von teilnehmenden Betrieben zu erreichen, ist es notwendig diese mit der Entwicklung anderer, nicht geförderter Betriebe zu vergleichen (Dirksmeyer et al., 2006). Deshalb werden in dieser Analyse die jährliche Entwicklung der durchschnittlichen Milchkuhbestände und Milchquoten sowie die Anzahl von teilnehmenden (mit IF) und nicht teilnehmenden Betriebe (ohne IF) im Zeitraum von 2000 bis 2008 gezeigt (siehe Abbildung 11). Diese Betrachtung bringt den Vorteil einer großen Anzahl an Betrieben aber den Nachteil von sehr heterogenen Vergleichsgruppen mit sich. Liegt die Zahl der teilnehmenden Milchviehbetriebe im Jahr 2000 noch bei 20.454 Betrieben, sinkt diese bis zum Jahr 2008 auf 16.179. Die Anzahl der nicht teilnehmenden Milchviehbetriebe reduziert sich im Gegensatz dazu im selben Zeitraum von ca. 40.000 auf knapp unter 25.000 Betriebe. Während bei den geförderten Betrieben die durchschnittliche Anzahl der Milchkuhe von 15 auf 19 Stück ansteigt, erhöht sich diese auf nicht geförderten Betrieben lediglich von 10 auf 12. Die durchschnittliche Milchquote je Betrieb steigt im Betrachtungszeitraum von 61 auf 97 Tonnen (t) bzw. von 35 auf 50 t an. Es ist somit erkennbar, dass es sich bei den teilnehmenden

den Milchviehbetrieben um tendenziell größere und wachstumsfähigere Betriebe handelt. Ferner ist bei den teilnehmenden Milchviehbetrieben eine stärkere Intensivierung hinsichtlich Milchquote pro Milchkuh erkennbar. Dennoch konnte ein Weiterbestehen der Milchproduktion auf diesen Betrieben durch die Investitionsförderung nicht überall erreicht werden. Möglicherweise löste die Investition auf den aus der Milchproduktion ausgestiegenen Betrieben den Umstieg auf eine arbeitsextensivere Produktionsform wie die Mutterkuhhaltung aus. Derartige Auswirkungen einer Investition sind bei einer Wirkungsanalyse der Investitionsförderung zu beachten.

Abbildung 11: Entwicklung von geförderten und nicht geförderten Milchviehbetrieben im Zeitraum von 2000 bis 2008



(Quelle: Dantler et al., 2010)

2.5 Zusammenfassung

Der Investitionsförderung wird eine große Anzahl an heterogenen Zielen mit unterschiedlicher Quantifizierbarkeit auferlegt. Zusätzlich erhält diese, als Teil der 1. Achse in der 2. Säule der europäischen Agrarpolitik, mit der neuen Förderperiode zunehmende Bedeutung. Während in der vergangenen Periode insgesamt ca. 311 Mio. Euro ausgegeben werden, sind dies zur Mitte der aktuellen Periode bereits 265 Mio. Euro.

Regionale Unterschiede in der Verteilung der Investitionsförderung zeigen sich vor allem dahingehend, dass sich die Investitionsförderung auf Gegenden mit einem hohen Anteil an Tierhaltung konzentriert und sich die durchschnittliche Förderung pro Betrieb in den Bundes-

ländern unterscheidet. Die große Bedeutung der Investitionsförderung für die Tierhaltung und dabei insbesondere für die Milchviehhaltung wird durch die Analysen der Fördergegenstände und geförderter Tierarten bestätigt.

Eine strukturelle Analyse der geförderten Betriebe zeigt einen überdurchschnittlich hohen Anteil an Futterbau- und Veredelungsbetrieben, einen höheren Bioanteil als im Bundesmittel und Betriebe mit einer mittelgroßen landwirtschaftlich genutzten Fläche und einer stark überdurchschnittlichen Anzahl an gehaltenen Großvieheinheiten in der Tierhaltung. Dies zeigt die Überrepräsentativität von flächen- und tierstarken Betrieben unter den Teilnehmern. Anhand einer dynamischen Analyse wird gezeigt, dass die teilnehmenden Milchviehbetriebe im Durchschnitt nicht nur größer sind, sondern im Betrachtungszeitraum auch stärker wachsen als die Nicht-Teilnehmer. Ferner reduzierte sich die Anzahl der teilnehmenden Milchviehbetriebe von 2000 bis 2008, was darauf hin deutet, dass Investitionen auch zum Umstieg auf extensivere Produktionsformen dienen.

Somit kann in diesem Kapitel vor allem die unterschiedliche Verteilung der Betriebsformen und der Flächen- und Tierausrüstung sowie die unterschiedliche Entwicklung zwischen der Gruppe der Teilnehmer und der Gruppe der Nicht-Teilnehmer festgestellt werden. Diese Erkenntnisse dienen als Grundlage zur Auswahl der Merkmale, nach denen bei der Wirkungsanalyse in Kapitel 5 ähnliche Nicht-Teilnehmer zu den Teilnehmern gesucht werden.

3 Mikroökonomische Evaluation

Um Wirkungen von (agrar-)politischen Programmen auf Struktur und Wirtschaftlichkeit der geförderten Betriebe ableiten zu können, ist es notwendig den kausalen Effekt, also jenen Effekt, der für den Teilnehmer unmittelbar durch das Programm entstanden ist, zu identifizieren. Als Grundlage dieser Berechnung dient die sogenannte „Theorie kausaler Effekte“, welche als Basis für jede nicht experimentelle Evaluation verwendet wird³. Entscheidendes Element dabei ist das Auffinden einer entsprechenden Kontrollgruppe, bestehend aus Nicht-Teilnehmern, zur Teilnehmergruppe. Aufgrund der Freiwilligkeit der Teilnahme am Förderprogramm ist der Vergleich mit einer Nicht-Teilnehmergruppe mit einem Selektionseffekt (selection bias), der Kernproblematik der mikroökonomischen Evaluation, behaftet. Dieser ist bei der Quantifizierung von kausalen Effekten zu berücksichtigen. Dies kann sowohl durch experimentelle als auch durch nicht experimentelle Modelle erfolgen. Die Anwendung von Experimenten zur Berechnung des kausalen Effekts ist jedoch insbesondere aus Kostengründen für direkte Transferzahlungen bis jetzt noch nicht erfolgt und wird auch in Zukunft voraussichtlich nicht erfolgen (Henning und Michalek, 2008; Pufahl, 2009). Daher ist es notwendig bei derartigen Wirkungsanalysen auf eine nicht experimentelle Vorgehensweise (observational study) zurückzugreifen. In dieser Arbeit wird die Matchingmethode verwendet um in Verbindung mit dem Differenz-in-Differenz Schätzer den kausalen Effekt der Investitionsförderung zu ermitteln. Diese Kombination wird auch Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung (CDiD) genannt.

Ferner empfiehlt es sich zur Schätzung des kausalen Effekts, die Berechnung des durchschnittlichen Effekts für die Gruppe der Teilnehmer bzw. der Nicht-Teilnehmer zu ermitteln. Der prominenteste Evaluierungsparameter dafür ist der mittlere Effekt der Programmteilnahme auf die Gruppe der Teilnehmer (ATT: *Average Treatment Effect on the Treated*; Pufahl, 2009; Henning und Michalek, 2008)⁴. Dieser stellt den realisierten Bruttogewinn des Programms dar und kann – in einem Vergleich mit den entsprechenden Programmkosten – als Grundlage zur Entscheidung, ob ein Programm erfolgreich ist, herangezogen werden (Heckmann et al., 1999). Der ATT wird auch in dieser Arbeit herangezogen.

In Kapitel 3.1 erfolgt daher eine formale Beschreibung dieser Theorie sowie des Selektionseffekts. Während Kapitel 3.2 in aller Kürze die in der Literatur diskutierten, nicht experimentellen Methoden, vorgestellt, werden im darauffolgenden Kapitel (3.3) die verwendeten Me-

³Dieses Modell findet sich in der Literatur auch unter folgenden Namen wieder: „Potential Outcome Framework“ (Pufahl, 2009), Roy-Rubin-Modell (Caliendo und Hujer, 2006) oder „Model of Potential Outcomes“ (Reinowski, 2004)

⁴Weitere Effekte sind in Henning und Michalek (2008) angeführt.

thoden zur Ermittlung des kausalen Effekts der Investitionsförderung erläutert. Das verwendete Matchingverfahren in Kombination mit dem Differenz-in-Differenz Schätzer wird aber bis jetzt, meines Wissens nach, noch nie zu diesem Zweck angewendet. Daher wird auch auf die Methodik der Sensitivitätsanalysen eingegangen, die zur Messung der Robustheit der Ergebnisse unter veränderten Annahmen verwendet wird. Die üblicherweise verwendeten Methoden für Wirkungsanalysen der Investitionsförderung werden in Kapitel 3.4 gezeigt.

3.1 Theorie kausaler Effekte

Bei der Theorie kausaler Effekte werden zwei mögliche Ergebnisse für einen Teilnehmer (i) unterschieden, das Ergebnis bei Teilnahme (Y_i^1) und das Ergebnis bei Nicht-Teilnahme (Y_i^0) (siehe Tabelle 2). Der kausale Effekt (Δ_i) für einen Teilnehmer wird folglich durch den Vergleich des beobachteten Ergebnisses eines Teilnehmers bei Teilnahme mit dem Ergebnis, wenn der Teilnehmer nicht an der Maßnahme teilgenommen hätte, ermittelt (Gensler et al., 2005):

$$\Delta_i = Y_i^1 - Y_i^0 \quad (1)$$

Diese Differenz ist jedoch nicht beobachtbar, da zwar das Ergebnis der Teilnehmer bei Teilnahme (Y_i^1) bekannt ist, das Ergebnis, wenn die Teilnehmer nicht an der Maßnahme teilgenommen hätten (Y_i^0) jedoch ein hypothetischer Wert ist. Im Gegensatz dazu ist das Ergebnis der Nicht-Teilnehmer unter Nicht-Teilnahme (Y_j^0) beobachtbar, das Ergebnis wenn diese teilgenommen hätten (Y_j^1) jedoch nicht (Tabelle 2). Es müsste beispielsweise in Erfahrung gebracht werden, wie viel Einkommen aus der Land- und Forstwirtschaft ein geförderter Betrieb in der hypothetischen Situation erwirtschaften könnte, wenn dieser keine Investitionsförderung bekommen hätte. Der nicht beobachtbare Term wird auch als „*counterfactual outcome*“ (kontrafaktorisches Ergebnis) bezeichnet und stellt ein Problem fehlender Daten und damit ein fundamentales Evaluierungsproblem dar (Henning und Michalek, 2008). Zur Lösung dieses Problems ist es notwendig die fehlende Information durch beobachtbare alternative Werte zu ersetzen. Eine Möglichkeit besteht darin, den hypothetischen Wert anhand der beobachteten Ergebnisse der Nicht-Teilnehmer zu schätzen. Würde die Annahme, dass das Ergebnis bei Nicht-Teilnahme der Teilnehmer und der Nicht-Teilnehmer gleich ist ($E[Y_i^0] = E[Y_j^0]$) gelten, wäre das Problem gelöst. Unglücklicherweise gilt diese Bedingung in der Regel für nicht experimentelle Evaluationen nicht (Henning und Michalek, 2008). Da die Teilnahme an einem Programm sehr oft freiwillig erfolgt, ordnen sich die Betriebe zu der jeweiligen Gruppe (Teilnehmer oder Nicht-Teilnehmer) nicht zufällig, sondern anhand von beobachtbaren und unbeobachtbaren Faktoren selbst zu. Dieser sogenannte Selektionseffekt,

Selbstselektionseffekt oder Selektionsbias ist eine Folge von systematischen Unterschieden zwischen den Gruppen und kann eine Über- bzw. Unterschätzung der kausalen Effekte bedingen (Pufahl 2009, Reinowski, 2004, Gensler et al., 2005). Zum Beispiel könnte ein Programm bewusst wettbewerbsfähigere oder biologisch wirtschaftende Betriebe zur Programmteilnahme motivieren und somit zu systematischen Unterschieden zwischen den Gruppen hinsichtlich Erfolg bzw. umweltschonender Produktion führen, die die Ergebnisse verzerren würden (Henning und Michalek, 2008). Somit gilt: $E[Y_i^0] \neq E[Y_j^0]$, die Differenz dieser Terme ist der Selektionseffekt, der für eine unverzerrte Evaluation kontrolliert werden muss.

Tabelle 2: Beobachtbarkeit der zustandsabhängigen Werte der Ergebnisvariablen

	Zustandsabhängige Werte der Ergebnisvariablen	
	$Y_{i(i)}^1$	$Y_{j(i)}^0$
	Ergebnis bei Teilnahme	Ergebnis bei Nicht-Teilnahme
Teilnehmer i	Y_i^1 Beobachtbar	Y_i^0 Nicht-beobachtbar
Nicht-Teilnehmer j	Y_j^1 Nicht-beobachtbar	Y_j^0 Beobachtbar

(Quelle: Gensler et al., 2005)

Y_i^1 : Wert der Ergebnisvariable für den i -ten Teilnehmer der Maßnahme,

Y_i^0 : Wert der Ergebnisvariable für den i -ten Teilnehmer, wenn dieser nicht an der Maßnahme teilgenommen hätte,

Y_j^1 : Wert der Ergebnisvariable für den j -ten Nicht-Teilnehmer wenn dieser an der Maßnahme teilgenommen hätte,

Y_j^0 : Wert der Ergebnisvariable für den j -ten Nicht-Teilnehmer der Maßnahme.

Die Literatur zeigt eine Reihe von ökonometrischen Ansätzen, um dieses Problem der Selbstselektion bei nicht experimentellen Evaluationen zu kontrollieren. Dabei ist anzumerken, dass es kein optimales Evaluationsverfahren gibt, sondern nur jenes, das am besten für diese spezifische Evaluationssituation passt (Lechner, 2002). Ein kleiner Überblick über derartige Verfahren ist im nächsten Kapitel dargestellt.

3.2 Nicht experimentelle Schätzer für die Programmevaluation

Zur Kontrolle des Selektionseffekts und somit zur bestmöglichen Identifikation des kausalen Effekts bietet die Wissenschaft eine Reihe von Methoden. Dabei können nicht experimentelle von experimentellen Methoden unterschieden werden. Obwohl bei experimentelle Methoden ideale Kontrollgruppe gebildet werden können, stehen dafür aus Kostengründen bzw. aus ethnischen und politischen Gründen für Ex-post-Evaluierungen der meisten Politikmaßnahmen keine Daten zur Verfügung (Henning und Michalek, 2008; Pufahl, 2009). Daher finden

gerade in jüngster Zeit nicht experimentelle Methoden, die ursprünglich aus der Arbeitsmarkt- und Bildungsforschung stammen, Anwendung in der Agrarökonomie (siehe Henning und Michalek, 2008; Pufahl, 2009). Diese Methoden können wiederum nach unterschiedlichen Kriterien eingeteilt werden, wobei dafür sehr oft die Konstruktion des Selektionseffekts angewendet wird. Es lassen sich die Ansätze, die eine Selektion nach beobachtbaren Merkmalen (selection on observables) vornehmen von jenen unterscheiden, die nach unbeobachtbaren Merkmalen (selection on unobservables) selektieren (Henning und Michalek, 2008). Als die bedeutendsten Methoden der ersten Gruppierung sind vor allem das Matching und die lineare Regression zu nennen. Hingegen sind vor allem der Differenz-in-Differenz Schätzer sowie Regressionsverfahren mit Instrumentenvariablen und das Selektionsmodell als Methoden der zweiten Gruppierung zu erwähnen. Für eine detaillierte Beschreibung dieser Methoden sei auf Caliendo und Hujer (2006) verwiesen. Einen genaueren Überblick und eine alternative Einteilung hinsichtlich parametrischer bzw. semi- oder nicht parametrischer Schätzverfahren bietet Pufahl (2009). Es wird in dieser Arbeit eine Kombination aus dem Matching und dem Differenz-in-Differenz Schätzer angewandt, was im Anschluss genauer beschrieben und im Kapitel 6 mit anderen Methoden verglichen wird.

3.3 Verwendete Methoden

Um dem oben genannten Problem in dieser Arbeit zu begegnen wird ein Matchingverfahren verwendet. In Verbindung mit einem Differenz-in-Differenz Schätzer (DiD) ergibt dies die Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung (CDiD). Sie wird in diesem Abschnitt genauer beschrieben und anschließend zur Ermittlung des Effekts der Investitionsförderung auf strukturelle und betriebswirtschaftliche Effekte verwendet. Während eine Form dieser Methode in Pufahl (2009) zur Wirkungsanalyse von Agrarumweltprogrammen und der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete bereits Anwendung findet, scheint dies hier jedoch die erstmalige Anwendung dieses Verfahrens zur Evaluation von Investitionsförderungen zu sein. Daher werden zusätzlich Sensitivitätsanalysen angestellt, um die Ergebnisse auf deren Robustheit gegenüber veränderten Annahmen zu messen.

3.3.1 Matching

Die Matching Methode, ein nicht parametrisches Verfahren, ist das am häufigsten angewendete Verfahren zur Lösung des oben genannten Selektionsproblems. Es folgt der Annahme, dass bei gegebenen Merkmalsausprägungen (X) die Ergebnisse eines Betriebes unabhängig von dessen Teilnahmestatus ist (*Conditional Independence Assumption*) und somit die Ergebnisse von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern vergleichbar sind (Pufahl, 2009; Hujer und Caliendo, 2000). Die Idee ist also das Ergebnis von Betrieben zu vergleichen, die sich nur hinsichtlich der Teilnahme an einer bestimmten Maßnahme unterscheiden und in allen ande-

ren Merkmalen gleich sind. Dazu ist es notwendig jene Merkmale zu identifizieren, die sowohl die Entscheidung zur Teilnahme als auch das Ergebnis beeinflussen (Gensler et al., 2005), jedoch von der Teilnahme selbst nicht beeinflusst werden (Reinowski, 2008). Letzteres kann durch die Auswahl von Merkmalswerten vor der Förderung verhindert werden. Ferner sind weitere Annahmen notwendig: Erstens darf der Effekt auf einen Teilnehmer nicht von der Teilnahme anderer Teilnehmer beeinflusst werden. Diese Annahme wird in der Literatur als *Stable Unit Treatment Value Assumption* (SUTVA) bezeichnet (Rubin, 1990). Zweitens müssen alle relevanten Merkmale sowohl bei Teilnehmern als auch bei Nicht-Teilnehmern zu finden sein (Reinowski, 2008). Können diese Annahmen erfüllt werden gilt $E[Y_i^0 | X] = E[Y_j^0 | X]$ und der mittlere Effekt der Programmteilnahme auf die Gruppe der Teilnehmer (ATT) errechnet sich aus der Differenz der mittleren Ergebnisse der Teilnehmer und der beobachtbaren Ergebnisse der merkmalsgleichen Nicht-Teilnehmer (n_j = Anzahl der Nicht-Teilnehmer):

$$ATT = \sum_{i=1}^n (Y_i^1 | X) / n_i - \sum_{j=1}^n (Y_j^0 | X) / n_j \quad (2)$$

Dazu werden beim Matchingverfahren merkmalsgleiche „Zwillingspaare“, jeweils bestehend aus einem Teilnehmer und einer Referenzgröße (nicht teilnehmender Kontrollbetrieb), gebildet. Ein anschließender Mittelwertvergleich der beobachtbaren Ergebnisse der Teilnehmer und der gematchten Kontrollbetriebe erlaubt eine unverzerrte Schätzung des kausalen Effekts der Programmteilnahme auf die Gruppe der Teilnehmer. Das Matching basiert grundsätzlich auf zwei wesentlichen Elementen: Ein Distanzmaß zur Definition von Merkmalsgleichheit und einem Algorithmus um merkmalsgleiche Kontrollbetriebe zu finden (Dette mann et al., 2010). Ersteres erfolgt entweder auf Basis einzelner Merkmale (direktes Matching) oder wird durch aggregierte Ähnlichkeitsmaße⁵ identifiziert. Auch zum Suchen von merkmalsgleichen Kontrollbetrieben gibt es verschiedenste Zuordnungsprozesse und Algorithmen⁶.

