



Determinanten der Schweizer Agrarexporte – Eine Anwendung des ökonomischen Gravitationsmodells

Andreas Kohler^a

Dieser Artikel untersucht am Fallbeispiel der Schweizer Agrarexporte die systematischen Bestimmungsfaktoren der Exporte eines Wirtschaftssektors und deren Struktur in einer kleinen offenen Volkswirtschaft. Kenntnisse über die fundamentalen Determinanten der Schweizer Agrarexporte bilden eine wichtige Grundlage zur ex-post Beurteilung handelspolitischer Massnahmen sowie zur Einschätzung der Auswirkungen globaler wirtschaftlicher Entwicklungen auf den Export von Schweizer Agrargütern. Auf der Basis der Schweizer Zollstatistik von 2002 bis 2012 wird zuerst die strukturelle Entwicklung der Schweizer Agraraussenhandelsbilanz aufgezeigt. Eine empirische Analyse basierend auf dem Gravitationsmodell ermittelt die systematischen Bestimmungsgrößen der Schweizer Agrarexporte und liefert einen Erklärungsansatz für deren strukturelle Entwicklung.

Es zeigt sich, dass Europa als wichtigster Absatzmarkt gegenüber Amerika und Asien an Bedeutung verloren hat. Gleichzeitig ist die Bedeutung traditioneller Schweizer Exportprodukte (Käse, Schokolade) relativ zu Markenprodukten (Kaffee, Süssgetränke) gesunken. Die empirische Analyse findet, dass die Schweiz systematisch mehr Agrarprodukte in grosse und reiche Absatzmärkte exportiert und die Handelskosten einen systematisch negativen Einfluss auf die Schweizer Agrarexporte haben. Für einen signifikant positiven Effekt eines Freihandelsabkommens findet sich hingegen nur schwache Evidenz. Die Analyse zeigt weiter, dass Kaffee und Süssgetränke stärker auf einen Anstieg der Marktgrösse reagieren als Käse und Schokolade. Unter der Annahme, dass die Handelskosten im beobachteten Zeitraum relativ konstant waren, dürfte ein grosser Teil der Änderungen in der Exportstruktur durch die unterschiedlich starke Reaktion der Produkte auf das Wachstum der Absatzmärkte erklärt werden.

Keywords: Trade, Agriculture in international trade, Gravity model
JEL Classification: F10, F14, F15, Q17

1 Einleitung

Als Sinnbild der Globalisierung steht der internationale Handel immer wieder im Fokus der Öffentlichkeit. Insbesondere die Entwicklung der Exporte findet in den Medien eine hohe Aufmerksamkeit (NZZ, 2014b). Einerseits ist der erleichterte Zugang zu ausländischen Märkten die Hauptmotivation für den Abschluss von Freihandelsabkommen, wobei in deren Verhandlungen der Agrarsektor oft eine zentrale Rolle einnimmt (Tages Anzeiger, 2013). Andererseits spielen die Exporte als Ausdruck für die internationale Wettbewerbsfähigkeit eines Landes und Sektors eine wichtige Rolle (The Economist, 2013). Vor diesem Hintergrund ist es von Bedeutung, die fundamentalen Determinanten internationaler Handelsströme zu kennen. Dieses Erkenntnis ist zum einen wichtiger Bestandteil für die ex-post Evaluation internationaler Politikmassnahmen und erlaubt zum anderen auch konjunkturelle sowie langfristige Einflüsse auf die Exporte besser einzuschätzen. Sie hilft aber auch, die strukturelle Entwicklung der Exporte bezüglich Produkte und Absatzmärkte zu verstehen.

Dieser Artikel untersucht am Fallbeispiel der Schweizer Agrarexporte die systematischen Bestimmungsgrößen der Exporte eines Wirtschaftssektors in einer kleinen offenen Volkswirtschaft. Die Schweiz ist eine kleine sehr offene Ökonomie. Zwischen 2002 und 2012 betrug der Anteil der Gesamtexporte am Bruttoinlandsprodukt der Schweiz im Durchschnitt etwa 50 % (Bundesamt für Statistik, 2014). Weiter nimmt der Agrarsektor in der Schweiz innen- wie aussenpolitisch eine wichtige Rolle ein (NZZ, 2014d) (Tages Anzeiger, 2013).

Der Beitrag des Artikels besteht aus der systematischen Analyse der strukturellen Entwicklung der Schweizer Agrarexporte zwischen 2002 und 2012. Er identifiziert und quantifiziert die Determinanten der Schweizer Agrarexporte mittels einer Gravitationsgleichung (siehe Abschnitt 2 für eine detaillierte Beschreibung) und liefert eine mögliche Erklärung für die beobachtete Entwicklung der Exportstruktur.

^a Agroscope, Tänikon 1, CH-8356 Ettenhausen. Tel. +41 58 480 32 06; Fax +41 52 365 11 90. E-Mail: andreas.kohler@agroscope.admin.ch

Europa behauptet sich von 2002 bis 2012 als wichtigster ausländischer Absatzmarkt für Schweizer Agrargüter, verliert aber relativ zu Amerika und Asien an Bedeutung. Die Schweizer Agrarexporte zeigen sich nicht nur hinsichtlich der Absatzmärkte sehr konzentriert, sondern auch bezüglich der Produkte. Die Schweiz exportierte ausschliesslich verarbeitete Produkte wie z.B. Käse, Kaffee, Schokolade, Biskuits, Bonbons, Süssgetränke und Zigaretten. Zwischen 2002 und 2012 hat sich die relative Bedeutung der Exportprodukte in der landwirtschaftlichen Aussenhandelsstatistik stark geändert. Seit dem Abbau der Zölle mit der EU für agrarpolitisch unumstrittene Produkte im Jahr 2005 ist der Export von Kaffee und (Süss-)Getränken stark angestiegen. Hinter dieser Entwicklung stehen hauptsächlich die Kaffee kapseln von Nespresso und der Energy-Drink Red Bull. Entsprechend ist der Anteil traditioneller Exportprodukte der Schweiz wie Käse und Schokolade an den gesamten Agrarexporten gesunken. Es scheint, als wären Produkte mit globaler Markenstrategie relativ erfolgreicher als Produkte, die mit «Swissness» vermarktet wurden.

Auf Basis der Gravitationsgleichung, einem Standardmodell in der ökonomischen Handelstheorie zur Erklärung bilateraler Handelsflüsse, werden die Determinanten der Schweizer Agrarexporte durch eine Regressionsanalyse ermittelt. Als systematische Bestimmungsgrössen erweisen sich die Grösse des Absatzmarktes, gemessen am Bruttonationaleinkommen (BNE), sowie die Höhe der Handelskosten, gemessen an der Distanz zwischen der Schweiz und dem Exportmarkt. Auch scheint die Schweiz systematisch mehr Agrargüter in reiche Länder, gemessen am BNE pro Kopf, zu exportieren. Die Agrarexporte der Schweiz steigen im Durchschnitt zwischen 0.5 % und 0.9 % wenn das BNE um 1 % ansteigt, um zirka 0.3 % wenn das BNE pro Kopf um 1 % wächst und sinken um zirka 0.5 % wenn sich die Handelskosten um 1 % erhöhen. Diese Bestimmungsfaktoren erweisen sich in verschiedenen Sensitivitätsanalysen als robust. Hingegen gibt es nur schwache Evidenz für einen positiven Effekt eines Freihandelsabkommens auf die Agrarexporte.

Schätzungen auf Basis der Gravitationsgleichung liefern einen Erklärungsansatz für die beobachtete Entwicklung der Exportstruktur bezüglich der Produkte. So zeigt sich, dass die Exporte von Kaffee und Süssgetränken stärker auf einen Anstieg im BNE und im BNE pro Kopf reagieren als die Exporte von Käse und Schokolade, alle anderen Einflussgrössen konstant gehalten. Unter der Annahme, dass die Handelskosten im beobachteten Zeitraum relativ konstant waren, dürfte ein grosser Teil der Änderungen in der Exportstruktur der Produkte durch deren unterschiedlich starke Reaktion auf das Wachstum der Absatzmärkte erklärt werden.