In dieser Arbeit wird das direkte Matching verwendet, welches sich im Gegensatz zum Matching nach Ähnlichkeitsmaßen vor allem dort bewährt hat wo wenige Merkmale zu berücksichtigen sind (Gensler et al., 2005; Schmidt, 1999). Mit Hilfe eines VB-Makros für Excel

⁵ Ein häufig verwendetes Ähnlichkeitsmaß ist der Propensity Score nach Rosenbaum und Rubin, 1983. Der Propensity Score wird meist mittels Probit- oder Logit-Modellen geschätzt und stellt die Wahrscheinlichkeit eines Betriebes an der Teilnahme an einer Maßnahme dar (Pufahl, 2009, Gensler et al., 2005; Henning und Michalek, 2008). Eine Beschreibung von weiteren Distanz- und Ähnlichkeitsmaßen wird in Reinowski, 2008 vorgenommen.

⁶ Eine Auflistung unterschiedlicher Algorithmen mit deren Vor- und Nachteilen erfolgt in Gensler et al., 2005 und Reinowski, 2008

(dem sogenannten „Eder-Algorithmus“)⁷ wird versucht, anhand von ausgewählten betrieblichen und regionalen Merkmalen für jeden Teilnehmer einen Kontrollbetrieb zu identifizieren. Ein Kontrollbetrieb kann dabei nicht nur aus einem sondern auch aus mehreren Nicht-Teilnehmern (Referenzbetrieben) bestehen, indem der Mittelwert der Referenzbetriebe verwendet wird. Ein Nicht-Teilnehmer kann dabei auch mehrmals in den verschiedenen Vergleichsbetriebsgruppen vorkommen. Die Bestimmung der Matching-Partner wird dabei durch selbst bestimmte Toleranzgrenzen festgelegt. Dieser Algorithmus wird in der Literatur Radius-Matching genannt und hat gegenüber anderen Algorithmen den Vorteil, dass die Ähnlichkeit der „Zwillingspaare“ selbstdefiniert werden kann (Caliendo und Kopeinig, 2005). Dies setzt jedoch Annahmen hinsichtlich der Wahl von Merkmalen und Toleranzgrenzen voraus, die entscheidend in das Ergebnis eingreifen können und teilweise wie Gensler et al. (2005) beschrieben, auch sehr kritisch gesehen werden müssen. Während eine zu geringe Anzahl an Merkmalen oder falsche eine Auswahl der Merkmale die vorher genannten Annahmen verletzen könnte, führt eine zu große Anzahl zu einem Dimensionalitätsproblem und zum Ausscheiden von Teilnehmern aus der Analyse. Die Trade-Offs, die bei der Wahl der Toleranzgrenzen in Kauf genommen werden müssen, werden in Kapitel 3.3.3 genauer erörtert. Das Ausscheiden von bestimmten Betriebsgruppen kann auch dadurch verursacht werden, dass grundsätzlich alle ähnlichen Betriebe an einem Programm teilnehmen und es somit in dieser Gruppe keine Nicht-Teilnehmer mehr gibt. Zum Beispiel kann das Ausscheiden großer Betriebe eine Verzerrung der Schätzung und eine Reduktion der Repräsentativität der Analyse bewirken. Desweiteren ist das Vorhandensein einer im Vergleich zur Teilnehmergruppe großen Nicht-Teilnehmergruppe notwendig um entsprechende Kontrollbetriebe generieren zu können.

Die wesentlichen Vorteile der Matching Methode sind die leichte Kommunizierbarkeit der Ergebnisse, die Kontrollierbarkeit des Selektionseffekts und die Robustheit gegenüber gesamtwirtschaftlichen und lebenszyklusbedingten Veränderungen, wenn diese die Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer gleichzeitig betreffen (Pufahl, 2009). Ein weiterer Vorteil der Methode ist, dass der Effekt der Programmteilnahme differenzierter betrachtet werden kann. So ist zum Beispiel eine Betrachtung der Effekte nach Betriebsformen möglich.

Ein Nachteil ist der hohe Zeit- und Datenbedarf, der mit zunehmender Anzahl der Merkmale und Größe der Stichprobe deutlich zunimmt (Reinowski, 2008). Es ist auch anzumerken, dass der Selektionseffekt beim Matching rein aufgrund von beobachteten Merkmalen beseitigt wird und sogenannte „*Hidden Biases*“ bestehen bleiben können (Ankarali et al., 2009). Deswegen wird in der Literatur empfohlen die Methode des Matchings mit einem Differenz-

⁷ Dieser Algorithmus ist im Rahmen einer Forschungsarbeit von Dr. Michael Eder über den Biolandbau in der Europäischen Union am Institut für Agrar- und Fortökonomie, Universität für Bodenkultur, entstanden.

in-Differenz Schätzer zu kombinieren (Smith und Todd, 2005). Diese Kombination der beiden Methoden wird als Conditional Differenz-in-Differenz Schätzer bezeichnet und im Folgenden beschrieben.

3.3.2 Conditional Differenz-in-Differenz Schätzer

Der Conditional Differenz-in-Differenz Schätzer (CDiD) erweitert das Matchingverfahren um den Differenz-in-Differenz Schätzer (DiD). Der DiD-Schätzer basiert auf der Annahme, dass die Unterschiede zwischen Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern zu jeder Zeit gleich sind (Heckmann et.al., 1998). Dabei wird das Ergebnis des Teilnehmers mit einer Ergebnisdifferenz des Teilnehmers zwischen zwei Zeitpunkten ersetzt. Die Vergleichsgröße wird durch den Durchschnitt der Ergebnisdifferenzen zwischen zwei Zeitpunkten der gematchten Kontrollbetriebe gebildet. Der durchschnittliche Maßnahmeneffekt ergibt sich dann aus dem Vergleich der mittleren Ergebnisdifferenzen (Hujer et al., 2003; Pufahl, 2009), wobei ein Zeitpunkt vor (t') und ein Zeitpunkt nach (t) dem Förderzeitpunkt (t_T) liegt. Der daraus berechnete Wert wird als *Average Treatment Effect on the Treated auf Basis der Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung* (ATT^{CDiD}) bezeichnet. Der ATT^{CDiD} errechnet sich somit aus der Differenz der mittleren Vorher-Nachher-Differenz der geförderten Betriebe (Teilnehmer) von der mittleren Vorher-Nachher-Differenz eines theoretischen, nicht geförderten Betriebes (Kontrollbetrieb). Der zweite Term spiegelt dabei den Trendeffekt wieder und wird in weiterer Folge als Trend bezeichnet.

$$ATT^{CDiD} = \sum_{i=1}^n (Y_{i,t} - Y_{i,t'}) / n_i - \sum_{j=1}^n (Y_{j,t} - Y_{j,t'}) / n_j \quad t' < t_T < t \quad (3)$$

Der DiD ermöglicht die Berücksichtigung möglicher unbeobachteter, linearer und zeitlich konstanter Effekte (Trendeffekte) wie z.B. jährliche Preisschwankungen (Gensler et al., 2005). Durch die Kombination des Matchingverfahrens mit dem DiD vereint der CDiD die Vorteile der beiden Verfahren und stellt daher eine hervorragende Lösung der bereits erwähnten Kernproblematik in der Ermittlung kausaler Effekte dar.

3.3.3 Sensitivitätsanalysen

Wie bereits erwähnt, beruht der Auswahlalgorithmus des verwendeten direkten Radius-Matchings im Gegensatz zu anderen Matchingverfahren, auf wesentlichen Annahmen hinsichtlich der Merkmale und Toleranzgrenzen. Dabei gilt es jene entscheidenden Merkmale zu wählen, welche sowohl das Ergebnis als auch die Teilnahme an der Maßnahme beeinflussen. Eine weitere kritische Annahme stellt die Festlegung der Toleranzgrenzen dieser Merkmale dar. Werden die Grenzen zu eng gesetzt, werden zwar die „Zwillingspaare“ ähnlicher, es kann jedoch auch zu einem Verlust von Vergleichsbetrieben und somit zu einem

vermehrten Ausscheiden von Teilnehmerbetrieben aus der Analyse führen. Weite Grenzen hingegen erhöhen die Anzahl der Teilnehmer und die Anzahl der Referenzbetriebe, jedoch auch den Selektionseffekt, da die Vergleichbarkeit von Teilnehmern und Kontrollbetrieben reduziert wird (Augurzky, 2000; Black und Smith, 2004). Es entsteht somit ein Trade-Off zwischen Selektionseffekt und Teilnehmeranzahl, wobei es die richtige Balance zu finden gilt. Diese ist wiederum davon abhängig, ob von der zu analysierenden Maßnahme homogen oder heterogene Effekte erwartet werden können (Augurzky und Kluge, 2004).

In dieser Arbeit wird somit versucht die richtige Balance dieser Annahme zu finden, um eine bestmögliche Abbildung der Effekte einer Investitionsförderung zu bekommen. Zu diesem Zweck erfolgt die Anwendung von Sensitivitätsanalysen. Das Prinzip der Sensitivitätsanalysen besteht darin, kritische Variablen, Annahmen oder Methode einer Evaluation zu variieren um somit die Robustheit der Ergebnisse zu analysieren (König, 2009). Dazu werden, ausgehend vom ursprünglichen Basisszenario, ein Szenario „Eng“ mit engeren Grenzen und ein Szenario „Weit“ mit weiteren Grenzen generiert. Als Gütemaß wird einerseits wie in Augurzky und Kluge (2004) die „prozentuelle Reduzierung des Bias“ zur Messung der Ähnlichkeit der Verteilung der Merkmale in der Teilnehmer- und der Kontrollgruppe herangezogen. Der Bias wird dabei als Abweichung der Mittelwerte der Merkmale in beiden Gruppen definiert. Berechnet wird dessen Reduzierung aus dem Vergleich der Differenz der Merkmalsmittelwerte zwischen der gesamten Gruppe der Teilnehmer und der Gruppe der Nicht-Teilnehmer vor dem Matching und der Differenz zwischen der Gruppe der Teilnehmer und Kontrollbetriebe nach dem Matching (Reinowski, 2008). Andererseits werden im Anschluss die kausalen Effekte und deren Streuung der einzelnen Szenarien gegenübergestellt und diskutiert. Zusätzlich wird zur Überprüfung der Übereinstimmung der Mittelwerte ein U-Test nach Mann und Whitney für unabhängige Stichproben durchgeführt.

3.4 Status Quo der Wirkungsanalyse der Investitionsförderung

Dieser Abschnitt soll kurz die Vorgaben, Probleme der bisher angewendeten Methoden zur Evaluierung der Investitionsförderung im europäischen Raum erläutern. Grundsätzlich wird die Evaluierung von Programmen zur Entwicklung des ländlichen Raumes von Seiten der EU-Kommission gefordert. Dazu stellt diese einen Katalog bereit, der gemeinsame Leitlinien und Bewertungsfragen mit Kriterien und Indikatoren für jegliche Maßnahme im Rahmen der ländlichen Entwicklung beinhaltet (EU-KOM, 2000). Dieser Katalog stellt den Ausgangspunkt in den meisten Halbzeitbewertungen und Evaluierungen dar und beinhaltet beispielweise Fragen hinsichtlich des Beitrages der Investitionsförderung zur Steigerung des Einkommens und der Faktorproduktivität bzw. zur Schaffung von Arbeitsplätze (Bergschmidt et al., 2006). Jedoch wird dabei nur die Entwicklung der geförderten Betriebe (Bruttoeffekt) gefordert und

allgemeine Entwicklungen wie Preissteigerungen außer Acht gelassen. Zur Ermittlung der kausalen Effekte ist es notwendig die Nettoeffekte mit möglichst geringen Verzerrungen durch Selektionseffekte und Trendeffekte (siehe dazu die vorangegangenen Kapitel) zu berechnen.

Die Messung der kausalen Wirkungen von Investitionsförderung stellt ein besonderes Problem dar, da dazu Vergleichsbetriebe mit einer Investition ohne Förderung notwendig sind, diese jedoch eine Ausnahme darstellen (Dirksmeyer et al., 2006). Somit können die berechneten Wirkungen nicht (vollständig) der Förderung alleine zugeschrieben werden⁸. Mit Hilfe der Investitionsförderung werden allerdings die aufzubringenden Investitionsmittel signifikant reduziert. Damit sinken die Kapitalkosten und folglich ist das Risiko von Liquiditätsengpässen niedriger. Deshalb ist zu erwarten, dass die Investitionsförderung Investitionsentscheidungen landwirtschaftlicher Betriebe positiv beeinflusst. Diese Aussage wird durch eine Arbeit von Läßle (2007) unterstützt, wo nachgewiesen wurde, dass mit jedem Euro erhaltener Zahlungen die Investitionswahrscheinlichkeit steigt. Die Investitionsförderung nimmt auch insofern eine Sonderstellung ein, da sie meist eine Stabilisierung oder Ausweitung der Produktion mit sich bringt und dies zu erhöhten Faktorpreisen und niedrigeren Verkaufspreisen führen kann. Dadurch können bei Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern Effekte auf Produktionskosten und Einkommen entstehen, die nicht der geförderten Investition angerechnet werden können und den kausalen Effekt über- bzw. unterschätzen (Dirksmeyer et al., 2006). Neben diesen Schwierigkeiten hat eine Ex-post-Analyse der kausalen Effekte der Investitionsförderung mit weiteren Problemen wie dem Fehlen einer Ex-ante-Bewertung in der Planungsphase, sowie mit meist fehlenden konkreten Zielvorgaben, quantitativen Zielvorgaben und Erfolgsindikatoren zu kämpfen (Forstner, 2000).

Ausgehend von diesen Hintergründen entstanden viele Untersuchungen zur einzelbetrieblichen Investitionsförderung mit unterschiedlichen Ergebnissen, was vor allem auf die unterschiedliche Methodik und Datengrundlage zurückzuführen ist (Forstner, 2000). Einerseits soll durch Soll/Ist-Analysen der Erfolg der geförderten Investition überprüft werden. Zur Überprüfung wurden dazu Betriebsverbesserungspläne (BVP) herangezogen, die die Wirtschaftlichkeit der Investition prüfen sollen und neben der wirtschaftlichen Ausgangssituation die Situation im Zieljahr beschreiben. Der Soll- und der Ist-Zustand im Zieljahr werden dann verglichen. Eine Untersuchung aus Deutschland ergab bereits 1996, dass die Anwendung der BVP nicht zielführend ist, da unvollständige Angaben, die nicht einer realistischen betriebswirtschaftlichen Planung entsprechen, enthalten sind (Striewe et al., 1996). Auch die Erfahrung mit den BVP in Österreich zeugen von unrealistischen Standarddaten, obwohl in einigen Fällen sogar Buchführungsergebnisse zur Verfügung stehen würden (Dantler et al.,

⁸ Werden jedoch in dieser Arbeit weiterhin als die Effekte der Investitionsförderung bezeichnet.

2010). Da dieser Ansatz somit nicht zielführend ist, wird in weiter Folge sehr oft eine Vorher-/Nachher-Analyse mit Hilfe von empirischen Daten verwendet (Beck und Dogot, 2006; Dirksmeyer et al., 2006; Pfefferli, 2006; Striewe et al., 1996). Dabei werden die teilnehmenden Betriebe in einer Vorher- und Nachher-Situation verglichen. Zu beachten ist jedoch, dass dabei wieder nur Bruttoeffekte berechnet werden können, die nicht den kausalen Effekt der Investitionsförderung darstellen.

Eine weitere Methode stellt der einfache Mit-/Ohne-Vergleich dar, der die Teilnehmergruppen mit den Nicht-Teilnehmern vergleicht. Dieser Analyse sind jedoch enge Grenzen gesetzt, da davon ausgegangen werden kann, dass nicht teilnehmenden Vergleichsbetriebe meist vor oder nach dem Betrachtungszeitraum investiert haben und daher eine Vergleichsgruppe ähnlich strukturierter Betriebe ohne Förderung nur mit Einschränkungen existiert (Forstner, 2000). Ferner beinhaltet das Ergebnis dieses Vergleiches einen hohen vermeidbaren Selektionseffekt, der durch die systematischen Unterschiede zwischen den beiden Betriebsgruppen entsteht (siehe dazu auch Kapitel 2.4).

Eine Kombination der zuletzt genannten Methoden wird in Forstner et al. (2008) verwendet. Dabei werden jeweils die Ergebnisänderungen von einer Vorher- auf eine Nachher-Situation der Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer nebeneinander dargestellt. Die beiden Gruppen werden, um die Vergleichbarkeit zu erhöhen, nach betriebswirtschaftlichen Kennzahlen und Betriebsform eingegrenzt. Aufbauend auf diese Analyse werden in Dantler et al. (2010) die Ergebnisänderungen der durch Betriebsform und Unternehmensertrag eingegrenzten Gruppen der Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer verglichen. Die Differenz ergibt den ATT auf Basis der Differenz-in-Differenz Schätzung (ATT^{DiD}). Dadurch ist es möglich den kausalen Effekt ohne mögliche Trendeffekte zu verdeutlichen. Inwieweit jedoch diese nicht teilnehmenden Kontrollbetriebe durch die relativ simple Eingrenzung den allgemeinen Trend für die teilnehmenden Betriebe widerspiegeln, ist auch bei dieser Methode kritisch zu hinterfragen. Daher soll in dieser Arbeit die Eingrenzung der Betriebe mit einem Matching-Verfahren ersetzt werden. Dadurch werden die Kontrollbetriebe dem allgemeinen Trend der Teilnehmer ähnlicher und der Selektionseffekt lässt sich beinahe ausschalten.

3.5 Zusammenfassung

In diesem Kapitel wurde in erster Linie auf die Probleme einer mikroökonomischen Evaluation und deren Lösungsansätze durch die Wissenschaft eingegangen. Ausgehend von der Theorie kausaler Effekte ergibt sich das Problem, dass das Ergebnis eines Teilnehmers bei Nicht-Teilnahme nicht beobachtbar ist. Wird dieser hypothetische Term mit den Ergebnissen von Nicht-Teilnehmern geschätzt, ist zu beachten, dass die Teilnahme von Individuen an den meisten Programmen nicht zufällig erfolgt und sich somit die Gruppen der Teilnehmer und

Nicht-Teilnehmer systematisch unterscheiden. Der kausale Effekt würde dabei einen Selektionseffekt beinhalten. Zur Kontrolle dieses Selektionseffekts bietet die Literatur eine Reihe von wissenschaftlichen Methoden wobei zu diesem Zweck die Anwendung von Matchingverfahren zurzeit die Methode der Wahl darstellt. In Verbindung mit dem Differenz-in-Differenz Schätzer ergibt dieses Verfahren die Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung (CDiD).