Der Artikel ist wie folgt aufgebaut. In Abschnitt 2 wird ein Literaturüberblick gegeben und das ökonomische Gravitationsmodell erläutert. Abschnitt 3 präsentiert die Daten, welche die Grundlage der Analyse darstellen. Die strukturelle Entwicklung der Exporte von Schweizer Agrargütern wird in Abschnitt 4 untersucht. Abschnitt 5 präsentiert das

Regressionsmodell basierend auf der Gravitationsgleichung, diskutiert die Resultate des Basismodells und bespricht die durchgeführten Sensitivitätsanalysen. In Abschnitt 6 wird ein möglicher Erklärungsansatz für die beobachtete strukturelle Entwicklung bezüglich der exportierten Produkte auf Basis der Gravitationsgleichung geliefert. Abschnitt 7 zieht ein Fazit.

2 Literaturüberblick und die Gravitationsgleichung

Es gibt nur wenige Studien, welche die strukturelle Entwicklung der Schweizer Agrarexporte systematisch untersuchen. Ein Beitrag dieses Artikels ist die Analyse der Entwicklung bezüglich der Struktur der Absatzmärkte und exportierten Produkte sowie ein Versuch die beobachtete Entwicklung mit Hilfe der Gravitationsgleichung (siehe unten) zu erklären. Erdin (2011) zeigt die Entwicklung der Exporte und Importe zwischen 2000 und 2010 bezüglich Produkte aber nicht bezüglich Absatzmärkte auf. Wie dieser Artikel findet auch Erdin (2011), dass die Exporte von Kaffee und (Süss-)Getränken wertmässig relativ stark an Bedeutung gewonnen haben. Aepli (2011) untersucht basierend auf den Exporten die Wettbewerbsfähigkeit der Nahrungsmittelindustrie in der Schweiz in den Jahren 2008 und 2009. Er findet, dass die Schweiz insbesondere bei Schokolade einen Wettbewerbsvorteil hat. Gemäss Aepli (2011) hat die Schweiz in der Produktion von Nahrungsmitteln einen komparativen Vorteil gegenüber Deutschland.

Eine systematische Analyse zu den Bestimmungsfaktoren und deren Effekte auf die Schweizer Agrarexporte scheint eine Lücke in der Literatur zu sein. Dieser Artikel schliesst diese Lücke, indem er auf Basis einer Gravitationsgleichung diese Bestimmungsfaktoren identifiziert und quantifiziert. Wie bereits erwähnt, liefert die Analyse zudem einen möglichen Erklärungsansatz für die beobachtete strukturelle Entwicklung der Agrarexporte der Schweiz.

Der Name der Gravitationsgleichung leitet sich vom Newtonschen Gravitationsgesetz ab, welches besagt, dass die Anziehungskraft zweier Massepunkte proportional zum Produkt ihrer Massen und umgekehrt proportional zum Quadrat ihrer Distanz ist. Tinbergen (1962) hat die Hypothese aufgestellt, dass der Handelsfluss zweier Länder proportional zum Produkt ihrer ökonomischen Massen, bspw. gemessen an ihrem Bruttonationaleinkommen, und umgekehrt proportional zur Distanz zwischen den beiden Ländern ist. In der Literatur hat die Gravitationsgleichung heute folgende Standardform (Head, 2003):

$$F_{kci} = R_c (M_k M_i) / (D_{kc}^\theta)$$

wobei F_{kc} die Ausgaben von Land c für Gut i aus Land k bezeichnet (d.h. Exporte von Land k nach c), M_k und M_c stehen für die ökonomische Masse (z.B. BNE), D_{kc} steht für die Distanz zwischen Land k und c und R_c bezeichnet den multilateralen Resistenzterm (d.h. die ökonomische Abge-

schiedenheit von Land c). Die Gravitationsgleichung kann aus den meisten ökonomischen Handelstheorien, wie dem Armington-Modell (Anderson, 1979), dem Ricardo-Modell (Eaton & Kortum, 2002) oder dem Heckscher-Ohlin-Modell (Deardorff, 1998), hergeleitet werden. Wird die Gravitationsgleichung logarithmiert, kann folgendes lineare Modell postuliert werden

$$\ln F_{kci} = \alpha + \beta_1 \ln M_k + \beta_2 \ln M_c + \beta_3 \ln D_{kc} + \beta_4 \ln R_c + \varepsilon_{kci}$$

welchem eine Konstante α und ein Fehlerterm ε_{kci} hinzugefügt wurden. Die Parameter dieses Modells können mit OLS (Methode der kleinsten Quadrate) geschätzt werden. Da die Gravitationsgleichung den Handel zwischen den Ländern gut abzubilden vermag, ist sie zu einem Standardmodell in der internationalen Handelstheorie zur Erklärung bilateraler Handelsströme geworden. Das Modell wird aber auch verwendet, um Migrationströme (Ravenstein, 1885) oder Flüsse ausländischer Direktinvestitionen (Blonigen & Piger, 2011) zu erklären.

Dieser Artikel wendet die Gravitationsgleichung auf die Agrarexporte der Schweiz an. Regressionsmodelle basierend auf der Gravitationsgleichung zur Erklärung der Exporte eines bestimmten Landes und/oder eines bestimmten Sektors wurden in der Literatur schon mehrfach angewandt. Zum Beispiel untersuchen Deluna und Cruz (2013) die Warenexporte der Philippinen. Sie finden, dass die philippinischen Warenexporte positiv durch das Bruttoinlandsprodukt (BIP) des Handelspartners und negativ durch die Distanz des Handelspartners zu den Philippinen beeinflusst werden. Sevela (2002) und Hatab, Romstad, und Huo (2010) erklären die Agrarexporte Tschechiens, respektive Ägyptens, mittels Gravitationsgleichungen. Beide Studien finden einen positiven Zusammenhang zwischen dem BIP und den Agrarexporten und einen negativen Zusammenhang zwischen der Distanz und den Agrarexporten. Sohn (2005) schätzt eine Gravitationsgleichung für die Exporte Südkoreas. Für die Agrargüter findet er einen positiven Effekt des BIP aber keinen (signifikanten) Effekt der Distanz. Die Ergebnisse dieses Artikels decken sich weitgehend mit denen aus der Literatur. So findet die Studie einen systematisch positiven Zusammenhang zwischen den Agrarexporten der Schweiz und dem BNE des Handelspartners sowie einen signifikant negativen Zusammenhang für die Distanz zwischen der Schweiz und einem Handelspartner und den Schweizer Agrarexporten.

3 Daten

Als Grundlage für die Analyse dient die Statistik der Eidgenössischen Zollverwaltung (EZV) der Jahre 2002 bis 2012 (Eidgenössische Zollverwaltung, 2013). Betrachtet werden die jährlichen Exporte in CHF in den Zollkapiteln 01-24 nach der internationalen Klassifizierung des Harmonisierten Systems (HS). Die Zollkapitel 01-24 decken alle Agrarprodukte ab und beinhalten 194 Produktkategorien (4-stellige HS Tarifnummern).¹ Im Folgenden wird unter Exporten oder Exportvolumen immer das Exportvolumen gemessen in CHF der Kapitel 01-24 verstanden. Der Wert der Exporte wird auf Basis des fakturierten Preises «free on board» (f.o.b.) ermittelt, d.h. internationale Transportkosten sind nicht im Preis inbegriffen.

Für die deskriptive Analyse zur Entwicklung der Schweizer Agrarexporte dienen die jährlichen Exporte in 234 Länder und 194 Produktkategorien.² Dies umfasst die gesamten Agrarexporte der Schweiz.

Basis für die empirische Analyse zu den Bestimmungsfaktoren der Schweizer Agrarexporte sind die jährlichen Exporte in 166 Länder und 194 Produktkategorien. Die Daten sind so aufbereitet, dass nur die Länder berücksichtigt werden, für welche alle Kontrollvariablen (siehe Abschnitt 5.1) während des gesamten Zeitraumes zur Verfügung stehen. Die verbleibende Stichprobe deckt im Durchschnitt zirka 93 % (mindestens 92 %, maximal 96 %) der gesamten Agrarexporte der Schweiz ab. Die deskriptive Statistik über den gesamten Beobachtungszeitraum findet sich in Tabelle 6 in Anhang A. Es fällt auf, dass im Durchschnitt zirka 90 % der beobachteten Exporte in den 4-stelligen HS Tarifnummern null sind. Tabelle 7 in Anhang A führt die Länder im verwendeten Datensatz auf. Beispiele für Produktkategorien (HS4 Tarifnummern) finden sich in Abschnitt 4.3.

4 Entwicklung der Schweizer Agrarexporte zwischen 2002 und 2012

Der folgende Abschnitt betrachtet die Entwicklung der Schweizer Agrarexporte (in CHF) von 2002 bis 2012. Dabei liegt der Fokus auf der Veränderung der Struktur in der landwirtschaftlichen Aussenhandelsstatistik in Bezug auf die Absatzmärkte und exportierten Produktkategorien.

4.1 Aggregierte Entwicklung

Der reale Wert der Schweizer Agrarexporte ist seit dem Jahr 2002 von CHF 3.6 Mrd. auf zirka CHF 7.2 Mrd. im Jahr 2012 gestiegen. Abbildung 1 zeigt, dass die Schweizer Exporte vor 2006 und nach 2008 kontinuierlich gewachsen

¹ Zwischen 2002 und 2012 hat es zwei HS Revisionen (per 1.1.2007 und per 1.1.2012) gegeben. Die Tarifnummern wurden entsprechen harmonisiert, so dass die 4-stelligen Tarifnummern von 2002 bis 2012 vergleichbar sind.

² Im gleichen Zeitraum haben sich auch die Länderklassifizierungen geändert. Dies betrifft Amerikanisch-Ozeanien (inkl. Amerikanisch-Samoa, Guam, Kleinere Amerikanische Überseeinseln), Spanien (inkl. Ceuta und Melilla, Kanarische Inseln), Bundesrepublik Jugoslawien (inkl. Serbien, Serbien-Montenegro, Montenegro, Kosovo), Sudan (inkl. Südsudan) und Vereinigte Staaten von Amerika (inkl. Puerto Rico). Die Daten wurden deshalb entsprechend angepasst.

sind. Zwischen 2006 und 2008 sind die Exporte allerdings innerhalb von nur zwei Jahren um fast 50% angestiegen. Dieser starke Anstieg fällt mit der weltweiten Nahrungsmittelpreiskrise 2007-2008 und den damit verbundenen Preissteigerungen zusammen. Für eine detaillierte Diskussion zur Nahrungsmittelpreiskrise siehe zum Beispiel Bass (2012).

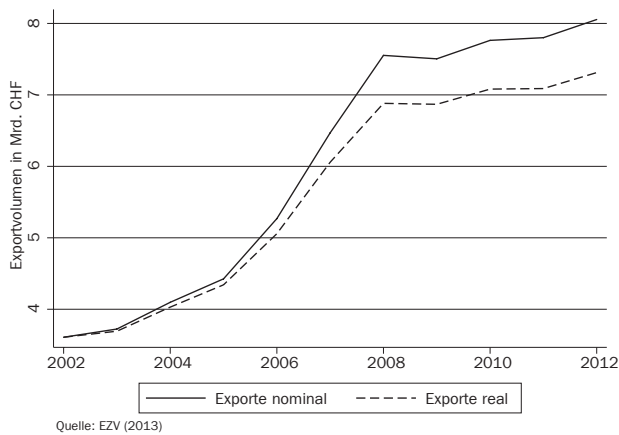


Abbildung 1: Entwicklung der Schweizer Agrarexporte zwischen 2002 und 2012

4.2 Märkte

Geographisch konzentrierten sich die Exporte Schweizer Landwirtschaftsgüter zwischen 2002 und 2012 auf wenige Märkte. Im Durchschnitt gingen in dieser Zeitperiode 70% des gesamten Exportvolumens der Schweiz nach Europa, 11% nach Amerika und 15% nach Asien. Europa ist für die Schweizer Exporte der bedeutendste Absatzmarkt. Allerdings sieht man aus Abbildung 2, dass Europa relativ zu Asien und Amerika an Bedeutung verloren hat. Exportierte die Schweiz 2002 wertmässig noch einen Anteil von 74% nach Europa, so waren es 2012 noch 64%. Hingegen stiegen der Anteil von Amerika von 9% auf 14% und derjenige von Asien von 10% auf 17%.

In Europa waren die Länder der Europäischen Union (EU) die wichtigsten Exportdestinationen. Im Durchschnitt gingen 18% aller Agrarexporte der Schweiz nach Deutschland, 11% nach Frankreich, jeweils 7% nach Italien und in das Vereinigte Königreich sowie jeweils 5% in die Niederlande und nach Österreich. Die Anteile der EU Länder sind im Wesentlichen relativ stabil geblieben über die Zeit, abgesehen von Deutschland, dessen Anteil von 22% in 2002 auf 17% in 2012 fiel.

In Amerika waren die Vereinigten Staaten von Amerika (USA) der wichtigste Exportmarkt für Schweizer Agrargüter. Exportierte die Schweiz 2002 nur 6% des gesamten Exportvolumens in die USA, waren es 2012 bereits 10%.

Während sich die Absatzmärkte in Europa und Amerika stark konzentrierten, waren die Absatzmärkte in Asien sehr diversifiziert. Zu den wichtigsten Exportdestinationen gehörten Hongkong, Iran, Israel, Japan, Russland, Saudi Ara-

bien, Singapur und die Vereinigten Arabischen Emirate. In jedes dieser Länder ging im Durchschnitt von 2002 bis 2012 wertmässig etwa 1% bis 4% der gesamten Agrarexporte der Schweiz. Relativ an Bedeutung gewonnen haben in dieser Zeit China, Hongkong, Indonesien, Israel, Japan, Kasachstan, Südkorea und Russland.

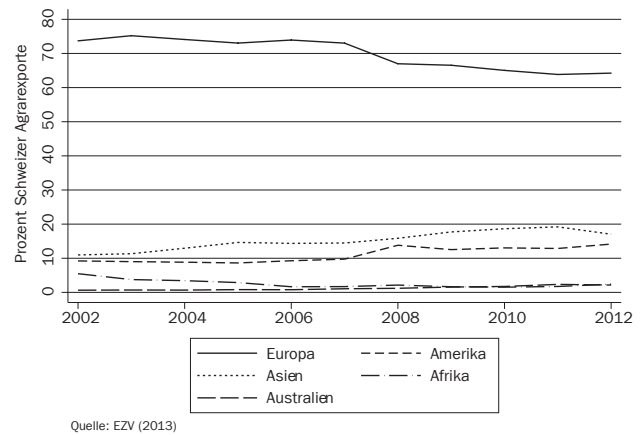


Abbildung 2: Entwicklung der Schweizer Agrarexporte nach geographischen Regionen

4.3 Produkte

Die Schweizer Agrarexporte konzentrierten sich zwischen 2002 und 2012 nicht nur in den Absatzmärkten, sondern auch in den Produktkategorien. Tabelle 1 zeigt die Entwicklung des wertmässigen Anteils (in %) der bedeutendsten Produktkategorien (2-stellige Tarifnummern). Nur sieben Produktkategorien vereinten zwischen 80% und 90% des gesamten Exportvolumens (in CHF) aller 24 landwirtschaftlichen Produktkategorien.

Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass sich die relative Bedeutung der sieben bedeutendsten Produktkategorien von 2002 bis 2012 wesentlich verändert hat. Während die beiden Kategorien «Kaffee, Tee, Gewürze» und «Getränke und alkoholhaltige Flüssigkeiten» ihren wertmässigen Anteil in diesem Zeitraum jeweils vervielfachten, verloren die restlichen fünf Produktkategorien relativ an Bedeutung.