Der CDiD wird in dieser Arbeit angewendet, um den mittleren kausalen Effekt einer Investitionsförderung auf die Gruppe der teilnehmenden Betriebe zu ermitteln. Unter der Annahme der Conditional Independence Assumption (CIA) werden durch das Matching merkmalsgleiche „Zwillingspaare“ mit Teilnehmern und Kontrollbetrieben gebildet. Der kausale Effekt wird anschließend durch den Vergleich deren Entwicklungen von einer Vorher- auf eine Nachher-Situation ermittelt. Der Vergleich der Entwicklungen ermöglicht neben der Kontrolle von möglichen Selektionseffekten (systematische Unterschiede in den Gruppen) auch die Reduzierung von Trendeffekten (z.B. Preisentwicklungen).

Zum Matchen der merkmalsgleichen „Zwillingspaare“ wird das direkte Radius-Matching verwendet, bei dem jedem Teilnehmer alle Nicht-Teilnehmer zugeordnet werden, die in selbst bestimmten Toleranzgrenzen von selbst bestimmten Merkmalen liegen. Der Mittelwert der sogenannten Referenzbetriebe ergibt dann den Kontrollbetrieb. Dabei spielen die Annahmen der Auswahl der Merkmale, aber insbesondere die Festlegung der Toleranzgrenzen eine entscheidende Rolle. Daher werden in weiterer Folge Sensitivitätsanalysen von Szenarien mit veränderten Grenzen erstellt, um mit Hilfe des Gütemaßes „prozentuelle Reduzierung des Bias“ und der Veränderung der Ergebnisse die Robustheit dieser Methode auf veränderte Annahmen festzustellen.

Bisher gab es im europäischen Raum noch keine Anwendung des CDiD zur Evaluation des Investitionsförderprogramms statt. Zu diesem Zweck werden vornehmlich Vorher/Nachher-Analysen, Mit/Ohne-Vergleiche oder eine Kombination aus beiden verwendet. Das folgende Kapitel zeigt die Ergebnisse der vorgestellten Methoden an der teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich.

4 Datengrundlage und Annahmen

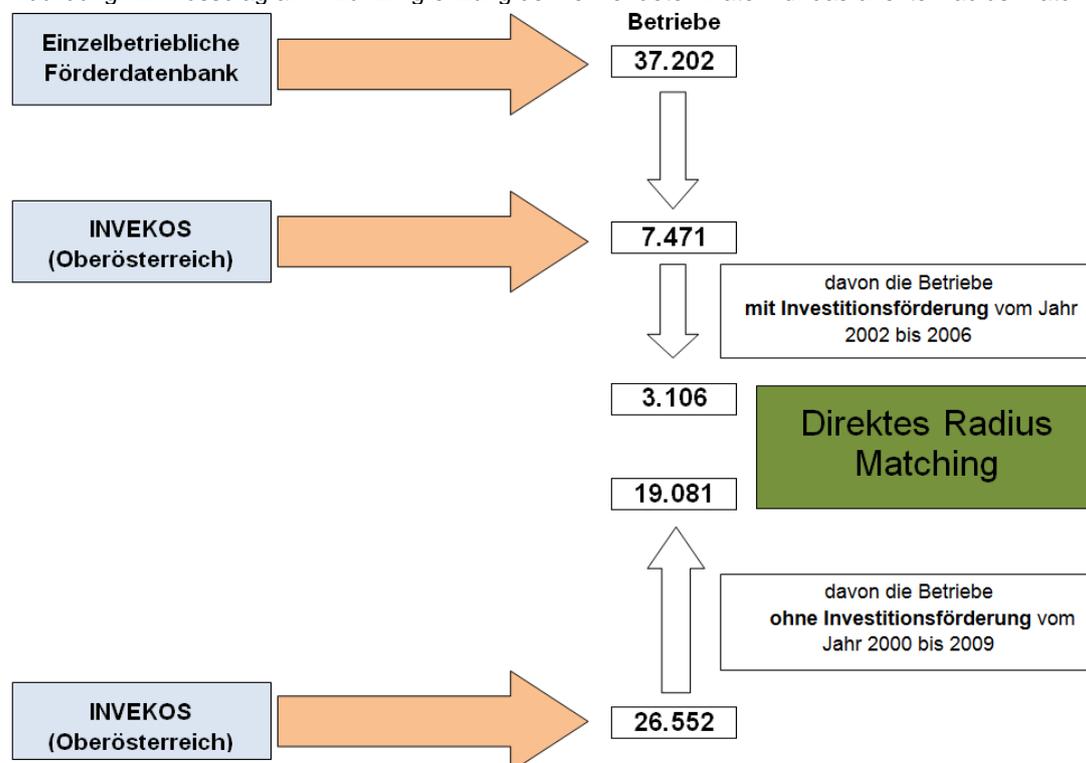
Im weiteren Verlauf der Arbeit werden die kausalen Effekte der Investitionsförderung auf die strukturelle Entwicklung der geförderten Betriebe in Oberösterreich analysiert. Zur erfolgreichen Anwendung des direkten Radius-Matching sind ein umfangreicher Datensatz und entscheidende Annahmen notwendig. Diese werden in diesem Kapitel kurz vorgestellt.

Die Beschränkung auf Oberösterreich in diesem Kapitel erfolgt aufgrund der großen Anzahl an Betrieben und des damit verbundenen hohen Rechen- und Zeitaufwandes der direkten Radius-Matching Methode.

4.1 Verwendete Daten

Zur Analyse werden die Daten aus der einzelbetrieblichen Förderdatenbank und die INVEKOS-Daten verwendet. Während die einzelbetriebliche Förderdatenbank Auskunft über die geförderten Betriebe gibt, beinhaltet der INVEKOS-Datensatz umfangreiche Informationen über Umfang und Art der betrieblichen Flächennutzung und Tierhaltung der meisten österreichischen Betriebe über einen langen Zeitraum hinweg.

Abbildung 12: Flussdiagramm zur Eingrenzung der verwendeten Daten für das direkte Radius-Matching



In die vorliegende Untersuchung fließen Daten der Jahre 2000 bis 2008 ein, wobei der Zeitraum von der Datenverfügbarkeit eingeschränkt wird. Als teilnehmende Betriebe werden jene Betriebe ausgewählt, die ausschließlich im Zeitraum von 2002 bis 2006 eine Investitionsför-

derung erhalten haben. Im Gegensatz dazu haben nicht teilnehmende Betriebe im Zeitraum von 2000 bis 2009 nie eine Investitionsförderung erhalten (siehe Abbildung 12). Ferner werden nur jene Betriebe ausgewählt, die im Jahr 2000 und 2008 als Hauptbetrieb in der Datenbank aufscheinen. Aufgrund dieser Beschränkungen stehen 3.106 teilnehmende Betriebe und 19.081 nicht teilnehmende Betriebe der Analyse zur Verfügung.

4.2 Entscheidende Annahmen

Die Merkmale, nach denen die Referenzbetriebe durch das Matchingverfahren identifiziert werden, sind die Wirtschaftsweise (biologisch/konventionell), das Kleinproduktionsgebiet (KPG), die Bergbauernzone (BBZ), die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF), der Ackeranteil an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche, die Anzahl der gehaltenen Großvieheinheiten und die Milchquote. Als Referenzjahr wurde das Jahr 2000 gewählt. Bei dieser Analyse werden KPG und BBZ herangezogen um regionale Unterschiede zwischen Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern, wie die individuelle Verteilung der Investitionsförderung in den Bundesländern und geographische Voraussetzungen, zu reduzieren (siehe Kapitel 2.2). Bei den anderen Merkmalen handelt es sich um weitere betriebliche Eigenheiten, wobei sich die Gruppen der Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer stark unterscheiden. So sind in der Gruppe der geförderten Betriebe durchschnittlich flächenstärkere aber insbesondere tierreichere Betriebe enthalten. Während bei den Teilnehmern im Zeitraum die mittlere LF bei 23,7 ha und der mittlere Tierbesatz bei 28,7 GVE liegen, bewirtschaften die Nicht-Teilnehmer durchschnittlich nur 15,5 ha und halten nur 15,5 GVE (siehe Kapitel 2.4). Dies macht somit eine Angleichung der Gruppen hinsichtlich Tierbesatz und Flächenausstattung unentbehrlich. Auch die biologische Wirtschaftsweise und die Betriebsform Futterbau sind unter den geförderten Betrieben stärker vertreten (siehe Kapitel 2.4). Der hohe Anteil an teilnehmenden Futterbaubetrieben kann auch dadurch bestätigt werden, dass knapp 60% der Fördermittel in Stallbauten (ohne Almen) und davon 75% in die Rinderhaltung gehen (siehe Kapitel 2.3). Analog zur vorherigen Analyse werden der Tierbestand (in GVE) und die Flächenausstattung (hier in LF) verwendet um die Heterogenität zwischen Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern zu kontrollieren. Während die ersten drei Merkmale nominal skaliert und somit nach Übereinstimmung angeglichen werden, müssen bei den weiteren quantitativen Merkmalen Toleranzgrenzen festgesetzt werden. Diese Toleranzgrenzen werden nach eigenem Ermessen festgesetzt und anschließend geprüft. In Tabelle 3 sind die ausgewählten Merkmale sowie deren Grenzen dargestellt.

Neben der Bestimmung von Matching-Merkmalen und deren Ober- und Untergrenzen hat die Wahl der Vorher- und Nachher-Zeitpunkte eine besondere Bedeutung bei der Analyse. Die Festlegung der Vorher- und Nachher-Zeitpunkte ist durch die Datenverfügbarkeit begrenzt. Als Vorher-Zeitpunkt wird daher das Jahr 2000 und als Nachher-Zeitpunkt 2008 gewählt.

Dadurch kann gewährleistet werden, dass eine weitgehende Umstrukturierung auf den Betrieben nach der Investition stattgefunden hat, jedoch kann nicht garantiert werden, dass Nicht-Teilnehmer kurz vor dem Betrachtungszeitraum einen direkten Zuschuss erhalten haben können.

Tabelle 3: Ausgewählte Merkmale des direkten Matchings zur Ermittlung des Effekts der Investitionsförderung auf teilnehmenden Betrieben in Oberösterreich

Merkmals (2000)	Toleranzgrenzen
Biologischer Landbau	Ja / Nein
Kleinproduktionsgebiet	Übereinstimmung
Bergbauernzone	Übereinstimmung
LF (ha)	+/-15%, oder +/-5ha
Ackeranteil	+/-15%
GVE	+/-15%, oder +/-2 GVE
Milchquote (t)	+/-15%, oder +/-5 Tonnen

4.3 Zusammenfassung

Aufgrund der Eingrenzung auf das Bundesland Oberösterreich stehen 3.106 Teilnehmer, die von 2002 bis 2006 eine Förderung erhalten haben, und 19.081 Nicht-Teilnehmer, die von 2000 bis 2009 nicht gefördert wurden, zur Verfügung. Die Daten stammen dabei aus dem INVEKOS-Datensatz. Um diese zu vergleichbaren „Zwillingspaaren“ zusammenzuführen wurden sie nach den folgenden Merkmalen anhand von Übereinstimmung oder Toleranzgrenzen „gematched“: Wirtschaftsweise (biologisch/konventionell), das Kleinproduktionsgebiet (KPG), die Bergbauernzone (BBZ), die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF), der Ackeranteil an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche, die Anzahl der gehaltenen Großvieheinheiten (GVE) und die Milchquote. Die Toleranzgrenzen werden bei LF mit +/-15% oder +/-5 ha, beim Ackeranteil mit +/-15%, bei GVE mit +/-15% oder +/-2 GVE und bei Milchquote mit +/-15% oder +/-5 t festgelegt. Neben der Wahl der Merkmale und der Festlegung der Toleranzgrenzen stellt die Wahl des Vorher- und Nachher-Zeitpunktes eine entscheidende Annahme dar. In dieser Analyse wurden die Jahre 2000 und 2008 betrachtet.

In weiterer Folge wird nun mit Hilfe eines VisualBasicApplication-Makros für Excel die direkte Radius-Matching Methode angewandt um für jeden teilnehmenden Betrieb Referenzbetriebe aus dem Pool der Nicht-Teilnehmer zu finden. Anschließend werden diese anhand des Differenz-in-Differenz Schätzers verglichen, um die Effekte auf strukturelle Kennzahlen ableiten zu können.

5 Strukturelle Effekte der Teilnahme an der österreichischen Investitionsförderung auf die Entwicklung von landwirtschaftlichen Betrieben in Oberösterreich

Zur Ermittlung der kausalen Effekte der Investitionsförderung auf die Struktur der teilnehmenden Betriebe wird in diesem Kapitel mit Hilfe des direkten Matchings versucht, für jeden teilnehmenden Betrieb (Betriebe mit Investition und Investitionsförderung) ein bzw. mehrere vergleichbare nicht teilnehmende Referenzbetriebe zu identifizieren. Dadurch können systematische Unterschiede bei definierten Merkmalen zwischen der Gruppe der Teilnehmer und der Gruppe der Nicht-Teilnehmer eliminiert werden (Heckmann et al., 1996). Im Anschluss wird das Matching mit einem Differenz-in-Differenz Schätzer erweitert. Dieser vergleicht die durchschnittliche Veränderung der Kennzahlen bei Teilnehmern vor und nach der Maßnahme (Investition) mit der durchschnittlichen Veränderung der Kennzahlen bei Nicht-Teilnehmern (Hujer et al., 2003). Der daraus berechnete Wert der ausgewählten Kennzahlen wird als *Average Treatment Effect on the Treated auf Basis der Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung* (ATT^{CDiD}) bezeichnet. Bezüglich einer ausführlichen Beschreibung der Methode und der Vorgehensweise zur Berechnung der Werte wird auf Kapitel 3.3 verwiesen.

Es werden vorerst die in Dantler et al. (2010) ermittelten Ergebnisse hinsichtlich der strukturellen Effekte auf alle teilnehmenden Betrieben in Oberösterreich in leicht abgeänderter Form (Kapitel 5.1 und 5.2) vorgestellt. Zusätzlich wird in Kapitel 5.3 die Heterogenität der ermittelten Effekte anhand der Betriebsform und der Höhe der Investitionsförderung sowie in Kapitel 5.4 Sensitivitätsanalysen zur Feststellung der Robustheit der Ergebnisse unter veränderten Annahmen berechnet.

5.1 Ergebnisse des Matchingverfahrens

Das Matchingverfahren identifizierte 2.514 „Zwillingspaare“ mit jeweils einem Teilnehmer und einem Kontrollbetrieb, wobei die 2.514 Kontrollbetriebe auf 42.734 Referenzbetrieben ohne Förderung basieren. Das ergibt in etwa 17 Referenzbetriebe pro Teilnehmer. Für 658 Teilnehmer konnten keine Referenzbetriebe gefunden werden. Zurückzuführen ist dies darauf, dass die meisten vergleichbaren Betriebe ebenfalls am Investitionsförderprogramm teilgenommen haben oder die Toleranzgrenzen beim Merkmal „Milchquote“ (+/- 5 t) relativ eng gesetzt wurden.

Die Mittelwerte der ausgewählten strukturellen Kennzahlen aus dem Jahr 2000 für teilnehmende und nicht teilnehmende Betriebe sind in Tabelle 4 dargestellt. Die Darstellung zeigt, dass sich die Gruppe der Teilnehmer und der Nicht-Teilnehmer in allen Kennzahlen vor dem

Matching signifikant unterscheiden. Durch das Matching konnte bei allen Kennzahlen, mit Ausnahme der gehaltenen Schweine und Mutterkühe, eine Annäherung der Mittelwerte erreicht werden. Beispielweise liegt die mittlere Flächenausstattung von teilnehmenden Betrieben vor dem Matching bei ca. 23 ha und jener der nicht teilnehmenden Betriebe bei ca. 16 ha. Das Matching erreicht, dass beide Betriebsgruppen mit etwa 22 ha sehr ähnlich werden. Vor allem bei den Kennzahlen LF und Milchquote reduzierte sich der Mittelwert der Teilnehmer durch das Matching stark. Dies ist darauf zurückzuführen, dass erneut größere Betriebe aus der Analyse ausschieden, da für diese kein merkmalsgleicher Referenzbetrieb gefunden werden konnte. Die letzte Spalte der Tabelle 4 stellt die Mittelwerte der nicht selektierten Teilnehmer dar. Es ist ersichtlich, dass deren Mittelwerte bei fast allen Kennzahlen die Mittelwerte der selektierten Teilnehmer übersteigen. Die nicht selektierten Betriebe haben auch im Durchschnitt mehr Investitionsförderung erhalten. Es ist also von einer leicht verzerrten Schätzung des kausalen Effekts auszugehen.

Tabelle 4: Mittelwerte ausgewählter Strukturdaten (2000) und die Höhe der Investitionsförderung (2000 bis 2009) von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern in Oberösterreich vor und nach dem Matching

Kennzahlen (2000)	vor Matching			nach Matching			
	Teilnehmer	Nicht-Teilnehmer	1)	selektierte Teilnehmer	selektierte Kontrollbetriebe	1)	nicht selektierte Teilnehmer
Anzahl der Betriebe	3.106	19.081		2.514	2.514		592
Bioanteil	10%	8%	***	6%	6%	n.s.	28%
Landwirtschaftlich genutzte Fläche (ha)	23,24	15,60	***	21,85	21,47	n.s.	29,15
Ackerland (ha)	12,83	8,80	***	12,64	12,41	n.s.	13,64
GVE gesamt	31,57	17,64	***	30,13	29,67	n.s.	37,68
RGVE ²	22,79	13,32	***	20,43	20,59	**	32,82
Schweine (GVE)	8,11	3,75	***	9,09	8,53	***	3,95
Milchkühe (Stk.)	11,49	6,46	***	10,18	10,27	**	17,03
Mutterkühe (Stk.)	0,62	0,66	***	0,49	0,57	***	1,20
Milchquote (t)	46,19	22,18	***	38,03	37,44	*	80,85
Investitionsförderung (in Euro) ³	17.010	-		15.959	-		21.471

¹⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

²⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

³⁾ Summe der erhaltenen Investitionsförderung (Maßnahme 121) von 2000 bis 2009

Anhand dieser selektierten „Zwillingspaare“, bestehend aus einem Teilnehmer und einem merkmalsgleichen Kontrollbetrieb, wird im nächsten Kapitel mit einem Differenz-in-Differenz Schätzer der mittlere kausale Effekt auf die Teilnehmer ermittelt.