Die Schweizer Exporte konzentrieren sich im betrachteten Zeitraum in verarbeiteten Produktkategorien. Ein Blick in die 2-stelligen Produktkategorien zeigt ausserdem, dass sich die Exporte wiederum auf einige wenige 4-stellige Produktkategorien konzentrierten.

In der Produktkategorie «Kaffee, Tee, Gewürze» dominierten Exporte von Kaffee (HS4 Tarifnummer 0901) und in der Kategorie «Getränke und alkoholhaltige Flüssigkeiten» waren es Exporte von Wasser inkl. Mineralwasser und kohlenstoffhaltiges Wasser mit Zusatz von Zucker, Süssmitteln und Aromastoffen (2202) sowie Wein (2204). Innerhalb der Produktkategorie «Getränke und alkoholhaltige Flüssigkeiten» hat sich die relative Bedeutung von (Süss-)Wasser markant erhöht. Waren 2002 die wertmässigen Anteile von

Tabelle 1: Entwicklung der wertmässig bedeutendsten Produktkategorien (Anteile in %)

HS2 Nr.	Produktkategorie	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
4	Milch, Eier, Honig	15,7	15,4	14,5	13,2	11,5	10,2	9,4	9,4	9,2	8,6	8,6
9	Kaffe, Tee, Gewürze	2,8	3,1	3,6	4,1	4,1	9	11,1	14	16,8	20,1	21,4
18	Kakao	12,8	11,9	12,4	13,9	13	12,2	11,2	10,7	10,7	10,3	9,5
19	Getreidezubereitungen	11,3	12,3	12,2	11,2	10,3	9,8	9,6	8,8	8,6	8,3	8,5
21	Verschiedene Lebensmittelzubereitungen	20,2	21,3	21	20,6	19,1	17,6	15,6	15,4	14,6	13,9	13,1
22	Getränke und alkoholhaltige Flüssigkeiten	4,6	4,6	4,4	6,5	14,9	16,6	20,3	19,8	20,6	19,4	21,6
24	Tabak und verarbeitete Tabakersatzstoffe	15,4	13,8	13,6	11,3	9,9	9,8	9,9	9,6	8,9	8,8	7,3

Quelle: EZV (2013)

Wasser und Wein je etwa 45 %, so ist 2012 der Anteil von Wein auf unter 10 % gesunken während der Anteil von Wasser auf über 80 % gestiegen ist. Gemäss Erdin (2011) sind bei (Süss-)Wasser Red Bull und bei Kaffee Nespresso Kaffee kapseln die treibenden Kräfte dieser Entwicklung. Eine wichtige Voraussetzung dafür war der Abbau der Zölle zwischen der Schweiz und der EU für alle agrarpolitisch unumstrittenen Produkte im Jahr 2005 (Tages Anzeiger, 2009). Seit 2005 füllt denn auch das österreichische Unternehmen Rauch in Lizenz des Getränkeherstellers Red Bull den gleichnamigen Energy-Drink in Widnau (SG) ab. Die Produktionsstätte in der Schweiz dient hauptsächlich zur Belieferung des amerikanischen Marktes. Der Produktionsstandort Schweiz wurde 2005 angeblich deshalb gewählt, um nicht von allfälligen handelspolitischen Konflikten zwischen der EU und den USA tangiert zu werden (Industriellenvereinigung Vorarlberg, 2005). Nestlé produziert die Kapseln für Nespresso in Orbe und Avenches im Waadtland. 2015 soll in Romont (FR) ein drittes Produktionszentrum eröffnet werden (NZZ, 2012). Für die Wahl des Produktionsstandortes Schweiz war gemäss Nestlé der Abbau der Zölle mit der EU ein wichtiger Faktor (Tages Anzeiger, 2009).

Bei der Produktkategorie «Milch, Eier, Honig» dominierten Exporte von Käse und Quark (0406), bei «Kakao» war es Schokolade (1806), bei «Getreidezubereitungen» waren es Lebensmittelzubereitungen aus Mehl, Grütze, Griess, Stärke oder Malzextrakt (1901) sowie Backwaren (1905), bei «verschiedene Lebensmittelzubereitungen» waren es Auszüge, Essenzen und Konzentrate aus Kaffee, Tee oder Mate (2101) sowie Lebensmittelzubereitungen, anderweit weder genannt noch inbegriffen (2106), schliesslich bei «Tabak und verarbeitete Tabakersatzstoffe» waren es Zigarren einschliesslich Stumpfen, Zigarillos und Zigaretten (2402).³

Auffallend ist die Verschiebung von klassischen Exportprodukten der Schweiz wie Käse und Schokolade hin zu Kaffee und (gesüssten) Getränken. Nespresso und Red Bull haben die stark mit der Schweiz identifizierten Produkte Käse und Schokolade überflügelt. Diese Entwicklung suggeriert, dass Produkte, bei denen die (globale) Marke im Zentrum steht, relativ erfolgreicher waren als jene Produkte, welche unter «Swissness» vermarktet wurden.

Welche Auswirkungen diese Entwicklung auf die inländische Landwirtschaft hat, lässt sich nur ansatzweise abschätzen. Zum Beispiel ist Red Bull ein wichtiger Abnehmer von Schweizer Zucker (Schweizer Bauer, 2012).

Die relativen Änderungen in der Exportstruktur verdecken allerdings, dass die traditionellen Exportprodukte Käse und Schokolade absolut gesehen durchaus erfolgreich waren. Der Käseexport (HS2 Nr. 4) konnte von zirka CHF 550 Mio. (15.7 % von CHF 3.6 Mrd.) im Jahr 2002 real um rund CHF 80 Mio. auf CHF 627 Mio. im Jahr 2012 gesteigert werden. Ein Teil dieser Zunahme dürfte auf den schrittweisen Abbau der Zölle mit der EU zwischen 2002 bis 2007 zurückzuführen sein. Ähnlich sieht die Situation bei den Exporten von Schokolade (HS2 Nr. 18) aus. Die Exporte stiegen von 2002 CHF 460 Mio. auf CHF 690 Mio. in 2012. Auch lässt sich aus den vorliegenden Daten nicht ableiten, ob Schweizer Käse und Schokolade an Marktanteilen in den Exportmärkten eingebüsst haben. Beurteilt wird also nur der Erfolg gemessen an den Exporten relativ zu anderen Schweizer Agrarprodukten, mit anderen Worten, die relative Bedeutung in der Agrarhandelsstatistik der Schweiz.

4.4 Märkte und Produkte

Interessant ist auch zu sehen, wie sich die regionalen Anteile an den Gesamtexporten der wichtigsten Produktka-

³ Die Kategorie 1901 «Lebensmittelzubereitung aus Mehl etc.» beinhaltet z.B. Zubereitungen zur Ernährung von Kindern. In der Kategorie 1905 «Backwaren» sind z.B. Biskuits und Waffeln enthalten. Die Kategorie 2106 «Lebensmittelzubereitungen, a.n.g.» enthält Eiweisskonzentrate (z.B. Milchlaktat enthaltend), andere Konzentrate (z.B. Süsstoffe, Kaugummi, Bonbons, Pastillen) und andere Nahrungsmittelzubereitungen (z.B. mit Gehalt an Fleisch).

tegorien zwischen 2002 und 2012 entwickelten. Tabelle 2 vergleicht die regionalen Anteile an den Gesamtexporten in den 7 wichtigsten Produktkategorien von 2012 mit denen von 2002.