5.2 Ergebnisse der Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung

Durch die Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung kann der mittlere kausale Effekt der Investitionsförderung auf die Strukturentwicklung der teilnehmenden Betriebe berechnet werden (ATT^{CDiD} -Wert). Dabei werden die Differenzen von Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer von der Vorher- auf die Nachher-Situation verglichen. Um die Effekte analysieren zu können ist es von entscheidendem Interesse die Vorher- und Nachher-Situation der beiden Gruppen zu kennen. Die Vorher- und Nachher-Situationen der 3.514 Teilnehmer und den dazugehörigen Kontrollbetrieben hinsichtlich ausgewählter Strukturkennzahlen sind in Tabelle 5 dargestellt. Dabei sind in den ersten zwei Spalten die Mittelwerte und Standardabweichungen der unterschiedlichen Kennzahlen der teilnehmenden Betriebe in der Vorher- (1) und Nachher-Situation (2) sowie deren Differenz abgebildet. Die weiteren Spalten enthalten die Mittelwerte und Standardabweichungen für die Kontrollbetriebe und die Signifikanz der beiden Mittelwerte. Die Tabelle 5 zeigt, dass sich die beiden Betriebsgruppen in der Vorher-Situation hinsichtlich der angeführten Kennzahlen relativ ähnlich sind, es jedoch zu signifikanten Unterschieden bei fast allen Kennzahlen in der Nachher-Situation kommt. Die mittlere Differenz der Vorher- und Nachher-Situation ist mit Ausnahme der Anzahl der Mutterkühe bei allen Kennzahlen ebenfalls signifikant unterschiedlich. Damit kann bereits die heterogene Entwicklung von Teilnehmern und Kontrollbetrieben gezeigt werden.

Der mittlere kausale Effekt der Investitionsförderung auf die teilnehmenden Betriebe (ATT^{CDiD} -Wert) kann erst durch den Vergleich der Entwicklungen der Teilnehmer und Kontrollbetriebe ermittelt werden. Ein positiver (negativer) ATT^{CDiD} einer Kennzahl zeigt eine größere (kleinere) Änderung bei den Teilnehmern als bei den Kontrollbetrieben. Die Änderung der Kontrollbetriebe kann dabei als der allgemeine Trendeffekt gesehen werden. Die Ergebnisse sind in Abbildung 13 abgebildet. Der oberste Balken zeigt darn den allgemeinen Trend, der mittlere Balken die Änderung der Teilnehmer und der untere Balken die Differenz der beiden (ATT^{CDiD}).

Tabelle 5: Vergleich der selektierten Teilnehmer und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen

Kennzahl	Zeit- raum ¹⁾	Teilnehmer n = 2.514		Kontrollbetriebe n = 2.514		p- Wert ³⁾
		Mittelwert	s ²⁾	Mittelwert	s ²⁾	
LF gesamt (ha)	(1)	21,9	11,3	21,5	10,9	n.s.
	(2)	25,0	14,0	22,0	12,0	***
	Diff. (2)-(1)	3,2	7,5	0,6	3,6	***
Ackerland (ha)	(1)	12,6	12,1	12,4	11,8	n.s.
	(2)	14,9	14,6	13,1	12,8	***
	Diff. (2)-(1)	2,3	6,4	0,7	2,9	***
GVE gesamt (ha)	(1)	30,1	17,6	29,7	17,0	n.s.
	(2)	36,4	24,7	27,1	17,3	***
	Diff. (2)-(1)	6,3	14,8	-2,6	6,9	***
RGVE ⁴⁾	(1)	20,4	16,3	20,6	15,2	**
	(2)	22,3	21,2	18,5	15,3	*
	Diff. (2)-(1)	1,9	10,7	-2,0	4,6	***
Schweine (GVE)	(1)	13,1	26,8	8,0	16,8	***
	(2)	9,1	18,6	8,5	17,3	***
	Diff. (2)-(1)	4,0	13,6	-0,5	4,4	***
Milchkühe (Stk.)	(1)	10,2	8,8	10,3	8,7	**
	(2)	9,5	12,1	8,8	8,8	***
	Diff. (2)-(1)	-0,7	7,5	-1,5	3,2	***
Mutterkühe (Stk.)	(1)	0,5	2,1	0,6	2,2	***
	(2)	2,0	5,6	1,0	2,8	***
	Diff. (2)-(1)	1,5	5,2	0,4	2,2	n.s.
Milchquote (t)	(1)	38,0	38,7	37,4	37,7	*
	(2)	46,3	67,5	38,2	45,7	***
	Diff. (2)-(1)	8,2	42,0	0,8	16,9	***
Investitionsförderung ⁵⁾ (€)		15.959	17.687	0,0	0,0	

¹⁾ (1) = Vorher: 2000; (2) = Nachher: 2008

²⁾ s = Standardabweichung

³⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

⁴⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

⁵⁾ Summe der erhaltenen Investitionsförderung (Maßnahme 121) von 2000 bis 2009

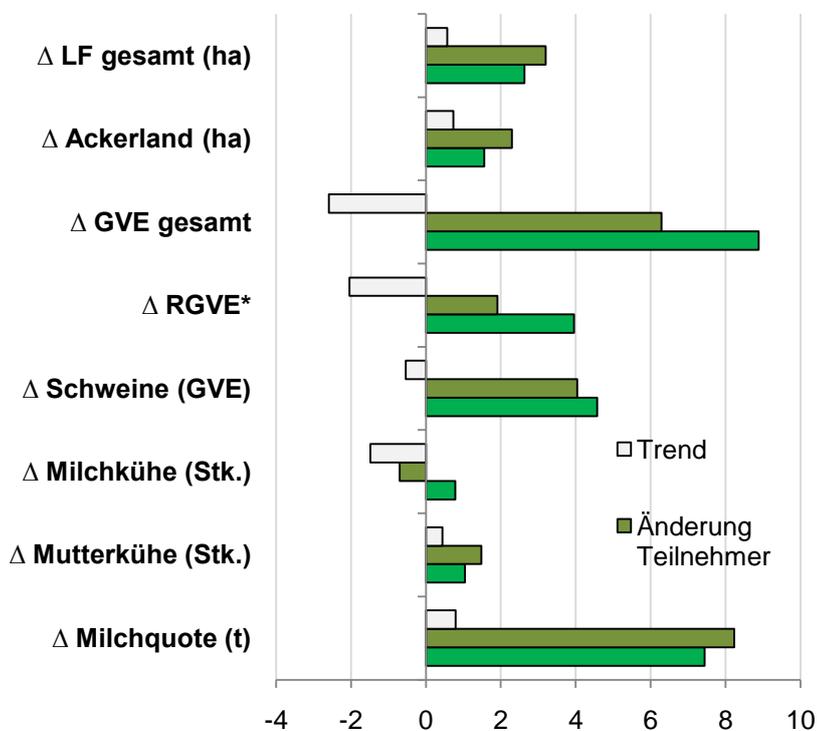
Die Ergebnisse zeigen bei allen Merkmalen einen positiven ATT^{CDiD} und somit einen positiven kausalen Effekt der Investition mit Investitionsförderung auf die strukturelle Entwicklung der Betriebe. Die mittlere Flächenausstattung entwickelt sich auf teilnehmenden Betrieben in

geringem Umfang besser als der Trend ($ATT^{CDiD} = 2,6$). Die Flächenausweitung wird dabei vor allem durch die Ausweitung des Ackerlandes verursacht ($ATT^{CDiD} = 1,6$). Ein größerer Effekt ist jedoch hinsichtlich der Entwicklung der Tierhaltung erkennbar. So konnten teilnehmende Betriebe die Anzahl der GVE um 8,9 Einheiten mehr erhöhen als der allgemeine Trend, wobei dies knapp zur Hälfte auf die Haltung von raufutterverzehrenden Tieren (Rinder, Ziegen, Schafe) und zur Hälfte auf die Produktionsausweitungen im Schweinebereich zurückzuführen ist. Dieser hohe ATT^{CDiD} -Wert ist auch zu einem Großteil darauf zurückzuführen, dass die Tierhaltung bei den Kontrollbetrieben im Zeitraum von 2000 bis 2008 rückläufig ist (von 29,7 auf 27,1 GVE). Obwohl anzunehmen wäre, dass eine Investition in der Milchviehhaltung eine Aufstockung des Milchkuhbestandes mit sich bringen würde, geht die Anzahl der gehaltenen Milchkühe auch in der Teilnehmergruppe zurück. Es ergibt sich dennoch ein positiver ATT^{CDiD} -Wert von 0,8, da der Rückgang auf Seiten der Teilnehmer geringer ausfällt. Die Änderung der Mutterkühe ist im Betrachtungszeitraum bei beiden Gruppen positiv, jedoch bei den Teilnehmern um eine Mutterkuh höher. Wird die Entwicklung der Milchquote betrachtet, ist zu erkennen, dass die Teilnehmer ihre Milchquote deutlich stärker ausweiten können als die Kontrollbetriebe. Dazu ist vor allem eine stärkere Intensivierung hinsichtlich Milchquote pro gehaltene Milchkuh erkennbar. Während in der Vorher-Situation dieses Verhältnis noch sehr ähnlich ist (3,7 t/Milchkuh bzw. 3,6 t/Milchkuh), steigt es im Betrachtungszeitraum auf Teilnehmerbetrieben mehr als auf Kontrollbetrieben (4,9 t/Milchkuh bzw. 4,3 t/Milchkuh). Der ATT^{CDiD} -Wert der Kennzahl Milchquote beträgt 7,4 t.

Ferner ist es notwendig zu beachten, dass 19% der teilnehmenden Betriebe aus der Analyse ausgeschieden sind, da für sie kein entsprechender Matchingpartner gefunden werden kann. Da es sich, wie oben bereits beschrieben, dabei um durchschnittlich größere Teilnehmerbetriebe handelt, kann dies zu Verzerrungen des kausalen Effekts führen. Ob und wie weit eine Verzerrung vorherrscht, kann durch den Vergleich der Vorher-/Nachher-Änderungen der selektierten bzw. nicht selektierten Teilnehmer geschätzt werden. Dieser Vergleich ist in Abbildung 14 an den oben verwendeten Kennzahlen gezeigt. Der obere Balken stellt die Änderung der selektierten Teilnehmer und der untere jene der nicht selektierten Teilnehmer dar. Es ist ersichtlich, dass die nicht selektierten Teilnehmer nicht nur bei fast allen Kennzahlen in der Ausgangssituation größer sind, sondern auch ihre Produktion mehr ausweiten als die selektierten Teilnehmer. Dieser Sachverhalt ist vor allem bei den Kennzahlen RGVE, Milchkuhe und Milchquote erkennbar und zeugt davon, dass vor allem große Milchviehbetriebe aus der Analyse ausgeschlossen werden. Damit wäre auch der bereits oben erwähnte Rückgang der Milchkuhe auf Teilnehmerbetrieben zu erklären. Eine Ausnahme stellt dabei die Schweineproduktion dar. Dort waren die selektierten Teilnehmer bereits in der Vorher-Situation größer und können auch die Anzahl der gehaltenen Schweine mehr steigern. Es

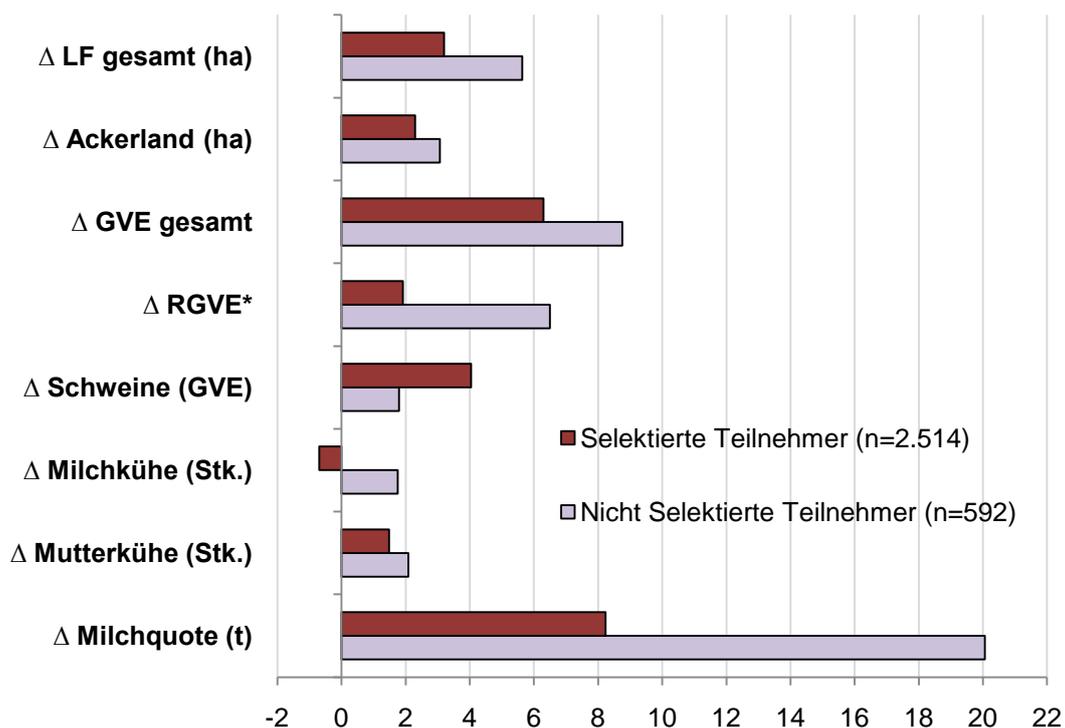
kann daraus geschlossen werden, dass die oben dargestellten kausalen Effekte für die meisten Kennzahlen geringfügig unterschätzt werden.

Abbildung 13: Strukturelle Änderungen bei selektierten Teilnehmern und Kontrollbetrieben (=Trend) in Oberösterreich im Zeitraum von 2000 bis 2008 sowie die Effekte der Investitionsförderung auf die teilnehmenden Betriebe (ATT)



*) Rinder, Schafe und Ziegen

Abbildung 14: Strukturelle Änderung bei selektierten und nicht selektierten teilnehmenden Betrieben in Oberösterreich im Zeitraum von 2000 bis 2008



*) Rinder, Schafe und Ziegen

Bei der Betrachtung der Ergebnisse ist darauf zu achten, dass es sich um Durchschnittswerte bezogen auf die gesamte Teilnehmergruppe handelt. So zeigt zum Beispiel der ermittelte ATT^{CDiD} der Kennzahl Milchquote nicht den tatsächlichen Effekt auf teilnehmende Milchviehbetriebe, sondern das Gruppenmittel, in dem auch nicht-milchviehhaltende Betriebe enthalten sind. Dieser erfordert die Analyse der Heterogenität der Effekte, die im nächsten Kapitel ausgeführt wird.

5.3 Heterogenität der Effekte einer Teilnahme

Der Effekt der Programmteilnahme kann von Betrieb zu Betrieb stark variieren. In den bisherigen Darstellungen wurde immer der mittlere Effekt aller Betriebe und Betriebsformen betrachtet. Jedoch können die Effekte einer Teilnahme sehr heterogen auf unterschiedliche Betriebsgruppen wie Betriebsformen wirken. Die Bildung von möglichst merkmalsgleichen „Zwillingspaaren“ ermöglicht eine Einteilung der Betriebe nach verschiedenen betrieblichen Merkmalen, deshalb werden in diesem Kapitel die strukturellen Effekte einer Teilnahme auf die unterschiedlichen Betriebsformen und nach Höhe der Investitionsförderung aufgegliedert.

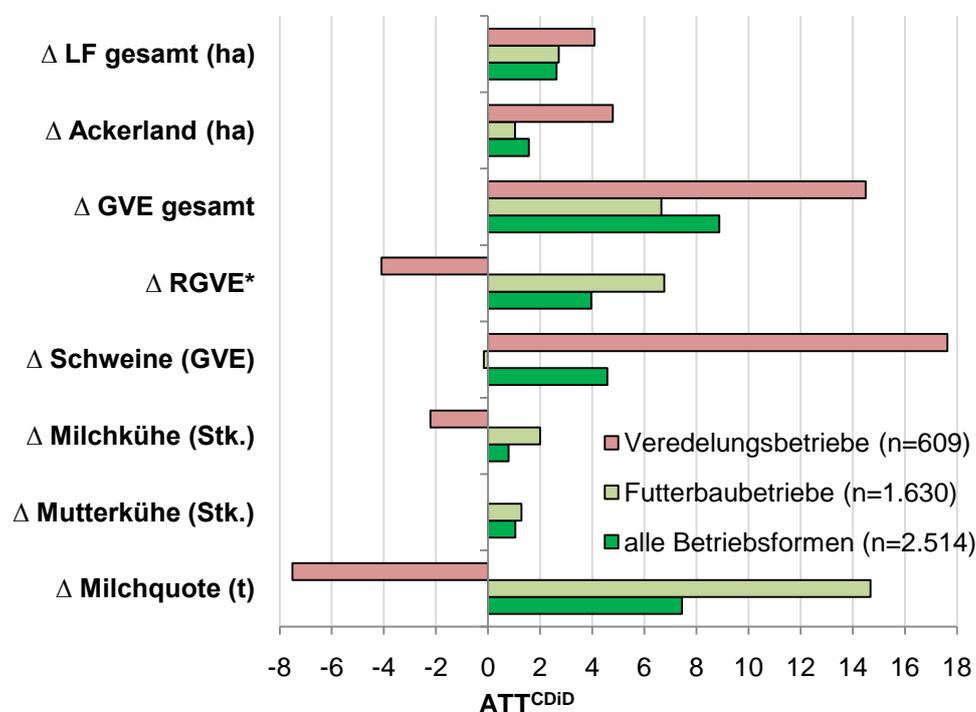
5.3.1 Die Effekte der Programmteilnahme nach Betriebsformen

In diesem Abschnitt werden die Effekte der Programmteilnahme auf die einzelnen Betriebsformen aufgeteilt. Dazu werden die teilnehmenden Betriebe nach deren Betriebsform (im Jahr 2008) eingeteilt und die Veränderung von 2000 bis 2008 mit der Veränderung der Kontrollbetriebe verglichen. Anschließend werden die mittleren Effekte je Betriebsform ermittelt. Die durchschnittlichen strukturellen Effekte auf die teilnehmenden Betriebe der zwei bedeutendsten Betriebsformen, Futterbau- und Veredelungsbetriebe, sind in Abbildung 15 dargestellt.

Die Ergebnisse lassen erkennen, dass sich die strukturellen Effekte, aufgegliedert nach den Betriebsformen, in den betriebsformspezifischen Kennzahlen extremer auswirken. So steigt insbesondere bei Veredelungsbetrieben der ATT^{CDiD} -Wert bei den Schweinen auf über 14 GVE und reduziert sich bei RGVE (-4), Milchkühen (-2 Stück) und der Milchquote (-7,5 t). Hingegen zeigen die Futterbaubetriebe genau bei den zuletzt genannten Kennzahlen deutliche Steigerungen. So können die teilnehmenden Futterbaubetriebe ihren Bestand im Betrachtungszeitraum um ca. 6,5 RGVE, 2 Milchkühe, 1 Milchkuh und 14,5 t Milchquote mehr steigern als die Kontrollbetriebe, entwickelten sich jedoch hinsichtlich der Schweinehaltung minimal schlechter. Ferner lässt sich beobachten, dass Veredelungsbetriebe in der Flächenausstattung und dem gesamten Tierbestand höhere ATT^{CDiD} -Werte erzielen als die Futterbaubetriebe. Dies ist womöglich darauf zurückzuführen, dass die Veredelungsbetriebe nach der Investition schneller die Produktion ausweiten können als die Futterbaubetriebe. Zur Betrachtung der Effekte auf Futterbaubetriebe ist daher der Zeitraum nach der Investition zu

kurz gewählt. Demnach ergeben sich durch die Aufgliederung in Betriebsformen entscheidende Erkenntnisse.