Tabelle 2 bestätigt, dass Europa zwischen 2002 und 2012 der wichtigste Absatzmarkt für Schweizer Agrarprodukte war. Man sieht allerdings auch, dass der Anteil Europas über die Produktkategorien stark variiert und 2012 gegenüber 2002 relativ zu Amerika und Asien in allen Produktkategorien Anteile einbüsst. Für den Export von Käse (HS2 Nr. 4 «Milch, Eier, Honig») haben vor allem Asien (plus zirka 6 Prozentpunkte) und

praktisch vollständig von Asien abgelöst wurde. Dies dürfte daran liegen, dass – im Gegensatz zur EU – die für den Export produzierten Zigaretten nicht den Inlandstandards bei den Schadstoffen entsprechen müssen. In der EU müssen die Zigaretten, die in der EU für den Export in Drittstaaten hergestellt werden, seit 2007 die Grenzwerte der EU einhalten. In der Schweiz hingegen können stärkere Zigaretten, d.h. mit einem höheren Teergehalt, für den Exportmarkt in Asien produziert werden (NZZ, 2014a). Natürlich müssen auch in der Schweiz die Bestimmungen des Exportmarktes eingehalten werden. Für den Produktionsstandort Schweiz fällt gemäss NZZ (2014a) auch der Faktor «Swiss Made» ins Gewicht.

Tabelle 2: Entwicklung der bedeutendsten Produktkategorien nach Regionen (Anteile in %)

HS2 Nr.	Produktkategorie	Europa		Amerika		Asien		Afrika		Australien	
		2002	2012	2002	2012	2002	2012	2002	2012	2002	2012
4	Milch, Eier, Honig	80,08	72,57	14,31	12,83	4,40	10,12	1,11	4,19	0,10	0,29
9	Kaffee, Tee, Gewürze	88,83	83,26	2,67	5,03	7,26	5,92	0,79	1,13	0,45	4,65
18	Kakao	69,61	63,76	12,56	15,44	14,38	16,65	1,05	1,52	2,40	2,62
19	Getreidezubereitungen	73,81	66,82	11,61	2,61	11,03	24,93	3,28	5,14	0,26	0,51
21	Verschiedene Lebensmittelzubereitungen	76,28	71,49	9,90	7,68	11,57	15,49	1,66	1,77	0,59	3,58
22	Getränke und alkoholhaltige Flüssigkeiten	59,35	49,87	10,02	38,28	29,98	10,03	0,59	0,46	0,06	1,36
24	Tabak und verarbeitete Tabakersatzstoffe	64,02	7,45	0,23	1,30	7,60	80,54	28,05	10,55	0,10	0,17

Quelle: EZV (2013)

Afrika (plus zirka 3 Prozentpunkte) im betrachteten Zeitraum relativ stark an Bedeutung gewonnen. Diese Entwicklung relativiert die Bedeutung der Liberalisierung des Käsehandels mit der EU. So stiegen von 2002 bis 2012 die Exporte nach Europa absolut zwar um CHF 14.5 Mio. (Differenz von 80.08 % von CHF 550 Mio. zu 72.57 % von CHF 627 Mio.) aber die Exporte nach Asien um CHF 40 Mio. und jene nach Afrika um CHF 20 Mio. Als Absatzmärkte für Schweizer Schokolade (HS2 Nr. 18 «Kakao») gewannen Amerika (plus zirka 3 Prozentpunkte) und Asien (plus zirka 2 Prozentpunkte) leicht an Bedeutung. Der Export von Kaffee (HS2 Nr. 4 «Kaffee, Tee, Gewürze») ging vermehrt nach Amerika (plus zirka 2.5 Prozentpunkte) und Australien (plus zirka 4 Prozentpunkte). Generell blieb die Verteilung der Anteile aber relativ konstant über die Zeit. Anders bei den Exporten von Süsswasser. Bei Süsswasser haben Europa und Asien 2002 je etwa 10 Prozentpunkte tiefere Anteile wie 2012. Relativ wichtiger geworden als Absatzmarkt ist Amerika, dessen Anteil um zirka 28 Prozentpunkte gestiegen ist. Wie bereits in Abschnitt 4.3 erwähnt, dürfte dies vor allem darauf zurückzuführen sein, dass Red Bull den amerikanischen Markt von der Schweiz aus bedient.

Bei den Getreidezubereitungen und verschiedenen Lebensmitteln zeigt sich das Bild, dass Europa und Amerika relativ zu Asien an Bedeutung verloren haben. Augenfällig ist vor allem, dass Europa als Absatzmarkt für Zigaretten

5 Bestimmungsfaktoren der Schweizer Agrarexporte

Dieser Abschnitt geht den systematischen Bestimmungsgrößen der Schweizer Agrarexporte nach und versucht diese zu quantifizieren. Dazu wird ein Regressionsmodell basierend auf dem Gravitationsmodell verwendet.

Die vorangehende Diskussion deutet bereits an, welche Faktoren die Agrarexporte der Schweiz bestimmen könnten. Beispielsweise sieht man, dass die Schweiz tendenziell in ökonomisch grosse und nahe Absatzmärkte exportiert. Ob diese Faktoren systematische Effekte haben und wie stark diese sind, soll in diesem Abschnitt analysiert werden.

5.1 Ökonometrisches Modell

Das Basismodell beruht auf der Gravitationsgleichung in Abschnitt 2, welche für alle Jahre gepoolt sowie für jedes Jahr separat (Länderquerschnitt) mit OLS geschätzt wird

$$\ln X_{ci} = \beta_0 + \beta_1 \ln BNE_c + \beta_2 \ln Dist_c + \beta_3 \ln Remote_c + \gamma \tau_c + A_i + \varepsilon_{ci}$$

wobei $\ln X_{ci}$ den (natürlichen) Logarithmus der Exporte (gemessen in CHF) der Schweiz in der Produktkategorie (HS4 Tarifnummer) i nach Land c bezeichnet, $\ln BNE_c$ den Logarithmus des Bruttonationaleinkommens (BNE) des Handelspartners c , $\ln Dist_c$ die logarithmierte Distanz des Handelspartners c zur Schweiz und $\ln Remote_c$ den logarith-

mierten multilateralen Resistenzterm. Der Spaltenvektor τ_c beinhaltet Dummy-Variablen zu gemeinsamer Grenze, gemeinsamer offizieller Sprache, Binnenland, Insel und Freihandelsabkommen (FHA).⁴ Der Term A_i bezeichnet Dummy-Variablen für jede Produktkategorie (auch als Produkt Fixed-Effects bezeichnet). Der Fehlerterm wird mit ε_{ci} bezeichnet. In der gepoolten Regression wird die Gleichung zudem mit Dummy-Variablen A_t für jedes Jahr ergänzt.

Das BNE stellt die ökonomische Masse des Handelspartners dar und approximiert die Grösse des Absatzmarktes. Die Distanz ist ein Proxy für die Handelskosten. Sie approximiert verschiedene Dimensionen der Handelskosten, wie z.B. Transport-, Koordinations-, Kommunikations- und Transaktionskosten sowie die kulturelle Distanz (Head, 2003). Zudem fängt sie auch die Zeit auf, die beim Transport verstreicht und kontrolliert so für die Verderblichkeit von Produkten. Der multilaterale Resistenzterm, auch als ökonomische Abgeschiedenheit des Handelspartners bezeichnet, kontrolliert für die Alternativen der Handelspartner (Drittländereffekte). Die gemeinsame Grenze und gemeinsame offizielle Sprache können kulturelle Faktoren abbilden, welche die Transaktionskosten senken oder erhöhen. Die Variablen Binnenland, Insel sowie Freihandelsabkommen sollen Handelsbarrieren approximieren, welche durch die Distanz nicht aufgefangen werden. Dummy-Variablen für jede Produktkategorie kontrollieren für alle unbeobachteten Faktoren, welche spezifisch für eine bestimmte Produktkategorie sind (z.B. Grad der Verderblichkeit), aber konstant über alle Handelspartner (und die Zeit) hinweg. Die Konstante β_0 absorbiert alle Faktoren, die Schweiz-spezifisch und über alle Handelspartner hinweg gleich sind (z.B. das BNE der Schweiz, der multilaterale Resistenzterm der Schweiz oder die Produktionsbedingungen in der Schweiz). Die Dummy-Variablen für jedes Jahr (Zeit Fixed-Effects) in der gepoolten Regression bilden einen (flexiblen) Zeittrend ab.

Da die meisten unabhängigen Variablen nur über die Handelspartner der Schweiz variieren, ist es nicht möglich Dummy-Variablen für alle Handelspartner (d.h. Handelspartner Fixed-Effects) einzuschliessen und gleichzeitig die Effekte der Distanz oder einer gemeinsamen Grenze getrennt zu identifizieren. Deshalb wird im Basismodell der multilaterale Resistenzterm für jeden Handelspartner mit einer Variable approximiert, welche die ökonomische Abgeschiedenheit des jeweiligen Handelspartners misst.⁵ Diese Variable soll, wie bereits diskutiert, dafür kontrollieren,

dass ein bestimmter Handelspartner der Schweiz die Produkte, welche er aus der Schweiz importiert, auch aus einem anderen Land importieren könnte (relative Preise). Dies ist eine häufig angewandte Methode in der Literatur (Santos Silva & Tenreyro, 2006) (Head, 2003). Auf die Kritik an dieser Proxy Variablen, dass sie nicht mit der Theorie konsistent ist, wird in Abschnitt 5.3 eingegangen.

Da die Gravitationsgleichung linear in den logarithmierten Variablen ist, bietet sich die Schätzung der Gleichung mit OLS als Ausgangspunkt an.⁶ Weil das Exportvolumen logarithmiert wird, können aber mit OLS nur die Beobachtungen mit positivem Exportvolumen zur Identifikation der Koeffizienten genutzt werden. Dies impliziert ein mögliches Selektionsproblem. Als Sensitivitätsanalyse wird deshalb in Abschnitt 5.3 das Basismodell statt mit OLS mit der Poisson Pseudo Maximum Likelihood Methode (PPML) geschätzt, welche die Berücksichtigung von Null-Beobachtungen erlaubt.

Werden die Koeffizienten wie in Tabelle 3 für jedes Jahr separat aus dem Länderquerschnitt geschätzt, lässt sich beurteilen, wie stabil die geschätzte Beziehung zwischen den Schweizer Agrarexporten und den erklärenden Variablen über die Zeit ist. Die Analyse zeigt zudem, wie sich der Einfluss der einzelnen Bestimmungsgrößen im Basismodell im Verlauf der Zeit geändert hat. Zum Beispiel kann analysiert werden, ob der Effekt der Handelskosten zwischen 2002 und 2012 abgenommen hat. Die Schätzung der Koeffizienten aus dem Länderquerschnitt hat den Nachteil, dass die Information aus der Zeitdimension nicht berücksichtigt wird, was nicht effizient sein kann. In der gepoolten Regression werden die Koeffizienten sowohl aus der Variation über die Handelspartner als auch über die Zeit identifiziert.

Die gepoolte Regression hat gegenüber den Länderquerschnittsregressionen den Vorteil einer höheren Anzahl Beobachtungen (grössere Stichprobe) und ermöglicht dadurch eine präzisere Schätzung der Koeffizienten. Eine präzisere Schätzung ist dann möglich, wenn die Beziehung zwischen der abhängigen und den unabhängigen Variablen über die Zeit konstant ist (Wooldridge, 2002). Der gepoolten Regression liegt allerdings die Annahme zu Grunde, dass die jährlichen Länderquerschnitte unabhängige Zufallsstichproben sind. Da über den gesamten Beobachtungszeitraum immer dieselben Handelspartner beobachtet werden, dürften die Beobachtungen nicht unabhängig

⁴ Daten zum Bruttonationaleinkommen (in USD) stammen von (The World Bank, 2014). Mayer und Zignago (2011) stellen Daten zur Distanz, gemeinsamer offizieller Landesprache und gemeinsamer Grenze zur Verfügung. Daten zu Binnenland und Insel sind Helpman, Melitz, und Rubinstein (2008) entnommen. World Trade Organization (2014) bietet Daten zu regionalen Freihandelsabkommen an (für Details siehe Anhang A).

⁵ Die Berechnung der ökonomischen Abgeschiedenheit folgt Blonigen und Piger (2011) und ist gegeben durch $Remote_c = \sum k \theta_c Dist_{ck}$, wobei k ein Index ist, der über alle Handelspartner (inklusive c läuft), $Dist_{ck}$ die Distanz von Handelspartner c zu k ist und $\theta_c = BNE_c / BNE_w$, den Anteil von Handelspartner c am weltweiten BNE bezeichnet. Ökonomisch wenig «abgeschiedene» Länder sind z.B. die Niederlande oder Belgien während z.B. Australien oder Tuvalu sehr «abgeschiedene» Länder sind.

⁶ OLS hat die Eigenschaft der beste lineare Prädiktor der abhängigen Variable zu sein, gegeben den Kontrollvariablen. Für eine ausführliche Motivation der linearen Regression siehe Angrist und Pischke (2009).

verteilt sein über die Zeit. Dies wird einerseits berücksichtigt, indem durch geclusterte Standardfehler zugelassen wird, dass die Fehlerterme über die Zeit korreliert sein können.⁷ Andererseits wird in Abschnitt 5.3 ein Paneldatenmodell mit Handelspartner Fixed-Effects geschätzt, welches berücksichtigt, dass unbeobachtete Faktoren über die Zeit korreliert sein können. Der Nachteil des Paneldatenmodells ist, dass alle Einflussfaktoren, welche über die Zeit konstant sind, nicht mehr einzeln identifiziert werden können (siehe vorangegangene Diskussion).

5.2 Resultate

Dieser Abschnitt präsentiert die Resultate aus dem Basismodell. Es werden im Detail die einzelnen Einflussgrößen diskutiert und interpretiert. Die Ergebnisse werden in die aktuelle Literatur eingeordnet.

Tabelle 3 präsentiert die Resultate des Basismodells aus der gepoolten Regression und den Länderquerschnittsregressionen. Die erste Spalte «gepoolt» zeigt die Resultate der gepoolten Regression, die nachfolgenden Spalten zeigen die Resultate aus dem Länderquerschnitt für ein bestimmtes Jahr. Zum Beispiel werden in der Spalte «2002» die geschätzten Koeffizienten des Basismodells für das Jahr 2002 ausgewiesen. Die Koeffizienten lassen sich als Elastizitäten interpretieren, d.h. ein Anstieg von 1 Prozent des ausländischen BNEs führt im Durchschnitt zu einer Erhöhung der Schweizer Agrarexporte von β_1 Prozent. In den Klammern werden robuste Standardfehler ausgewiesen.⁷ Die Asteriske neben den Regressionskoeffizienten geben die statistische Signifikanz an. Zudem wird in Tabelle 2 am Fusse jeder Spalte die Anzahl Beobachtungen sowie das adjustierte R^2 aufgeführt. Das R^2 ist ein Bestimmtheitsmass