Abbildung 15: Strukturelle Effekte der Investitionsförderung auf die teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich nach den bedeutendsten Betriebsformen



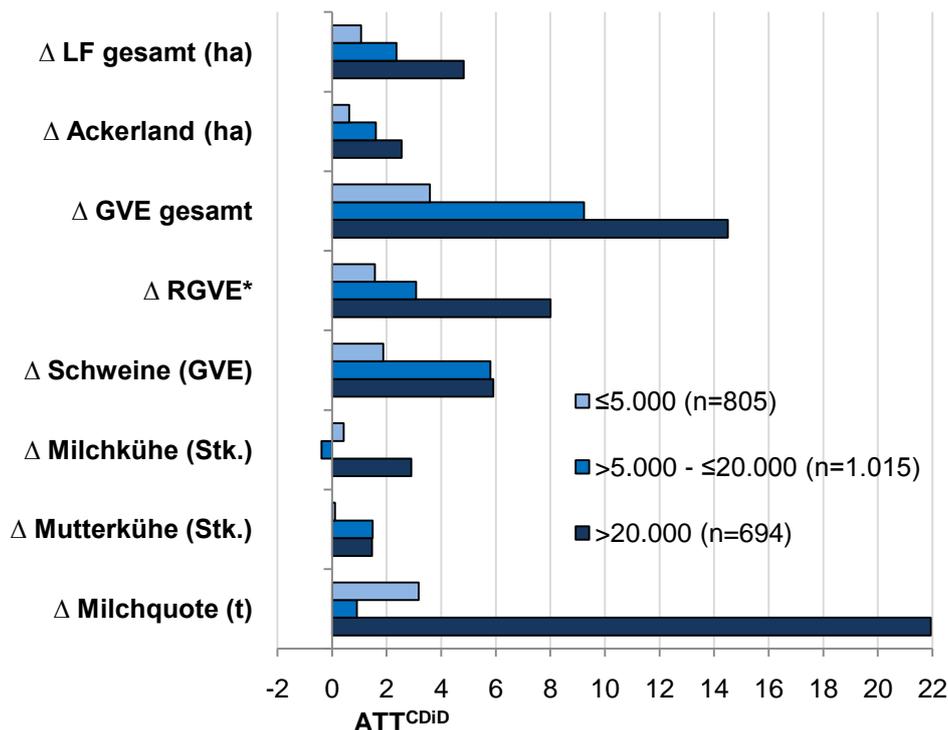
* Rinder, Schafe und Ziegen

5.3.2 Die Effekte der Programmtteilnahme nach der Höhe der Investitionsförderung

Um die Effekte der Investitionsförderung auf die Betriebe in Oberösterreich nach der Höhe der Investitionsförderung zu messen, werden die Teilnehmer in drei Förderklassen (≤ 5.000 Euro, > 5.000 bis ≤ 20.000 Euro, > 20.000 Euro) eingeteilt. Die 805 der ersten Klasse erhielten durchschnittlich ca. 2.600 Euro, die 1.015 Betriebe der zweiten Klasse 10.700 Euro und die 694 Betriebe der dritten Klasse 39.100 Euro an Investitionsförderung. Der Effekt ermittelt sich aus der mittleren Differenz der Änderung der Teilnehmer und der Kontrollbetriebe in der jeweiligen Förderklasse. Die Ergebnisse sind in Abbildung 16 dargestellt. Dabei zeigt sich insbesondere bei den Kennzahlen der Flächenausstattung, der GVE gesamt und den RGVE ein stark positiver Zusammenhang zwischen der Höhe der Investitionsförderung und der Höhe des Effektes: je höher die Investitionsförderung, desto höher der Programmeffekt. Nicht mehr so stark ist dieser Zusammenhang in den restlichen Kennzahlen zu sehen. Während dabei die Betriebe der dritten Klasse sich vor allem im Milchbereich deutlich von den anderen Betrieben abzuheben vermögen, können bei den Schweinen und Mutterkühen jene der zweiten Klasse ähnliche Werte erzielen. Daher ist anzunehmen, dass in der zweiten Klasse verstärkt Schweine- und Mutterkuhbetriebe und in der dritten Klasse Milchviehbetrie-

be vertreten sind. Diese schaffen es auch eher ihre Produktion dementsprechend auszuweiten. Hingegen handelt es sich bei den Investitionen der Betriebe der ersten Klasse eher um produktionserhaltende Investitionen. Jedoch ist anzumerken, dass der ATT^{CDiD} -Wert nicht die Entwicklung der teilnehmenden Betriebe sondern die Differenz zum allgemeinen Trend (Änderung der Kontrollbetriebe) darstellt. Ein positiver ATT könnte daher auch eine nicht so negative Entwicklung der Teilnehmer wiedergeben.

Abbildung 16: Strukturelle Effekte der Investitionsförderung auf die teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich nach der Höhe der Investitionsförderung



*) Rinder, Schafe und Ziegen

Diese Analysen stützen sich auf wesentliche Annahmen wie die Festlegung der Toleranzgrenzen. Es wird daher diese Entscheidung durch Sensitivitätsanalysen geprüft und die dadurch erzeugten Änderungen der Ergebnisse gezeigt. Das nächste Kapitel erweitert somit die Ergebnisse des Basisszenarios um jeweils zwei Szenarien.

5.4 Ergebnisse der Sensitivitätsanalysen

Zur Ermittlung der Robustheit der Ergebnisse bei veränderten Annahmen, werden in dieser Arbeit einzig die Toleranzgrenzen der Merkmale im direkten Radius-Matching, die die Merkmalsgleichheit bei quantitativen Merkmalen definieren, verändert. Es wird ausgehend vom Basisszenario zusätzlich „Eng“ mit engeren und ein Szenario „Weit“ mit weiteren Toleranzgrenzen erstellt. Im Szenario „Eng“ werden daher die Grenzen um 10 Prozentpunkte und bei absoluten Zahlen auf die Hälfte reduziert und im Szenario „Weit“ die Grenzen um 10 Pro-

zentpunkte und auf das Doppelte erhöht. Die Übereinstimmung bei den nominal skalierten Merkmalen sowie die Anzahl der Merkmale bleibt in allen Szenarien unverändert (siehe Tabelle 6).

Tabelle 6: Vergleich der unterschiedlichen Annahmen in den Szenarien zur Ermittlung des Effekts auf teilnehmende Betriebe in Oberösterreich

Matching-Merkmale (2000)	Szenarien		
	Basis	Eng	Weit
Biologische Wirtschaftsweise	Übereinstimmung	Übereinstimmung	Übereinstimmung
Kleinproduktionsgebiet	Übereinstimmung	Übereinstimmung	Übereinstimmung
Bergbauernzone	Übereinstimmung	Übereinstimmung	Übereinstimmung
LF	+/-15% oder 5 ha	+/-5% oder 2,5 ha	+/-25% oder 10 ha
Ackeranteil (%)	+/-15%	+/-5%	+/-25%
GVE	+/-15% oder 2 GVE	+/-5% oder 1 GVE	+/-25% oder 4 GVE
Milchquote	+/-15% oder 5 t	+/-5% oder 2,5 t	+/-25% oder 10 t

Mit diesen veränderten Annahmen werden für die Teilnehmer wieder merkmalsgleiche Referenzbetriebe (nicht teilnehmende Betriebe können dabei mehrmals zu Teilnehmern zugeordnet werden) gesucht, um eine entsprechende Kontrollgruppe zu generieren. Jedoch kann insbesondere bei engeren Grenzen nicht für alle Teilnehmer ein entsprechender Referenzbetrieb gefunden werden. Während im Basisszenario 19% der Teilnehmer nicht selektiert werden, erhöht sich diese Ausfallrate bei engeren Grenzen auf mehr als zwei Drittel und reduziert sich auf 6% bei weiteren Grenzen. Die Anzahl der Referenzbetriebe pro Teilnehmer sinkt ausgehend von 17,0 bei „Eng“ auf 4,0 und steigt in „Weit“ auf 61,5. Bei dieser Ausweitung der Toleranzgrenzen werden durch die gesteigerte Anzahl an selektierten Teilnehmer und der Referenzbetriebe pro Teilnehmer sowohl die Repräsentativität der Teilnehmer- als auch der Kontrollgruppe erhöht (Tabelle 7).

Tabelle 7: Anzahl der selektierten und nicht selektierten Teilnehmer und Referenzbetriebe in den einzelnen Szenarien zur Ermittlung des Effekts auf teilnehmende Betriebe in Oberösterreich

	Basis		Eng		Weit	
Anzahl der Paare	2.514	81%	1.003	32%	2.914	94%
Anzahl der nicht selektierten Teilnehmer	592	19%	2.103	68%	192	6%
Referenzbetriebe	42.734		4.010		179.093	
Referenzbetriebe pro Teilnehmer	17,0		4,0		61,5	

Hier kommt jedoch der im Kapitel 3.3.3 erwähnte Trade-Off zwischen der Anzahl der Betriebe und der Merkmalsgleichheit von Teilnehmer- und Kontrollgruppe zu tragen. Es wird daher in einem weiteren Schritt versucht, die veränderte Merkmalsgleichheit in den unterschiedli-

chen Szenarien zu messen. Dies erfolgt mit der „prozentuellen Reduktion des Bias (PRB)“, die sich für jedes Merkmal durch die Verknüpfung der Differenz der Mittelwerte von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern vor dem Matching mit der Differenz nach dem Matching berechnen lässt (Reinowski, 2008). Tabelle 8 stellt dazu die Mittelwerte der Merkmale von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern vor dem Matching sowie in allen Szenarien dar. Zusätzlich wird die PRB (für jedes Merkmal sowie der durchschnittliche Wert für jedes Szenario) und die Signifikanz der Unterschiede zwischen den Mittelwerten durch einen Mann-Whitney U-Test angegeben.

Tabelle 8: Vergleich der Ähnlichkeit der Mittelwerte der Merkmale und der „prozentuellen Reduzierung des Bias“ der einzelnen Szenarien bei der zur Ermittlung des Effekts auf teilnehmende Betriebe in Oberösterreich

Merkmal (2000)	vor Matching			Basis				
	Teilnehmer	Nicht-Teilnehmer		Teilnehmer	Kontrolle	PRB ¹	p-Wert ²	
	Mittelwert	Mittelwert	p-Wert ²	Mittelwert	Mittelwert			
LF	23,2	15,6	***	21,9	21,5	95	n.s.	
Ackeranteil	50%	45%	***	51%	51%	94	n.s.	
GVE	31,6	17,6	***	30,1	29,7	97	n.s.	
Milchquote	46,2	22,2	***	38,0	37,4	98	*	
						96		
Merkmal (2000)	Eng				Weit			
	Teilnehmer	Kontrolle			Teilnehmer	Kontrolle	PRB ¹	p-Wert ²
	Mittelwert	Mittelwert	PRB ¹	p-Wert ²	Mittelwert	Mittelwert	PRB ¹	p-Wert ²
LF	20,4	20,4	99	n.s.	22,5	21,5	87	**
Ackeranteil	61%	61%	99	n.s.	50%	49%	86	n.s.
GVE	27,8	27,7	99	n.s.	30,8	29,5	91	*
Milchquote	17,6	17,7	100	n.s.	42,7	40,6	92	***
			99				89	

¹⁾ $PRB = Bias_{red} = 100 * (1 - |Bias_{nach} / Bias_{vor}|)$

²⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; n.s. = nicht signifikant

Die Ergebnisse zeigen, dass durch das Matching in allen Szenarien die Heterogenität (signifikante Unterschiede der Mittelwerte) bei den Merkmalen zwischen den Teilnehmern und der nicht teilnehmenden Kontrolle reduziert werden kann. Einzig das Merkmal Milchquote zeigt im Szenario „Weit“ weiter einen signifikanten Unterschied der Mittelwerte auf dem 1%-Niveau. Dies ist wahrscheinlich darauf zurückzuführen, dass insbesondere die Prozentgrenze bei diesem Merkmal zu hoch gewählt wurde. Obwohl bei diesem Merkmal signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten bestehen bleiben, ist die PRB in allen Szenarien im Vergleich zu allen anderen Merkmalen am höchsten. Das Merkmal Ackeranteil hingegen

weist in jedem Szenario einen nicht signifikanten Unterschied, jedoch jeweils die niedrigste PRB auf. Damit kann die unterschiedliche Sensitivität der einzelnen Merkmale unterstrichen werden. Ferner kann angenommen werden, dass vor allem das Merkmal Milchquote, aber auch die LF aufgrund der signifikanten Unterschiede am 5%-Niveau im Szenario „Weit“ entscheidend in die Selektion von Teilnehmern eingreifen. Insgesamt betrachtet führt bereits das Basisszenario zu einem guten Ergebnis (durchschnittliche PRB 96%) und das Szenario „Eng“ sogar zu einem sehr guten Ergebnis (durchschnittliche PRB 99%).

Ausgehend von einer unterschiedlichen Anzahl an mehr oder weniger homogenen Paaren in den Szenarien wird nun der ATT^{CDiD} für den Zeitraum von 2000 bis 2008 ermittelt. Die Ergebnisse sowie deren Standardabweichung und die Signifikanz der Unterschiede der durchschnittlichen Änderung der Teilnehmer- und Kontrollgruppe sind dazu in Tabelle 9 dargestellt.

Tabelle 9: ATT^{CDiD} –Werte für teilnehmende Betriebe in Oberösterreich der einzelnen Szenarien

	Basis		Eng			Weit		
	Mittelwert	$s^{1)}$	Mittelwert	$s^{1)}$	p -Wert ²⁾	Mittelwert	$s^{1)}$	p -Wert ²⁾
Δ LF gesamt	2,6	7,9	2,5	9,4	n.s.	2,9	7,9	n.s.
Δ Ackerland	1,6	6,5	1,9	8,5	n.s.	1,7	6,4	n.s.
Δ GVE gesamt	8,9	16,5	10,0	19,8	n.s.	9,1	16,0	n.s.
Δ RGVE ³⁾	4,0	11,1	2,3	9,9	***	4,4	11,4	**
Δ Schweine	4,6	14,7	7,0	18,6	***	4,3	14,0	n.s.
Δ Milchkühe	0,8	7,5	0,2	6,1	***	1,2	7,9	***
Δ Mutterkühe	1,0	5,5	0,9	5,2	***	1,1	5,5	***
Δ Milchquote	7,4	40,7	3,1	32,2	***	8,8	42,8	***

¹⁾ s = Standardabweichung

²⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * $p < 0,1$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; n.s. = nicht signifikant; Vergleich mit Basisszenario

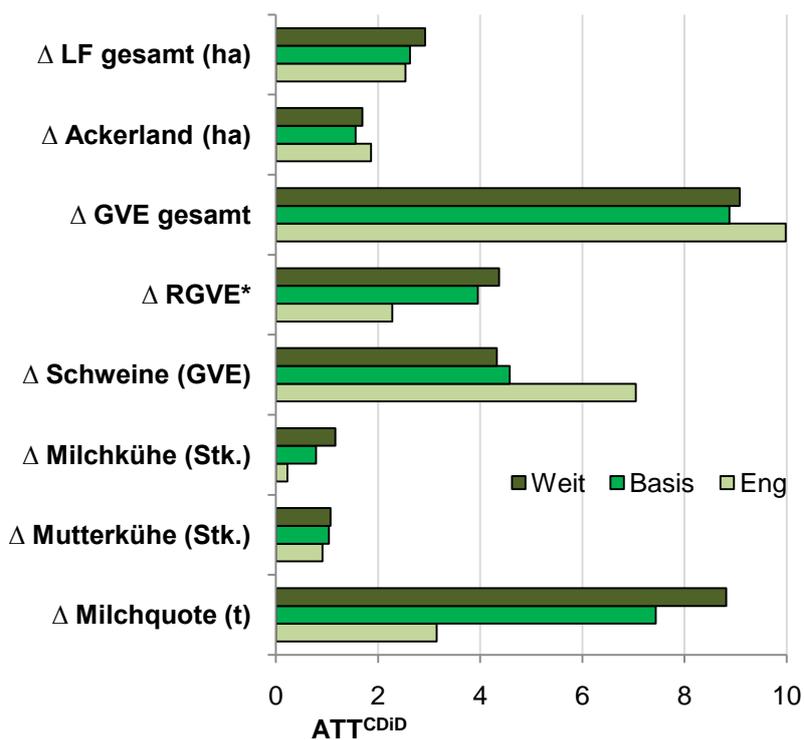
³⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Es ist zu erkennen, dass sich der ATT^{CDiD} –Wert durch die Veränderung der Toleranzgrenzen bei den meisten Kennzahlen signifikant verändert. Einzig die Kennzahlen LF, Ackerland und GVE gesamt unterscheiden sich in beiden Szenarien nicht signifikant vom Basisszenario. Ferner ist keine durchgängige Veränderungsrichtung bei allen Merkmalen erkennbar. So sinkt der kausale Effekt im Szenario „Eng“ bei den Kennzahlen LF, RGVE, Milchkühe, Mutterkühe und Milchquote, steigt hingegen bei Ackerland, GVE gesamt und Schweinen. Insbesondere die deutlichen Veränderungen bei RGVE, Schweinen und Milchquote lassen auf eine vermehrte Nichtselektion von teilnehmenden Milchviehbetrieben schließen. Werden im Gegensatz dazu die Grenzen ausgeweitet, sinkt der ATT^{CDiD} -Wert nur in der Kennzahl Schweine und steigt in allen anderen Kennzahlen. Auch dies zeugt davon, dass durch weite-

re Toleranzgrenzen vermehrt teilnehmende Milchviehbetriebe mit einer schwachen Entwicklung im Schweinebereich in die Analyse aufgenommen wurden.

Bezüglich der Güte kann die Streuung der mittleren ATT^{CDiD} -Werte herangezogen werden. Dahingehend stellt das Szenario „Weit“ bei den meisten Kennzahlen die niedrigste Standardabweichung dar. Der kausale Effekt auf die Gruppe der Teilnehmer in Oberösterreich ist in Abbildung 17 grafisch dargestellt.

Abbildung 17: ATT^{CDiD} -Werte für teilnehmende Betriebe in Oberösterreich in den einzelnen Szenarien



*) Rinder, Schafe und Ziegen

5.5 Zusammenfassung

Dieses Kapitel zeigt die Anwendung der Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung zur Ermittlung des mittleren kausalen Effekts einer Investition mit Investitionsförderung auf die strukturelle Entwicklung der Gruppe der geförderten Betriebe in Oberösterreich. Im Matchingverfahren werden 2.457 „Zwillingspaare“ mit ähnlichen Teilnehmern und nicht teilnehmenden Kontrollbetrieben gebildet. Es ist als durchaus problematisch anzusehen, dass vor allem zu den größeren Teilnehmern keine Referenzbetriebe gefunden werden können, so dass diese Betriebe nicht in die Analyse einbezogen werden. Nur 81% der Teilnehmer werden für die Analyse selektiert. Ferner kann dabei nicht bei allen Kennzahlen eine Merkmalsgleichheit festgestellt werden. Diese Verzerrung kann jedoch durch den weiterführenden DiD-Schätzer ausgeglichen werden. Dabei wird die Ergebnisänderung bestimmter Kennzahlen bei Teilnehmern und Kontrollbetrieben von einer Vorher- auf eine Nachher-Situation ver-

glichen. Diese Änderungen zeigen mit Ausnahme bei Mutterkühen einen signifikanten Unterschied. Der berechnete ATT^{CDiD} erweist sich bei allen Merkmalen als positiv und zeigt somit eine bessere strukturelle Entwicklung der Teilnehmer im Zeitraum von 2000 bis 2008 gegenüber dem allgemeinen Trend.