Tabelle 3: OLS Regression des Basismodells für die Jahre 2002 bis 2012

abhängige Variable: ln(X)	gepoolt	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ln(BNE)	0.571*** (0.038)	0.534*** (0.048)	0.530*** (0.047)	0.559*** (0.039)	0.598*** (0.037)	0.639*** (0.049)	0.644*** (0.041)	0.655*** (0.055)	0.582*** (0.045)	0.546*** (0.050)	0.561*** (0.039)	0.541*** (0.048)
ln(Dist)	-0.508*** (0.153)	-0.419*** (0.142)	-0.507*** (0.155)	-0.458*** (0.158)	-0.542*** (0.147)	-0.500*** (0.185)	-0.645*** (0.169)	-0.582** (0.238)	-0.535*** (0.186)	-0.489** (0.206)	-0.468** (0.190)	-0.468** (0.218)
ln(Remote)	0.330 (0.543)	-0.094 (0.596)	0.067 (0.547)	0.170 (0.531)	0.447 (0.527)	0.552 (0.682)	1.042* (0.601)	0.343 (0.835)	0.610 (0.727)	0.292 (0.762)	0.410 (0.631)	0.410 (0.704)
Grenze	1.197*** (0.322)	0.950*** (0.330)	0.855** (0.350)	0.915** (0.361)	0.867*** (0.307)	1.072*** (0.274)	1.306*** (0.364)	1.192*** (0.400)	1.364*** (0.331)	1.568*** (0.357)	1.611*** (0.367)	1.330*** (0.422)
Binnenland	-0.225 (0.175)	0.011 (0.202)	-0.063 (0.187)	-0.168 (0.202)	-0.248 (0.198)	-0.072 (0.178)	-0.143 (0.218)	-0.082 (0.225)	-0.418** (0.202)	-0.323 (0.214)	-0.327 (0.207)	-0.497** (0.244)
Insel	0.187 (0.237)	0.428 (0.267)	0.340 (0.254)	0.125 (0.203)	0.145 (0.196)	0.233 (0.220)	0.133 (0.225)	0.355 (0.282)	0.268 (0.245)	0.052 (0.289)	0.055 (0.275)	0.204 (0.289)
Sprache	0.053 (0.143)	0.115 (0.178)	0.090 (0.220)	0.144 (0.195)	0.187 (0.164)	0.169 (0.178)	-0.158 (0.171)	0.045 (0.211)	0.076 (0.168)	-0.006 (0.183)	-0.176 (0.173)	0.191 (0.192)
FHA	0.321** (0.150)	0.221 (0.172)	0.338* (0.187)	0.247 (0.221)	0.197 (0.211)	0.464** (0.188)	0.426** (0.206)	0.195 (0.220)	0.335* (0.182)	0.410* (0.220)	0.463** (0.201)	0.490* (0.254)
Produkt FE	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zeit FE	Ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anzahl Beobachtungen	39419	3348	3301	3420	3458	3638	3763	3715	3604	3783	3669	3720
Adjustiertes R^2	0.430	0.413	0.441	0.449	0.455	0.458	0.433	0.430	0.459	0.437	0.439	0.429

Standardfehler in Klammern (geclustert nach Handelspartner)

* $p < 0.1$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$

Quelle: EZV (2013), Weltbank (2014), CEPII (2014), Helpman, Melitz & Rubinstein (2008)

⁷ Die Standardfehler in Tabelle 2 sind auf die Handelspartner geclustert. Im Länderquerschnitt bedeutet dies, dass die Fehlerterme über die Handelspartner hinweg korreliert sein können. Mit anderen Worten lassen geclusterte Standardfehler zu, dass unbeobachtete Faktoren welche die Schweizer Agrarexporte beeinflussen über die Handelspartner hinweg korreliert sein können. Ein Beispiel ist ein möglicher Imageschaden der Schweiz infolge eines Steuerstreits mit den USA, der die Schweizer Agrarexporte in alle Länder negativ beeinflusst. Im Fall der gepoolten Regression lassen die geclusterten Standardfehler zu, dass die Fehlerterme innerhalb eines Handelspartners über die Zeit korreliert sein können. Dies würde z.B. zulassen, dass ein Steuerstreit mit den USA im Jahr 2008 auch in den Folgejahren noch einen negativen Effekt auf die Schweizer Agrarexporte in die USA haben kann. Geclusterte Standardfehler sind zudem robust gegenüber Heteroskedastizität in den Fehlertermen.

für den Anteil der Variabilität in den Schweizer Agrarexporten, der durch die Kontrollvariablen im Modell erklärt wird. Es gibt somit einen Hinweis auf die Güte des Modells, d.h. wie gut das Modell die beobachteten Daten abzubilden vermag.

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass alle geschätzten Koeffizienten relativ stabil sind über die Zeit. Die Koeffizienten sind vergleichbar mit der Literatur bezüglich statistischer Signifikanz und Grössenordnung. Die Resultate suggerieren, dass das BNE, die Distanz, eine gemeinsame Grenze sowie ein Freihandelsabkommen, die Schweizer Agrarexporte systematisch bestimmen. Die Sensitivitätsanalysen in Abschnitt 5.3 zeigen jedoch, dass sich nur die geschätzten Effekte des BNE und der Distanz als robust erweisen. Hingegen ist die Evidenz für einen positiven Effekt eines Freihandelsabkommens nur schwach. Im Folgenden werden die einzelnen Einflussgrössen im Detail diskutiert.

Die Grösse des Absatzmarktes gemessen am BNE des Handelspartners hat wie erwartet einen positiven Effekt auf die Schweizer Agrarexporte. Zum Beispiel ist im Jahr 2012 der geschätzte Koeffizient des BNE gleich 0.541. Das bedeutet, dass ein Anstieg von 10 % im ausländischen BNE im Durchschnitt zu einer Erhöhung der Schweizer Agrarexporte von zirka 5.4 % führt, *ceteris paribus*. Head und Mayer (2014) analysieren 159 Studien, die bilaterale Handelsströme mit Gravitationsmodellen erklären. Sie finden, dass der Effekt des ausländischen BNE über alle Studien hinweg im Durchschnitt bei 0.84 liegt. Die geschätzten Effekte in Tabelle 3 liegen zwischen 0.53 und 0.655 und somit in derselben Grössenordnung.

Ein Anstieg in den Handelskosten, approximiert durch die Distanz zur Schweiz, um 10 % führt im Jahr 2012 im Durchschnitt zu einer Reduktion der Schweizer Agrarexporte um zirka 4.7 %. Disdier und Head (2008) analysieren die Resultate aus 103 publizierten Studien, welche den Effekt von Distanz auf bilaterale Handelsströme geschätzt haben. Sie zeigen, dass der geschätzte Effekt in 90 % aller Studien zwischen -0.28 und -1.55 liegt und nicht sensitiv ist in Bezug auf die Stichprobe und Schätzmethode. Der geschätzte Effekt für die Schweiz liegt also im Rahmen der in der Literatur geschätzten Effekte. Auffällig ist, dass der geschätzte Effekt der Distanz auf die Schweizer Agrarexporte relativ konstant bleibt über die Zeit (vergleiche $\ln(D)$ in den Spalten 2002 bis 2012 in Tabelle 1). In einer (vermeintlich) zunehmend globalisierten Welt würde man erwarten, dass der Einfluss der Handelskosten im beobachteten Zeitraum abnehmen würde. Dieses (ungelöste) «Puzzle» wurde in der Literatur bereits intensiv diskutiert. Zum Beispiel zeigen Disdier und Head (2008), dass der geschätzte Effekt der Distanz auf die Handelsströme über die Zeit nicht gesunken ist. Anzumerken ist, dass die Distanz als Proxy für Handelskosten mehr als nur Transportkosten auffängt. Wie bereits diskutiert ist die Distanz vielmehr ein Mass für eine Vielzahl von Handelshindernissen, was eine präzise Inter-

pretation erschwert. Zum Beispiel reflektiert die Distanz auch die Kosten, um die Güter während des Transports frisch zu halten. Je länger die Distanz, desto teurer ist es in der Regel verderbliche Produkte zu transportieren, da z.B. ein relativ teures Transportmittel wie das Flugzeug gewählt werden muss, damit die Ware frisch beim Konsumenten ankommt. Der konstante Effekt der Distanz zwischen 2002 und 2012 könnte deshalb auch ein Hinweis darauf sein, dass es in diesem Zeitraum nicht zu einem starken Rückgang der Handelskosten durch z.B. technologischen Fortschritt in der Konservierungs- und Frischhaltetechnologie oder tiefere Luftfrachtkosten gekommen ist.

Die Exporte der Schweiz in angrenzende Länder sind 2012 etwa 3.5 Mal höher als in Länder, welche nicht an die Schweiz grenzen.⁸ Dieses Resultat ist konsistent mit der Literatur. Intuitiv ist nicht klar, warum eine gemeinsame Grenze einen Effekt haben sollte, wenn bereits für die Distanz kontrolliert ist. Gemäss Head (2003) könnte es sein, dass die Distanz gemessen zwischen den bevölkerungsreichsten Städten die effektive Distanz zwischen den Ländern überschätzt. Die Sensitivitätsanalysen in Abschnitt 5.3 zeigen allerdings, dass der Effekt einer gemeinsamen Grenze bei der Schätzung des Modells mit PPML verschwindet. Dieses Resultat ist identisch mit Santos Silva und Tenreyro (2006).