Da jedoch dieses Ergebnis eine Mittelwertbetrachtung ist, und die Ziele des österreichischen Investitionsförderprogramms wie auch die Struktur der österreichischen Landwirtschaft heterogen ist, werden im Anschluss daran die Effekte auf Betriebsgruppen hinsichtlich Futterbau- und Veredelungsbetriebe sowie nach Höhe der Investitionsförderung aufgeteilt. Im Wesentlichen zeigt sich, dass sich die geförderte Investition bei Veredelungsbetrieben in diesem Zeitraum auf die allgemeinen strukturellen Kennzahlen wie gesamte Flächenausstattung und Tierbesatz stärker auswirkt als bei Futterbaubetrieben. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die Veredelungsbetriebe schneller die durch die Investition entstandene Produktionsausweitung vollführen können. Ferner zeigt die Analyse hinsichtlich der Höhe der Investitionsförderung, dass der Effekt mit zunehmenden Fördermitteln pro Betrieb steigt.

Die weiterführende Sensitivitätsanalyse stellt ausgehend vom Basisszenario einerseits ein Szenario mit engeren und andererseits ein Szenario mit weiteren Toleranzgrenzen dar. Wie erwartet steigert sich die Ähnlichkeit der Merkmale (gezeigt durch die prozentuelle Reduzierung des Bias) beim Szenario „Eng“ um 3 Prozentpunkte und sinkt bei „Weit“ um 7 Prozentpunkte. Hingegen sinkt bei Ersterem der Anteil der selektierten Teilnehmer auf 31% und steigt bei Letzterem auf 94%. Dieser Trade-Off war zu erwarten, jedoch zeigt sich, dass bereits eine geringe Steigerung der Ähnlichkeit einen großen Verlust an Betrieben bedeutet. Die Ergebnisse der CDiD-Schätzung zeigen in beiden Szenarien signifikante Unterschiede der Kennzahlen im Vergleich zum Basisszenario. Diese sind jedoch in erster Linie darauf zurückzuführen, dass durch enge Grenzen ein Großteil der großen und wachstumsfähigen teilnehmenden Milchviehbetriebe aufgrund mangelnder Referenzbetriebe ausgeschieden werden müssen. Dies ist auch daran zu sehen, dass der Effekt bei den Kennzahlen RGVE, Milchkühe und Milchquote im Szenario „Weit“ extrem steigt. Jedoch ist keine durchgängige Veränderung der Ergebnisse in eine bestimmte Richtung erkennbar. Ferner ist sogar die Standardabweichung der meisten Kennzahlen beim Szenario „Weit“ am geringsten. Dass die Festlegung der Toleranzgrenzen eine entscheidende Annahme darstellt scheint somit bestätigt zu sein. Ob jetzt engere oder weitere Grenzen von Vorteil sind, wird im folgenden Kapitel diskutiert.

6 Diskussion und Schlussfolgerungen

Das primäre Ziel dieser Arbeit ist es, die Anwendung des direkten Radius-Matchingverfahrens zur Ermittlung der kausalen Effekte landwirtschaftlicher Förderprogrammen auf die Betriebe zu analysieren. Dies wird anhand der Effekte der Investitionsförderung auf die strukturelle Entwicklung von teilnehmenden Betrieben in Oberösterreich gezeigt. Es ist jedoch anzumerken, dass sich die ermittelten Effekte nicht ausschließlich auf die Effekte der Förderung alleine beziehen, sondern immer die Effekte der Investition mit einer Investitionsförderung darstellen. Die Matchingmethode stellt zurzeit die Methode der Wahl für mikroökonomische Evaluationen dar und reduziert den Selektionseffekt durch die Bildung von merkmalsgleichen „Zwillingspaaren“, bestehend aus Teilnehmer und nicht teilnehmenden Kontrollbetrieben. Der mittlere kausale Effekt ermittelt sich im Anschluss daran aus der Differenz der durchschnittlichen Entwicklung der Teilnehmer und der Kontrollbetriebe (=Trend). Dem angewendeten direkten Radius-Matching unterliegen jedoch entscheidende Annahmen hinsichtlich der Wahl der Toleranzgrenzen. Die frei wählbaren Grenzen können dazu führen, dass sich bei zu engen Grenzen die Anzahl der nicht selektierten Teilnehmer stark verringert und sich bei zu weiten Grenzen die Vergleichbarkeit von teilnehmenden Betrieben und nicht teilnehmenden Kontrollbetrieben drastisch reduziert. Somit entsteht ein Trade-Off zwischen der Ähnlichkeit der Vergleichsgruppen und der Repräsentativität der Ergebnisse. Daher ist es notwendig zu wissen, wie weit sich die Vergleichbarkeit von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern sowie die Ergebnisse bei Anwendung dieser Methode unter veränderten Annahmen ändert und ob in diesem bestimmten Evaluationsfall die Wahl von engeren oder weiteren Grenzen sinnvoller ist. Anhand von weiteren Analysen wird die Sensitivität der Ergebnisse bei veränderten Toleranzgrenzen geprüft.

Zur Analyse werden 3.106 teilnehmende und 19.081 nicht teilnehmende INVEKOS-Betriebe aus Oberösterreich herangezogen. Die Teilnehmer haben von 2002 bis 2006 eine Investitionsförderung erhalten, während die Nicht-Teilnehmer von 2000 bis 2009 nie eine bekommen haben. Es wird in dieser Arbeit zuerst der mittlere kausale Effekt der Investitionsförderung auf die Struktur von teilnehmenden INVEKOS-Betrieben in Oberösterreich im Zeitraum von 2000 bis 2008 ermittelt. Zusätzlich dazu wird die Heterogenität der mittleren Effekte nach der Betriebsform und der Höhe der Investitionsförderung analysiert. Ferner werden zusätzlich zum Basisszenario ein Szenario „Eng“ mit engeren Grenzen und ein Szenario „Weit“ mit weiteren Grenzen angestellt. In einem ersten Schritt wird dabei der Erfolg des Matchings durch den Anteil der selektierten Teilnehmer und der „prozentuellen Reduzierung des Bias“ (PRB) gezeigt. Im zweiten Schritt werden die Ergebnisse und deren Änderungen in den Szenarien diskutiert.

6.1 Ergebnisse

Durch das Matching wird eine Annäherung der Mittelwerte der Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer hinsichtlich der strukturellen Kennzahlen erreicht. Jedoch bleiben signifikante Unterschiede bei einzelnen Kennzahlen (z.B. Schweinen und Mutterkühen) und somit Selektionseffekte bestehen. Diese Unterschiede sind entweder auf zu weite Toleranzgrenzen, falsch ausgewählte oder unbeobachtete Merkmale zurückzuführen. Letzteres kann durch die Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung (CDiD) bereinigt werden. Als Evaluierungsparameter wird der durchschnittliche kausale Effekt der Teilnahme auf die Gruppe der Teilnehmer auf Basis des CDiD (ATT^{CDiD}) berechnet. Es ist auch darauf hinzuweisen, dass dieser Wert nicht die Entwicklung der Teilnehmer, sondern die Differenz zum Trend darstellt. Diese Differenzen zeigen außer bei Mutterkühen einen signifikanten Unterschied. Die Teilnehmer unterscheiden sich zum Trend um 2,6 ha LF, 1,5 ha Ackerland, 8,9 GVE gesamt, 4 raufutterverzehrende GVE wie Rinder, Schafe und Ziegen, 4,5 Schweine-GVE, 0,8 Milchkühe, 1 Mutterkuh und 7,4 t Milchquote. Die Ergebnisse zeigen, dass eine Investition mit Investitionsförderung in den meisten Fällen auch eine Produktionsausweitung über dem „natürlichen“ Strukturwandel merkmalsgleicher Betriebe mit sich bringt. Dieser Sachverhalt wird insbesondere in der aktuellen Förderperiode auch definierte Fördervoraussetzung des Investitionsförderprogramms genannt (BMLFUW, 2009a). Die Produktionsausweitung bestimmter Betriebe steigert jedoch den Einsatz von Betriebsmitteln (z.B. Boden) und beeinflusst somit zumindest den regionalen Markt und die Entwicklung benachbarter Betriebe (Pufahl, 2009). Somit kommt es in vielen Fällen zu einer Überschätzung der kausalen Effekte der Investitionsförderung.

Da die Effekte einer Investitionsförderung möglicherweise sehr heterogen ausfallen, kann eine einfache Mittelwertbetrachtung wie oben ein falsches Bild vermitteln. Demzufolge werden die mittleren Effekte für die Betriebsformen Futterbau- und Veredelungsbetriebe und nach Förderhöhe gemessen. Es zeigt sich, dass die ATT^{CDiD} -Werte der Futterbaubetriebe einzig in den spezifischen Futterbaukennzahlen größer als jener der Veredelungsbetriebe sind. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass Futterbaubetriebe die durch die Investition entstandene Produktionsausweitung nicht so schnell durchführen können wie Veredelungsbetriebe. Hinsichtlich der Förderhöhe zeigt sich ein positiver Zusammenhang zwischen der Förderhöhe und der strukturellen Entwicklung. Ferner lassen sich die drei gebildeten Förderklassen beschreiben: Die erste Klasse (≤ 5.000 Euro) bildet die Gruppe jener Betriebe, welche die Investition und die Investitionsförderung zur einfachen Erhaltung der Produktion oder der Adaptierung von Tierschutzmaßnahmen genutzt haben, während die zweite Klasse ($> 5.000 - \leq 20.000$ Euro) dadurch sehr wohl ihre Produktion ausweitet, dies jedoch meist in Form von Schweinen oder Mutterkühen. Die Betriebe der dritten Klasse (> 20.000 Euro)

schaffen es ihre Produktion bereits auszuweiten, wobei hier insbesondere die wachstumsfähigen Milchviehbetriebe enthalten sind.

Durch eine Verengung der Toleranzgrenzen kann wie erwartet die Ähnlichkeit der beiden Betriebsgruppen gesteigert werden. Betrachtet man dahingehend auch die durchschnittliche PRB, so kann dadurch die Merkmalsgleichheit um 3 Prozentpunkte gesteigert werden. Sie erreicht bei allen Kennzahlen annähernd 100%. Ferner zeigt der Mittelwerttest im Basisszenario einzig bei der Milchquote einen signifikanten Unterschied am 10% Niveau. Im Szenario „Eng“ gibt es keine signifikanten Unterschiede mehr. Wie erwartet, reduziert sich jedoch durch engere Grenzen der Anteil der selektierten Teilnehmer an allen zur Verfügung stehenden Teilnehmern von 81 auf 32%. Ausgeschieden wurden dabei vor allem strukturell größere Betriebe, da für diese sehr oft kein merkmalsgleicher Nicht-Teilnehmer gefunden werden konnte. Der gegenteilige Effekt tritt auf, wenn die Grenzen ausgehend vom Basisszenario erweitert werden. Der Anteil der selektierten Teilnehmer steigt auf 94%. Die erwartete Reduktion der Merkmalsgleichheit in diesem Szenario zeigt sich durch eine gesunkene durchschnittliche PRB auf 89%. Ferner steigen die signifikanten Unterschiede zwischen den Mittelwerten bei mehreren Merkmalen. Insbesondere bei der Milchquote kommt es zu signifikanten Unterschieden. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass dieses Merkmal entscheidend zur Selektion der Teilnehmer für die Analyse beiträgt. Werden die Toleranzgrenzen zur Auswahl von vergleichbaren Nicht-Teilnehmern verändert, führt dies bei dieser Analyse zu teilweise gravierenden Veränderungen der Ergebnisse. So sinkt die LF durch eine Einengung der Grenzen auf 2,5 ha und steigt durch eine Ausweitung der Grenzen auf 2,9 ha. Die Anzahl der gehaltenen Schweine erhöht sich auf 7,0 bzw. reduziert sich auf 4,3. Die Anzahl der Milchkühe sinkt auf 0,8 bzw. steigt auf 1,2 Stück. Betrachtet man die Ergebnisse, so ist dabei keine durchgängige Veränderung in eine bestimmte Richtung erkennbar. Diese teilweise signifikanten Veränderungen bzw. die Richtung der Veränderung können durch diese Analysen nicht erklärt werden.

Jedoch kann sehr wohl entnommen werden, dass durch das Ausweiten der Grenzen vor allem mehr teilnehmende wachstumswillige Milchviehbetriebe, welche die Hauptzielgruppe hinsichtlich der ausbezahlten Fördermittel darstellen, zur Analyse selektiert werden. Diese Selektion geht jedoch auf Kosten der Vergleichbarkeit. Im Vergleich dazu können im Szenario „Eng“ trotz der sehr guten Erfolge hinsichtlich der Vergleichbarkeit von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern eventuell nicht das „wahre“ Bild der Effekte einer Investition mit Investitionsförderung gezeigt werden. Dieses Szenario zeigt auch, dass durch eine geringe Steigerung der Vergleichbarkeit bereits ein Großteil der Teilnehmer aus der Analyse ausgeschieden werden muss. Augurzky und Kluve (2004) empfehlen daher auch den Einsatz von weiten Toleranzgrenzen bei Maßnahmen mit heterogenen Effekten. Aufgrund der besseren Ab-

bildung der Gesamtsituation können auch im Fall der Evaluation der Investitionsförderung eher weitere Toleranzgrenzen empfohlen werden. Dabei ist es dennoch notwendig im Auge zu behalten, dass die Ergebnisse durch eine geringere Ähnlichkeit von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern und durch unbeobachtete Effekte, die nicht der Investitionsförderung zuzurechnen sind und durch diese Methode nicht quantifizierbar sind, verzerrt sein können. Das Optimum könnte somit zwischen dem Basisszenario und dem Szenario „Weit“ liegen oder viel mehr merkmalsindividuell gestaltet sein.

6.2 Methode

Trotz dieser möglichen Verzerrungen schafft es diese Methodik vergleichbarere Gruppen zu bilden und einen kausalen Effekt abzuleiten, als die bisher zur Evaluation von Investitionsförderungen eingesetzten Verfahren. Es stellt sich natürlich die Frage, ob nicht eine Regressionsanalyse denselben Zweck erfüllen könnte. Dabei würden jedoch, wenn die hier verwendeten Merkmale als unabhängige Variablen verwendet werden, diese endogen und somit verzerrend auf das Ergebnis wirken (Gensler et al., 2005). So ist die Matchingmethode insbesondere bei umfangreichen Datensätzen zu teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben parametrischen und anderen nicht parametrischen Verfahren überlegen (Reinowski, 2008). Die INVEKOS-Daten, die einzelbetriebliche Förderdatenbank, aber auch die Datensätze der freiwillig für den Grünen Bericht buchführenden Betriebe beinhalten eine Menge an Daten zu den österreichischen Betrieben und deren Teilnahme an Förderprogrammen und bieten sich regelrecht zur Anwendung der Matchingmethode an. Dabei eignet sie sich vor allem zur Evaluation von Maßnahmen der 2. Säule, da hier ein gutes Verhältnis zwischen der Anzahl der Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer vorherrscht (Pufahl, 2009). Da diese Thematik auch von großem Interesse im Kreis von nicht wissenschaftlichen Personen steht, erweist sich die Matchingmethode durch ihre einfach kommunizierbare Art und Weise der Kontrolle von Selektionseffekten als eine hervorragende Methode. Ferner können durch die Integration des DiD-Schätzers auch etwaige Trendeffekte und unbeobachtete Selektionseffekte beseitigt werden. Zusätzlich ermöglicht sie eine Untersuchung von mehreren Kennzahlen gleichzeitig sowie die Abbildung von spezifischen Effekten hinsichtlich unterschiedlicher Betriebsgruppen (Pufahl, 2009). Diese Argumente bestätigen die Wahl der Matchingmethode für Evaluationen im Bereich der 2. Säule, da auf landwirtschaftlichen Betrieben Effekte bei verschiedenen Kennzahlen auftreten und diese Effekte sehr heterogen ausfallen können.

Vielfach, vor allem bei der Anwendung von agrarischen Fragestellungen, wird die Matchingmethode dahingehend diskutiert, dass sie zu nicht theoretisch fundierten Wirkungsanalysen „missbraucht“ wird und daraus falsche Ableitungen von Politiken getroffen werden können (Margarian, 2008). Dies könnte vor allem durch die offensichtliche Einfachheit dieser Metho-

de sehr schnell passieren. Somit ist es umso wichtiger, insbesondere die getroffenen Annahmen, wie die Wahl der Merkmale oder der Toleranzgrenzen theoretisch und praktisch zu fundieren. Pufahl (2009) zeigt, dass die Anwendung dieser Methode für Maßnahmen in der 2. Säule durchaus möglich ist, wenn dementsprechende Informationen über den institutionellen Rahmen vorhanden sind.

Der verwendete Algorithmus erlaubt sowohl eine exakte Zuordnung für nominal skalierte Merkmale als auch eine Radiuszuordnung mit Toleranzgrenzen für quantitative Merkmale. Da dabei der Rechen- und Zeitaufwand mit steigender Anzahl an Merkmalen steigt, spielt die Auswahl der Merkmale in diesem Verfahren eine entscheidende Rolle. Um die Conditional Independence Assumption (CIA) annehmen zu können gilt es, jene Merkmale zu identifizieren, die sowohl das Ergebnis als auch die Teilnahme beeinflussen. Insbesondere ist in dieser Analyse zu hinterfragen, ob nicht das Hinzufügen zusätzlicher Merkmale sinnvoll gewesen wäre, da sich die Teilnehmer- und Kontrollgruppe in manchen Kennzahlen bereits in der Vorher-Situation teilweise signifikant unterscheiden. Heckmann und Hotz (1989) argumentieren, dass dies ein Indiz für eine nicht bereinigte Selektionsverzerrung sein kann. Durch die darauffolgende Verwendung des DiD-Schätzers gelingt es jedoch weitere beobachtete und unbeobachtete Verzerrungen zu reduzieren (Gensler et al., 2005). Da dabei nur zeitkonstante Unterschiede kontrolliert werden, wäre es dennoch notwendig, unbeobachtete Merkmale wie die Motive und Ziele der Teilnahme, Erfahrung und Geschick der BetriebsleiterInnen, individuelle Einstellung und die Situation der Nachbarbetriebe zu kennen, um den kausalen Effekt einer Investition mit Investitionsförderung ganz von Selektionseffekten befreien zu können (Margarian, 2008; Pufahl, 2009). Diese Merkmale sind jedoch an eine qualitative Forschung gebunden und können in dieser Analyse nicht beachtet werden.

Durch die Anwendung der Radiuszuordnung bleibt diese Methode hinsichtlich der verwendeten Matchingstrategie flexibel (Augurzky und Kluge, 2004). Es können sowohl die Strategien mit einer exakten Merkmalsgleichheit bei Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern als auch mit einem möglichst hohen Anteil an selektierten Teilnehmern verfolgt werden. Dies bedingt eine Strategiedefinition, die vor jeder Analyse anzustellen ist und sich nach den erwarteten Effekten (heterogen oder homogen), dem Selektionsprozess zur Teilnahme an der Maßnahme, den vorhandenen Daten und den Zielvorgaben des Auftraggebers zu richten hat.

6.3 Forschungsbedarf – Wie geht es weiter?

In dieser Arbeit konnten durchaus Erkenntnisse hinsichtlich der Festlegung der Toleranzgrenzen gewonnen werden. Es wird empfohlen bei Analysen wie in diesem Fall eher weitere Grenzen zu setzen, da mehr Betriebe in die Analyse aufgenommen werden und ein wahr-

heitsgetreueres Bild der allgemein sehr heterogenen Situation gezeigt wird. Dennoch bleiben Fragestellungen hinsichtlich dieser Vorgehensweise offen:

- Insbesondere wäre zu analysieren wie sich eine Veränderung der Toleranzgrenzen bei einzelnen Merkmalen auf das Ergebnis auswirkt, um die Notwendigkeit und eine Identifikation von Verfahren der individuellen Anpassung der Grenzen an die Merkmale zu prüfen. Dies könnte im Zusammenhang mit der Ermittlung von betriebsgruppenspezifischen Effekten wesentlich dazu beitragen nicht verzerrte Effekte solcher sehr heterogenen Analysen abzubilden.
- Ferner ist die Wahl und die Anzahl der verwendeten Merkmale zur Darstellung der Gleichheit der Vergleichsgruppen zu prüfen. Dazu ist es notwendig den Entscheidungsprozess zur Teilnahme an einer Maßnahme zu kennen und diese Auswahl auf grundlegende theoretische und praktische Erkenntnisse aufzubauen. In Reinowski (2008) werden Methoden zur Prüfung der Auswahl der Merkmale und somit zum Einhalten der CIA vorgestellt.
- Es müsste geprüft werden, wie weit sich die Ergebnisse durch Änderung der Matching-Algorithmen oder der Distanzmaße verändern. So wäre zum Beispiel eine Analyse der Investitions- oder ÖPUL-Förderung mit dem Propensity Score Matching nach Pufahl (2009) denkbar.
- Anhand von qualitativen Methoden könnten Ziele und Motivationen einer Investition mit Investitionsförderung erforscht und unbeobachtete Merkmale in das Modell aufgenommen werden.

Weitere mögliche Anwendungen der Methode:

- Vor allem der Einsatz zur Evaluierung anderer agrarpolitischer Maßnahmen wie ÖPUL (eventuell einzelner Maßnahmen) wäre denkbar, da besonders hinsichtlich bestehender Transferzahlungen ein erheblicher Bedarf an Evaluationsarbeit zu leisten wäre (Pufahl, 2009).
- Die Methode könnte in weiterer Folge in bestehende regionale Sektormodelle aufgenommen werden. Dadurch würden die Auswirkungen auf regionale Märkte und benachbarte Betriebe mit einbezogen werden.
- Weitere Anwendung könnte die Methode in der Produktionsökonomie zur Messung von unterschiedlichen Entwicklungen in der Wirtschaftsweise (biologisch/konventionell), in den Bergbauernzonen, von Betriebsschwerpunkten (Ziegen-/Rinderhaltung) usw. finden. Entscheidend dabei ist, dass Betriebe gefunden werden können, die in der Ausgangssituation anhand von ausgewählten Merkmalen vergleichbar sind oder sich nur durch die Vergleichsvariable unterscheiden (Erfüllung der CIA).

Obwohl für diese Herangehensweise noch entsprechender Forschungsbedarf vorliegt, kann sie nicht nur in der Evaluation von agrarpolitischen Programmen, wie jener der 2. Säule eingesetzt werden, sondern hat durchaus Potential um weitere Fragestellungen in der Agrarökonomie zu bearbeiten. Der verwendete Radius-Algorithmus erlaubt dabei eine flexible und anpassungsfähige Anwendung an spezielle Anforderungen hinsichtlich des Modelldesigns. Ferner erreicht diese Methode, durch die einfache Kommunizierbarkeit ein breites Publikum und ermöglicht eine angewandte Forschung. Dies macht das Matchingverfahren zu einem zukunftssträchtigen Werkzeug der Agrarökonomie und diese Arbeit soll daher nicht die letzte Analyse mit dieser Methode gewesen sein.

7 Zusammenfassung

Aufgrund steigender Bedeutung der „Ländlichen Entwicklung“ in der europäischen Agrarpolitik wird auch eine Evaluation dieser Fördermaßnahmen immer unabdingbarer. Die Matchingmethode, ursprünglich von der Sozial- und Arbeitsforschung stammend, stellt dahingehend ein innovatives Instrument dar. In dieser Arbeit wird die Anwendung dieser Methode zur Wirkungsanalyse der Investitionsförderung für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich, aufbauend auf den vorangegangenen Analysen in Dantler et al. (2010), geprüft.

Das österreichische Investitionsförderprogramm verfolgt eine große Anzahl an Zielen und erfährt hinsichtlich der ausbezahlten Fördermittel mit Beginn der aktuellen Förderperiode eine deutliche Aufwertung. Aufgrund von unterschiedlichen Verteilungsstrategien der Bundesländer und der besonderen Bedeutung der Investitionsförderung für tierhaltende Betriebe (v.a. Milchviehbetriebe), zeigen sich regionale Unterschiede in der Verteilung der Fördermittel und Förderbetriebe. Analysen hinsichtlich der Struktur der geförderten Betriebe zeigen, dass dabei insbesondere Futterbau- und Veredelungsbetriebe mit mittlerer Flächenausstattung und großem Tierbesatz im Gegensatz zum österreichischen Durchschnitt überrepräsentiert sind. Diese Erkenntnisse dienen als Grundlage für entscheidende Annahmen im Evaluationsprozess.

Eine empirische mikroökonomische Evaluation, ausgehend von der Theorie kausaler Effekte beinhaltet zwei grundlegende Probleme: Erstens, die unbekannte Entwicklung der teilnehmenden Betriebe ohne Programmteilnahme und zweitens der Selektionseffekt der zwischen teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben besteht. In dieser Arbeit wird zur Ermittlung der mittleren kausalen Effekte einer Investitionsförderung auf die Gruppe der teilnehmenden Betriebe (Average Treatment on the Treated) die Matchingmethode in Verbindung mit dem Differenz-in-Differenz Schätzer (Conditional Differenz-in-Differenz Schätzung (CDiD)) verwendet. Das Matchingverfahren bildet dabei unter der Annahme der Conditional Independence Assumption (CIA) merkmalsgleiche „Zwillingspaare“ aus Teilnehmern und nicht teilnehmenden Kontrollbetrieben, deren Entwicklungen von einer Vorher- auf eine Nachher-Situation anschließend verglichen werden. Dadurch können neben der Kontrolle von Selektionseffekten auch Trendeffekte reduziert werden. Ein Distanzmaß und ein Algorithmus bilden den Kern jedes Matchingverfahrens. In diesem Fall wird das direkte Matching mit einem Radius-Algorithmus angewendet. Insbesondere die Festlegung der Toleranzgrenzen, jedoch auch die Auswahl der Matching-Merkmale stellen dabei entscheidende Annahmen dar. Daher werden in weiterer Folge Szenarien mit veränderten Grenzen erstellt, um die Robustheit dieser Methode auf veränderte Annahmen festzustellen. Dies ist notwendig, da diese Herangehensweise noch nie zur Evaluation eines Investitionsförderprogramms herangezogen wurde.

Die Ermittlung der strukturellen Effekte der Investitionsförderung auf landwirtschaftliche Betriebe begrenzt sich durch den Rechen- und Zeitaufwand auf das Bundesland Oberösterreich. Dadurch stehen 3.106 Teilnehmer, die von 2002 bis 2006 eine Förderung erhalten haben, und 19.081 Nicht-Teilnehmer, die von 2000 bis 2009 nicht gefördert wurden, zur Verfügung. Um diese zu vergleichbaren „Zwillingspaaren“ zusammenzuführen wurden sowohl regionale als auch betriebliche Merkmale verwendet. Im Matchingverfahren konnten 2.514 „Zwillingspaare“ gebildet werden (die restlichen 19% der Teilnehmer mussten ausgeschieden werden). Jedoch bleibt dennoch bei manchen Kennzahlen, aufgrund von unbeobachteten Merkmalen ein signifikanter Unterschied zwischen der Teilnehmer- und der Kontrollgruppe. Der berechnete ATT^{CDiD} erweist sich bei allen Merkmalen als positiv und zeigt somit eine bessere strukturelle Entwicklung der Teilnehmer im Zeitraum von 2000 bis 2008 gegenüber dem „natürlichen“ Strukturwandel.

Da dies jedoch die mittleren Effekte für die Gruppe der Teilnehmer darstellt, werden im Anschluss die Effekte auf Betriebsgruppen hinsichtlich Futterbau- und Veredelungsbetriebe und der Höhe der Investitionsförderung aufgeteilt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich diese hinsichtlich der Betriebsformen unterscheiden und ein durchaus positiver Zusammenhang zwischen der Höhe der Fördermittel und der strukturellen Entwicklung besteht.

In der Sensitivitätsanalyse werden zusätzlich zum Basisszenario zwei Szenarien mit engeren und weiteren Toleranzgrenzen erstellt. Dabei ist in erster Linie der zu erwartende Trade-Off zwischen der Vergleichbarkeit der Betriebsgruppen und der Repräsentativität der Analyse zu beobachten, wobei es jedoch im Szenario „Eng“ zu drastischen Teilnehmerverlusten kommt. Die Ergebnisse der CDiD-Schätzung zeigen in beiden Szenarien signifikante Unterschiede der Kennzahlen zum Basisszenario. Ferner ist beobachtbar, dass besonders im engen Szenario die Entwicklung von wachstumswilligen Milchviehbetrieben außer Acht gelassen wird und dass durch das weite Szenario eher das „wahre“ Bild der heterogenen Effekte einer Investitionsförderung abgebildet werden kann. Durch die daraus resultierende mangelnde Vergleichbarkeit sind jedoch dabei Verzerrungen in den Ergebnissen enthalten. Daher gilt es die Anwendung von merkmalsindividuellen Toleranzgrenzen und die Anzahl und Auswahl der Merkmale in weiteren Forschungsarbeiten zu prüfen.

Unter anderem durch Vorteil wie der einfachen Kommunizierbarkeit von Ergebnissen und Methode, kann diese Herangehensweise, wenn dazu theoretisch und praktisch fundierte Grundlagen zur Verfügung stehen, durchaus als zukunftssträchtiges Evaluationsinstrument der 2. Säule dienen. Der verwendete Radius-Algorithmus erlaubt eine flexible und anpassungsfähige Anwendung an spezielle Anforderungen hinsichtlich des Modelldesigns. Ferner könnten daher auch andere produktionsökonomische Fragestellungen behandelt werden.

8 Literatur

- ANKARALI, H.C., V. SUMBULOGLU, A.C. YAZICI, I. YALUG , M. SELEKLER (2009): Comparison of different matching methods in observational studies and sensitivity analysis: The relation between depression and STAI-2 scores. In: *Expert Systems with Applications* 36, 1876-1884.
- AUGURZKY, B. (2000): *Evaluation Strategies in Labor Economics - An Application to Post-secondary Education*. Dissertation, Ruprecht-Karls-Universität, Heidelberg.
- AUGURZKY, B., J. KLUVE (2004): *Assessing the Performance of Matching Algorithms - When Selection into Treatment Is Strong*. Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit, Diskussionspapier No. 1301.
- BECK, M., T. DOGOT (2006): The Use of Impact Indicators for the Evaluation of Farm Investment Support – A Case Study Based on the Rural Development Programme for Wallonia (2000 – 2006). In: BERGSCHMIDT A., W. DIRKSMEYER, J. EFKEN, B. FORSTNER, I. UETRECHT (ed.) *Proceedings of the European Workshop on the Evaluation Farm Investment Support, Investment Support for Improvement of Processing and Marketing of Agricultural Products*. *Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie* 03/2006, 69-77.
- BERGSCHMIDT A., W. DIRKSMEYER, J. EFKEN, B. FORSTNER, I. UETRECHT (2006): *Proceedings of the European Workshop on the Evaluation Farm Investment Support, Investment Support for Improvement of Processing and Marketing of Agricultural Products*. *Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie* 03/2006, 69-77.
- BLACK, D. A., J. A. SMITH (2004): How robust is the evidence on the effects of college quality? Evidence from matching. In: *Journal of Econometrics* 121 (1-2), 99–124.
- BMLFUW (2000): *Sonderrichtlinie für die Umsetzung der „Sonstigen Maßnahmen“ des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums*, Wien.
- BMLFUW (2008): *Evaluierungsbericht 2008. Ex-post-Evaluierung des österreichischen Programms für die Entwicklung des Ländlichen Raums*. Wien.
- BMLFUW (2009a): *Sonderrichtlinie des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Umsetzung von Maßnahmen im Rahmen des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums 2007 – 2013 „Sonstige Maßnahmen“*. Geänderte Version, Wien.
- BMLFUW (2009b): *Grüner Bericht 2009*. Wien.
- CALIENDO, M., S. KOPEINIG (2005): *Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching*. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Diskussionspapier No. 485.
- CALIENDO, M., R. HUJER (2006): The microeconomic estimation of treatment effects – An overview. In: *Allgemeines Statistisches Archiv* 90, 199-215.
- DANTLER, M., S. KIRCHWEGER, M. EDER, J. KANTELHARDT (2010): *Analyse der Investitionsförderung für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich*. Universität für Bodenkultur, Institut für Agrar- und Forstökonomie, Wien.
- DETTEMANN, E., C. BECKER, CH. SCHMEIßER (2010): *Is there a Superior Distance Function for Matching in Small Samples?* Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Diskussionspapier Nr. 03.

- DIRKSMEYER, W., B. FORSTNER, A. MARGARINA, Y. ZIMMER (2006): Aktualisierung der Zwischenbewertung des Agrarinvestitionsförderprogramms (AFP) in Deutschland für den Förderzeitraum 2000 bis 2004. Länderübergreifender Bericht. Bundesanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig.
- EU-KOM (2000): Katalog gemeinsamer Bewertungsfragen mit Kriterien und Indikatoren. Dokument VI/12004/00 endg. (Teil B).
- FORSTNER, B. (2000): Erfolgskontrolle der Einzelbetrieblichen Investitionsförderung in der Landwirtschaft. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V. 36, 151-158.
- FORSTNER, B., W. DIRKSMEYER, A. BERGSCHMIDT, H. EBERS, A. FITSCHEN-LISCHEWSKI, A. MARGARIAN, J. HEUER (2008): Ex-Post-Bewertung des Agrarinvestitionsförderprogramms (AFP) für den Förderzeitraum 2000 bis 2006. Baden-Württemberg. http://www.vti.bund.de/de/institute/bw/publikationen/sonstige/ex_post/badenwuerttemberg_bericht_de.pdf (25.05.2010).
- GENSLER, S., B. SKIERA, M. BÖHM (2005): Einsatzmöglichkeiten der Matching Methode zur Berücksichtigung von Selbstselektion. In: Journal für Betriebswirtschaft 55, 37-62.
- HECKMAN, J. J., J. V. HOTZ (1989): Choosing among Alternative Nonexperimental Methods for Estimating the Impact of Social Programs: The Case of Manpower Training. In: Journal of the American Statistical Association 84 (408), 862–880.
- HECKMANN, J., H. ICHIMURA, J. SMITH, T. TODD (1996): Sources of selection bias in evaluating social programs: An interpretation of conventional measures and evidence on the effectiveness of matching as a program of evaluation method. In: Proc Natl Acad Sci 93, 13416–13420.
- HECKMAN, J. J., H. ICHIMURA, J. A. SMITH, P. E. TODD (1998): Characterizing Selection Bias Using Experimental Data. In: Econometrica 66 (5), 1017–1098.
- HECKMAN, J. J., R. J. LALONDE, J. A. SMITH (1999): The Economics and Econometrics of Active Labor Market Programs. In: ASHENFELTER, O., D. E. CARD (Hrsg.): Handbook of Labor Economics. Band III, Amsterdam: Elsevier Science B.V., 1865–2097.
- HENNING, C.H.C.A., J. MICHALEK (2008): Ökonometrische Methoden der Politikevaluation: Meilensteine für eine sinnvolle Agrarpolitik der 2. Säule oder akademische Funderübung. In: Agrarwirtschaft 57(3/4), 232-243.
- HUJER, R., M. CALIENDO (2000): Evaluation of Active Labour Market Policy: Methodological Concepts and Empirical Estimates. Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit, Diskussionspapier No. 236.
- HUJER, R., M. CALIENDO, D. RADIC (2003): Methods and limitations of evaluation and impact research. Report on VET Research in Europe, CEDEFOP Project 0730. Universität Frankfurt, Working paper.
- KÖNIG, H-H. (2009): Gesundheitsökonomische Evaluation. In: ROEDER, N., P. HENSEN (Hrsg.): Gesundheitsökonomie, Gesundheitssystem und öffentliche Gesundheitspflege. Ein praxisorientiertes Kurzlehrbuch. Deutscher Ärzte-Verlag Köln. 121-152.
- LÄPPLE, D. (2007): Investitionsverhalten in der Landwirtschaft – eine empirische Untersuchung bayerischer Betriebe. In: Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie 01/07, 141-158.

- LECHNER, M. (2002): Mikroökonomische Evaluation arbeitspolitischer Maßnahmen. University of St.Gallen, Department of Economics, Diskussionspapier No. 2002-20.
- MARGARIAN, A. (2008): Diskussionsbeitrag zu: HENNING, C.H.C.A., J. MICHALEK: Ökonometrische Methoden der Politikevaluation: Meilenstein für eine sinnvolle Agrarpolitik der 2. Säule oder akademische Fingerübung? In: *Agrarwirtschaft* 57 (3/4). In: *Agrarwirtschaft* 57 (7), 346-347.
- PFEFFERLI, S. (2006): Impact Analysis of Investment Support for Agricultural Buildings in Switzerland. In: BERGSCHMIDT A., W. DIRKSMEYER, J. EFKEN, B. FORSTNER, I. UETRECHT (ed.) *Proceedings of the European Workshop on the Evaluation Farm Investment Support, Investment Support for Improvement of Processing and Marketing of Agricultural Products*. *Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie* 03/2006, 69-77.
- PUFAHL, A. (2009): Empirische Wirkungsanalyse direkter Transferzahlungen – am Beispiel von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete. Dissertation, Georg-August Universität Göttingen.
- REINOWSKI, E. (2004): Mikroökonomische Evaluation und das Selektionsproblem – Ein anwendungsorientierter Überblick über nichtparametrische Lösungsverfahren. Institut für Wirtschaftsforschung Halle, Diskussionspapier No. 200.
- REINOWSKI, E. (2008): Matching kleiner Stichproben. Ein Vergleich verschiedener Verfahren. Dissertation, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.
- RUBIN, D. (1990): Comment on „NEYMAN (1923) and causal inference in experiments and observational studies“. In: *Stat Sci* 5, 472-480.
- SCHMIDT, CH.M. (1999): Knowing what Works - the Case for Rigorous Program Evaluation. Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit, Bonn, Diskussionspapier Paper No. 77.
- SMITH, J.A., P.E. TODD (2005): Does matching overcome LaLonde's critique of nonexperimental estimators? In: *Journal of Econometrics* 125, 305-353.
- STRIEWE, L., J.P. LOY, U. KOESTER (1996): Analyse und Beurteilung der einzelbetrieblichen Investitionsförderung in Schleswig-Holstein. In: *Agrarwirtschaft* 45 (12), 423-434.

9 Anhang

Tabelle 10: ATT^{CDiD} –Werte der teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich im Basiszenario

	Basiszenario (n=2.514)	
	Mittelwert	s¹
Δ LF gesamt	2,6	7,9
Δ Ackerland	1,6	6,5
Δ GVE gesamt	8,9	16,5
Δ RGVE	4,0	11,1
Δ Schweine	4,6	14,7
Δ Milchkühe	0,8	7,5
Δ Mutterkühe	1,0	5,5
Δ Milchquote	7,4	40,7

¹⁾ s = Standardabweichung

Tabelle 11: Vergleich der teilnehmenden Futterbaubetriebe und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen

Kennzahl	Zeit- raum ¹⁾	Futterbaubetriebe				p- Wert ³⁾
		Teilnehmer n = 1.630		Kontrollbetriebe n = 1.630		
		Mittelwert	s ²⁾	Mittelwert	s ²⁾	
LF gesamt (ha)	(1)	19,9	9,1	19,5	8,7	n.s.
	(2)	23,0	11,9	19,9	9,8	***
	Diff. (2)-(1)	3,1	6,2	0,4	3,2	***
Ackerland (ha)	(1)	8,1	6,7	8,0	6,4	n.s.
	(2)	9,6	8,6	8,4	7,4	***
	Diff. (2)-(1)	1,4	3,9	0,4	2,2	***
GVE gesamt (ha)	(1)	28,2	14,3	27,8	13,8	n.s.
	(2)	32,9	19,4	25,9	14,3	***
	Diff. (2)-(1)	4,7	10,4	-1,9	5,2	***
RGVE ⁴⁾	(1)	27,2	14,2	26,4	13,2	n.s.
	(2)	32,1	19,5	24,5	13,8	***
	Diff. (2)-(1)	4,9	10,4	-1,9	4,4	***
Schweine (GVE)	(1)	0,6	2,2	1,1	5,2	***
	(2)	0,3	1,9	1,0	4,6	***
	Diff. (2)-(1)	-0,3	1,8	-0,1	2,1	***
Milchkühe (Stk.)	(1)	13,9	7,8	13,9	7,6	n.s.
	(2)	14,2	12,4	12,3	8,4	***
	Diff. (2)-(1)	0,3	8,3	-1,7	3,4	***
Mutterkühe (Stk.)	(1)	0,5	2,2	0,5	2,3	***
	(2)	2,4	6,4	1,2	2,9	***
	Diff. (2)-(1)	1,9	5,9	0,7	2,3	***
Milchquote (t)	(1)	52,2	38,0	51,3	36,9	n.s.
	(2)	69,5	73,1	54,0	47,7	**
	Diff. (2)-(1)	17,3	47,4	2,6	19,2	***
Investitionsförderung (€)		16.578	18.076	0,0	0,0	

¹⁾ (1) = Vorher: 2000; (2) = Nachher: 2008

²⁾ s = Standardabweichung

³⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

⁴⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Tabelle 12: Vergleich der teilnehmenden Veredelungsbetriebe und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen

Kennzahl	Zeit- raum ¹⁾	Veredelungsbetriebe				P- Wert ³⁾
		Teilnehmer n = 609		Kontrollbetriebe n = 609		
		Mittelwert	s ²⁾	Mittelwert	s ²⁾	
	(1)	27,2	12,3	27,0	11,6	n.s.
LF gesamt (ha)	(2)	31,3	14,1	28,2	12,3	***
	Diff. (2)-(1)	4,1	9,0	1,2	3,9	***
	(1)	24,2	12,5	23,9	12,0	n.s.
Ackerland (ha)	(2)	29,0	14,2	25,5	12,7	***
	Diff. (2)-(1)	4,8	8,9	1,6	3,7	***
	(1)	40,4	21,1	39,5	20,1	n.s.
GVE gesamt (ha)	(2)	54,9	28,2	35,3	21,5	***
	Diff. (2)-(1)	14,5	20,2	-4,3	9,5	***
	(1)	5,5	10,5	8,3	12,3	***
RGVE ⁴⁾	(2)	1,4	4,4	6,0	10,5	***
	Diff. (2)-(1)	-4,1	9,1	-2,3	3,6	***
	(1)	33,7	23,4	30,0	22,3	***
Schweine (GVE)	(2)	51,4	30,6	28,2	22,7	***
	Diff. (2)-(1)	17,6	21,3	-1,7	7,8	***
	(1)	2,5	5,6	2,6	5,7	***
Milchkühe (Stk.)	(2)	0,3	1,8	1,6	4,1	***
	Diff. (2)-(1)	-2,2	5,3	-1,0	2,5	***
	(1)	0,2	1,0	0,4	1,1	***
Mutterkühe (Stk.)	(2)	0,2	1,2	0,3	1,0	***
	Diff. (2)-(1)	0,0	1,5	-0,1	1,0	***
	(1)	8,7	19,9	8,6	19,8	***
Milchquote (t)	(2)	1,2	8,5	6,0	16,6	***
	Diff. (2)-(1)	-7,5	18,7	-2,6	8,6	***
Investitionsförderung (€)		16.603	18.060	0,0	0,0	

¹⁾ (1) = Vorher: 2000; (2) = Nachher: 2008

²⁾ s = Standardabweichung

³⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

⁴⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Tabelle 13: ATT^{CDID} –Werte der teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich nach Höhe der Investitionsförderung

	Futterbaubetriebe (n=1.630)		Veredelungsbetriebe (n=609)	
	Mittelwert	s ¹⁾	Mittelwert	s ¹⁾
Δ LF gesamt	2,6	7,9	2,5	9,4
Δ Ackerland	1,6	6,5	1,9	8,5
Δ GVE gesamt	8,9	16,5	10,0	19,8
Δ RGVE ²⁾	4,0	11,1	2,3	9,9
Δ Schweine	4,6	14,7	7,0	18,6
Δ Milchkühe	0,8	7,5	0,2	6,1
Δ Mutterkühe	1,0	5,5	0,9	5,2
Δ Milchquote	7,4	40,7	3,1	32,2

¹⁾ s = Standardabweichung

²⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Tabelle 14: Vergleich der teilnehmenden Betriebe mit ≤ 5.000 Euro Fördermittel und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen

Förderklasse ≤ 5.000 Euro						
Kennzahl	Zeit- raum ¹⁾	Teilnehmer n = 805		Kontrollbetriebe n = 805		p- Wert ³⁾
		Mittelwert	s ²⁾	Mittelwert	s ²⁾	
LF gesamt (ha)	(1)	19,3	10,6	19,1	10,3	n.s.
	(2)	20,8	12,5	19,5	11,5	*
	Diff. (2)-(1)	1,5	5,7	0,4	3,0	***
Ackerland (ha)	(1)	11,2	11,2	11,0	10,9	n.s.
	(2)	12,5	13,1	11,6	12,1	n.s.
	Diff. (2)-(1)	1,3	4,9	0,7	2,7	***
GVE gesamt (ha)	(1)	26,5	17,0	26,0	16,5	n.s.
	(2)	27,3	19,8	23,3	16,0	***
	Diff. (2)-(1)	0,9	10,5	-2,7	5,3	***
RGVE ⁴⁾	(1)	18,5	15,2	18,5	14,2	n.s.
	(2)	17,8	16,1	16,3	13,9	n.s.
	Diff. (2)-(1)	-0,7	6,2	-2,3	4,0	***
Schweine (GVE)	(1)	7,6	17,0	7,0	15,3	***
	(2)	9,1	20,5	6,6	14,8	***
	Diff. (2)-(1)	1,4	9,4	-0,4	3,7	***
Milchkühe (Stk.)	(1)	9,2	8,3	9,2	8,1	n.s.
	(2)	7,9	9,3	7,5	7,8	n.s.
	Diff. (2)-(1)	-1,3	4,9	-1,7	2,9	***
Mutterkühe (Stk.)	(1)	0,5	2,1	0,7	2,2	***
	(2)	1,1	3,2	1,1	2,8	***
	Diff. (2)-(1)	0,5	2,5	0,4	2,0	**
Milchquote (t)	(1)	32,6	33,5	32,2	32,7	n.s.
	(2)	34,9	46,5	31,3	37,9	*
	Diff. (2)-(1)	2,3	25,8	-0,9	14,5	***
Investitionsförderung (€)		2.635	1.216	0,0	0,0	

¹⁾ (1) = Vorher: 2000; (2) = Nachher: 2008

²⁾ s = Standardabweichung

³⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

⁴⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Tabelle 15: Vergleich der teilnehmenden Betriebe mit > 5.000 bis ≤ 20.000 Euro Fördermittel und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen

Kennzahl	Zeit- raum ¹⁾	Förderklasse > 5.000 - ≤ 20.000 Euro				
		Teilnehmer n = 1.015		Kontrollbetriebe n = 1.015		
		Mittelwert	s ²⁾	Mittelwert	s ²⁾	p- Wert ³⁾
LF gesamt (ha)	(1)	21,6	10,9	21,3	10,6	n.s.
	(2)	24,3	14,0	21,6	11,2	***
	Diff. (2)-(1)	2,7	7,7	0,4	3,5	***
Ackerland (ha)	(1)	13,2	12,0	12,9	11,8	n.s.
	(2)	15,4	15,1	13,6	12,5	*
	Diff. (2)-(1)	2,2	7,1	0,6	2,9	***
GVE gesamt (ha)	(1)	30,0	17,8	29,5	17,2	n.s.
	(2)	36,2	24,1	26,5	17,1	***
	Diff. (2)-(1)	6,2	13,5	-3,0	7,2	***
RGVE ⁴⁾	(1)	19,1	16,0	19,2	14,9	*
	(2)	19,8	19,4	16,8	14,4	n.s.
	Diff. (2)-(1)	0,7	9,5	-2,4	4,8	***
Schweine (GVE)	(1)	10,5	19,5	9,6	17,9	***
	(2)	15,7	27,8	9,1	17,4	***
	Diff. (2)-(1)	5,2	13,8	-0,6	3,7	***
Milchkühe (Stk.)	(1)	9,2	8,4	9,2	8,3	n.s.
	(2)	7,1	10,4	7,6	8,0	***
	Diff. (2)-(1)	-2,0	6,7	-1,7	3,3	***
Mutterkühe (Stk.)	(1)	0,6	2,4	0,6	2,5	***
	(2)	2,5	5,7	1,1	2,4	***
	Diff. (2)-(1)	1,9	5,2	0,4	1,7	n.s.
Milchquote (t)	(1)	33,0	35,7	32,4	34,6	n.s.
	(2)	33,3	55,8	31,8	41,0	***
	Diff. (2)-(1)	0,3	33,7	-0,6	15,9	***
Investitionsförderung (€)		10.704	4.290	0,0	0,0	

¹⁾ (1) = Vorher: 2000; (2) = Nachher: 2008

²⁾ s = Standardabweichung

³⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

⁴⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Tabelle 16: Vergleich der teilnehmenden Betriebe mit > 20.000 Euro Fördermittel und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen

Kennzahl	Zeit- raum ¹⁾	Förderklasse >20.000 Euro				p- Wert ³⁾
		Teilnehmer n = 694		Kontrollbetriebe n = 694		
		Mittelwert	s ²⁾	Mittelwert	s ²⁾	
LF gesamt (ha)	(1)	25,1	11,9	24,5	11,5	n.s.
	(2)	31,0	13,8	25,5	12,9	***
	Diff. (2)-(1)	5,9	8,3	1,0	4,3	***
Ackerland (ha)	(1)	13,6	13,2	13,3	12,7	n.s.
	(2)	17,1	15,2	14,3	13,8	***
	Diff. (2)-(1)	3,5	6,7	1,0	3,3	***
GVE gesamt (ha)	(1)	34,6	17,0	34,2	16,2	n.s.
	(2)	47,3	26,4	32,3	17,7	***
	Diff. (2)-(1)	12,7	18,1	-1,8	7,8	***
RGVE ⁴⁾	(1)	24,6	17,1	25,0	16,0	n.s.
	(2)	31,4	25,8	23,7	16,8	***
	Diff. (2)-(1)	6,7	14,3	-1,3	4,8	***
Schweine (GVE)	(1)	8,8	19,0	8,7	18,5	***
	(2)	14,1	30,9	8,1	18,1	***
	Diff. (2)-(1)	5,3	16,8	-0,6	5,9	***
Milchkühe (Stk.)	(1)	12,8	9,4	13,0	9,4	n.s.
	(2)	14,7	15,2	12,1	10,0	**
	Diff. (2)-(1)	1,9	10,1	-1,0	3,5	***
Mutterkühe (Stk.)	(1)	0,3	1,6	0,4	1,8	***
	(2)	2,3	7,2	0,9	3,2	***
	Diff. (2)-(1)	2,0	7,1	0,5	2,8	n.s.
Milchquote (t)	(1)	51,6	44,7	50,8	43,8	n.s.
	(2)	78,3	89,6	55,6	55,1	**
	Diff. (2)-(1)	26,7	59,0	4,8	20,1	***
Investitionsförderung (€)		39.101	17.967	0,0	0,0	

¹⁾ (1) = Vorher: 2000; (2) = Nachher: 2008

²⁾ s = Standardabweichung

³⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

⁴⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Tabelle 17: ATT^{CDiD} –Werte der teilnehmenden Betriebe in Oberösterreich nach Höhe der Investitionsförderung

	Förderklasse ≤ 5.000 n=805		Förderklasse > 5.000 - ≤ 20.000 n=1.015		Förderklasse > 20.000 n=694	
	Mittelwert	s ¹⁾	Mittelwert	s ¹⁾	Mittelwert	s ¹⁾
Δ LF gesamt	1,1	6,4	2,4	8,1	4,8	9,0
Δ Ackerland	0,6	5,7	1,6	7,1	2,6	7,0
Δ GVE gesamt	3,6	11,7	9,2	15,8	14,5	20,1
Δ RGVE	1,6	7,3	3,1	10,1	8,0	14,6
Δ Schweine	1,9	10,0	5,8	14,8	5,9	18,1
Δ Milchkühe	0,4	5,9	-0,4	6,5	2,9	10,1
Δ Mutterkühe	0,1	3,3	1,5	5,3	1,5	7,4
Δ Milchquote	3,2	30,1	0,9	32,3	21,9	57,9

¹⁾ s = Standardabweichung

²⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Tabelle 18: Vergleich der teilnehmenden Betriebe und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen im Szenario „Eng“

Kennzahl	Zeit- raum ¹⁾	Szenario „Eng“				p- Wert ³⁾
		Teilnehmer n = 1.003		Kontrollbetriebe n = 1.003		
		Mittelwert	s ²⁾	Mittelwert	s ²⁾	
	(1)	20,4	12,3	20,4	12,4	n.s.
LF gesamt (ha)	(2)	23,6	15,3	21,0	13,8	***
	Diff. (2)-(1)	3,2	8,3	0,7	4,7	***
	(1)	14,7	14,0	14,7	14,0	n.s.
Ackerland (ha)	(2)	17,4	16,9	15,5	15,3	**
	Diff. (2)-(1)	2,7	7,7	0,9	4,2	***
	(1)	27,8	19,0	27,7	18,9	n.s.
GVE gesamt (ha)	(2)	35,3	27,0	25,3	20,9	***
	Diff. (2)-(1)	7,5	16,3	-2,5	10,4	***
	(1)	11,6	13,6	11,7	13,1	***
RGVE ⁴⁾	(2)	12,3	17,1	10,2	13,1	n.s.
	Diff. (2)-(1)	0,7	8,5	-1,5	5,5	***
	(1)	21,6	31,0	14,6	23,1	n.s.
Schweine (GVE)	(2)	15,4	22,0	15,5	22,1	n.s.
	Diff. (2)-(1)	6,2	15,4	-0,8	9,3	***
	(1)	5,3	7,1	5,4	7,3	n.s.
Milchkühe (Stk.)	(2)	4,4	8,4	4,3	7,0	***
	Diff. (2)-(1)	-0,9	5,3	-1,1	3,9	***
	(1)	0,5	2,0	0,6	2,0	***
Mutterkühe (Stk.)	(2)	1,7	5,3	0,8	2,7	**
	Diff. (2)-(1)	1,1	5,0	0,2	2,2	***
	(1)	17,6	26,5	17,7	26,5	n.s.
Milchquote (t)	(2)	19,4	43,2	16,3	30,5	***
	Diff. (2)-(1)	1,8	28,1	-1,3	16,4	n.s.
Investitionsförderung (€)		13.551	16.353	0,0	0,0	

¹⁾ (1) = Vorher: 2000; (2) = Nachher: 2008

²⁾ s = Standardabweichung

³⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

⁴⁾ Rinder, Schafe und Ziegen

Tabelle 19: Vergleich der teilnehmenden Betriebe und Kontrollbetriebe in Oberösterreich anhand von strukturellen Kennzahlen zu einem Vorher- und Nachher Zeitpunkt sowie deren Ergebnisänderungen im Szenario „Weit“

Kennzahl	Zeit- raum ¹⁾	Szenario „Weit“				p- Wert ³⁾
		Teilnehmer n = 2.914		Kontrollbetriebe n = 2.914		
		Mittelwert	s ²⁾	Mittelwert	s ²⁾	
LF gesamt (ha)	(1)	22,5	11,7	21,5	10,6	**
	(2)	25,9	14,6	22,0	11,4	***
	Diff. (2)-(1)	3,4	7,8	0,5	2,6	***
Ackerland (ha)	(1)	12,6	12,1	11,9	11,1	n.s.
	(2)	14,9	14,7	12,6	11,9	***
	Diff. (2)-(1)	2,4	6,4	0,7	2,1	***
GVE gesamt (ha)	(1)	30,8	17,9	29,5	16,4	*
	(2)	37,3	25,2	26,9	16,0	***
	Diff. (2)-(1)	6,5	15,2	-2,6	4,7	***
RGVE ⁴⁾	(1)	21,8	17,0	21,6	15,1	n.s.
	(2)	24,2	22,5	19,6	15,2	***
	Diff. (2)-(1)	2,4	11,4	-2,0	3,6	***
Schweine (GVE)	(1)	12,1	25,9	6,8	14,6	***
	(2)	8,3	17,8	7,3	15,5	***
	Diff. (2)-(1)	3,8	13,5	-0,5	2,7	***
Milchkühe (Stk.)	(1)	11,1	9,5	11,0	9,0	***
	(2)	10,6	13,2	9,3	8,9	***
	Diff. (2)-(1)	-0,5	8,0	-1,6	2,8	***
Mutterkühe (Stk.)	(1)	0,5	2,4	0,5	1,8	***
	(2)	2,1	6,0	1,0	2,0	***
	Diff. (2)-(1)	1,6	5,5	0,5	1,3	***
Milchquote (t)	(1)	42,7	44,7	40,6	40,9	***
	(2)	52,4	75,4	41,6	49,8	***
	Diff. (2)-(1)	9,8	44,8	1,0	15,9	***
Investitionsförderung (€)		16.719	18.466	0,0	0,0	

¹⁾ (1) = Vorher: 2000; (2) = Nachher: 2008

²⁾ s = Standardabweichung

³⁾ Signifikanztest: Mann – Whitney Test: * p < 0,1; ** p < 0,05; *** p < 0,01; n.s. = nicht signifikant

⁴⁾ Rinder, Schafe und Ziegen