Der Effekt eines Freihandelsabkommens ist relativ stabil. Der Koeffizient hat immer das erwartete Vorzeichen, d.h. einen positiven Effekt, er ist allerdings nur in 7 von 11 Jahren statistisch signifikant. Die PPML Schätzungen in Abschnitt 5.3 zeichnen ein ähnliches Bild. Tabelle 3 suggeriert, dass 2012 die Agrarexporte in Länder, welche mit der Schweiz ein Freihandelsabkommen hatten, im Durchschnitt zirka 63 % höher waren. Die geschätzten Effekte eines FHA schwanken in der Literatur sehr stark (Baier & Bergstrand, 2007). Es besteht der Verdacht, dass die Variable FHA nicht exogen ist und deren Effekt somit verzerrt geschätzt wird. Baier und Bergstrand (2007) argumentieren, dass es eine Selektion in FHA gibt, es also nicht zufällig ist, welche Länder Freihandelsabkommen miteinander abschliessen. Zum Beispiel können unbeobachtete inländische Politikmassnahmen, welche die Exporte beeinflussen, mit der Entscheidung ein FHA abzuschliessen korreliert sein. In Abschnitt 5.3 wird versucht, mit Panelmodellen – angelehnt an Baier und Bergstrand (2007) – den unverzerrten Effekt eines Freihandelsabkommens zu schätzen. Die Analyse lässt vermuten, dass ein FHA im Durchschnitt wohl keinen systematischen Effekt auf die Schweizer Agrarexporte haben dürfte, alle anderen Faktoren, insbesondere die Grösse des Absatzmarktes und die Distanz, konstant gehalten. Die Resultate lassen aber diesbezüglich keine eindeutigen Schlüsse zu. Anekdotische Evidenz wie in Abschnitt 4.3 lässt hingegen vermuten, dass Freihandelsabkommen für einzelne Produkte durchaus wichtig zu sein scheinen. Aufgrund dieser Analyse lassen sich auch keine Aussagen machen zu den Effekten eines

⁸ Die Formel zur Berechnung dieses Effekts ist gegeben durch: $(e^{1.330} - 1) \times 100 = 278.14$.

Freihandelsabkommens auf die Agrarimporte sowohl von End- also auch von Zwischengütern oder auf den Handel in anderen Sektoren.

Die ökonomische Abgeschiedenheit eines Handelspartners und ob der Handelspartner ein Binnenland oder eine Insel ist, scheinen hingegen keinerlei systematischen Einfluss zu haben. Die Resultate der OLS Schätzungen suggerieren weiter keinen systematischen Einfluss einer gemeinsamen (offiziellen) Sprache auf die Agrarexporte. Die Resultate der PPML Schätzungen in Abschnitt 5.3 hingegen lassen einen systematischen Effekt der Sprache allerdings nicht ganz ausschliessen. Es ist aber zu vermuten, dass mit der Distanz die wichtigsten Handels- und Transaktionskosten abgebildet werden und die geographische Lage (Binnenland, Insel) sowie kulturelle Faktoren (Grenze, Sprache) darüber hinaus keine zusätzlichen Effekte haben.

5.3 Sensitivitätsanalysen

Um die Robustheit der Resultate zu überprüfen, werden folgende Sensitivitätsanalysen durchgeführt: Es werden (i) in der Schätzung des Basismodells die Null-Beobachtungen berücksichtigt, um für allfällige Selektionseffekte zu kontrollieren, es wird (ii) die Panelstruktur der Daten genutzt, um die multilateralen Resistenzterme besser abbilden zu können und gleichzeitig den Effekt eines Freihandelsabkommens möglichst unverzerrt zu schätzen und schliesslich wird (iii) das Basismodell um das BNE pro Kopf ergänzt, um zu berücksichtigen, dass reiche Länder tendenziell mehr miteinander handeln.

Die Sensitivitätsanalyse (i) berücksichtigt, dass zirka 90 % aller beobachteten Exporte null sind und kontrolliert so für mögliche Selektionseffekte. Falls die Exportströme, die null sind, nicht zufällig über die Produktkategorien (und Handelspartner) verteilt sind, werden die Koeffizienten im Basismodell verzerrt und möglicherweise inkonsistent geschätzt (Ul Haq, Meilke, & Cranfield, 2012). Das Selektionsproblem ist im Fall von Agrarprodukten zum Teil abgeschwächt, da zum Beispiel die Schweiz aufgrund ihres Klimas keine tropischen Früchte produziert und exportiert (diese natürlichen Produktionsbedingungen werden in der Konstante des Modells aufgefangen). Mit der von Santos Silva und Tenreyro (2006) vorgeschlagenen Methode der Poisson Pseudo Maximum Likelihood (PPML) Schätzung können die Informationen, welche in den Null-Beobachtungen enthalten sind, berücksichtigt werden. Geschätzt wird das folgende Modell mit PPML:

$$X_{ci} = \exp(\beta_0 + \beta_1 \ln BNE_c + \beta_2 \ln Dist_c + \beta_3 \ln Remote_c + \gamma \tau_c + A_i + \varepsilon_{ci}).$$

Die Resultate der PPML Schätzung sind in Tabelle 8 in Anhang B aufgeführt. Sie zeigen grundsätzlich ein sehr ähnliches Bild wie die Resultate der OLS Schätzung in Tabelle 3. Als systematische Einflussgrössen der Schweizer Agrarexporte erweisen sich das BNE, die Distanz und das Freihandelsabkommen. Im Gegensatz zur OLS Schätzung verliert die gemeinsame Grenze ihren statistisch signifikanten Einfluss in der PPML Schätzung. Mit PPML wird der Einfluss des BNE höher geschätzt als mit OLS. Das deutet darauf hin, dass die Elastizität der Exporte in Bezug auf das BNE mit OLS tendenziell unterschätzt wird. Hingegen hat der geschätzte Effekt der Distanz sowohl mit PPML als auch mit OLS dieselbe Grössenordnung und ist signifikant negativ. Ein Freihandelsabkommen hat auch mit PPML einen positiven Effekt in derselben Grössenordnung wie mit OLS. Die Resultate in Tabelle 8 sind weitgehend konsistent mit den Ergebnissen von Santos Silva und Tenreyro (2006).

Als Sensitivitätsanalyse (ii) werden vier Paneldatenmodelle geschätzt. Die Nutzung der Panelstruktur der Daten hat den Vorteil, dass für alle Handelspartner eine Dummy-Variable (Handelspartner Fixed-Effects) eingeschlossen werden kann. Dies ermöglicht einerseits die multilaterale Resistenz aufzufangen und so auf die Kritik an der Variable, welche die ökonomische Abgeschiedenheit eines Handelspartners (Remote) misst, einzugehen.⁹ Andererseits kann so gleichzeitig der unverzerrte Effekt eines Freihandelsabkommens auf die Agrarexporte geschätzt werden, da die Handelspartner Dummy-Variablen für alle unbeobachteten Grössen kontrollieren, welche die bilateralen Beziehungen der Schweiz zu einem Handelspartner beeinflussen und konstant sind über die Zeit (z.B. freundschaftliche politische Beziehungen, welche sowohl den Export erleichtern als auch den Abschluss eines FHA begünstigen). Der Nachteil ist, dass alle Variablen, welche nur über die Handelspartner variieren aber nicht über die Zeit (z.B. Distanz), in den Handelspartner Fixed-Effects absorbiert werden und somit nicht mehr separat identifiziert werden können.

Für die Schätzung der Paneldatenmodelle werden die Daten auf der Produktebene aggregiert. Der Datensatz besteht somit aus 166 Ländern, deren gesamte Importe aus der Schweiz über 11 Jahre beobachtet werden. Das entspricht 1'826 Beobachtungen, wovon 86 % positiv sind. Als Grundlage für das Modell dient Baier und Bergstrand (2007). Das

⁹ Die Hauptkritik bezieht sich auf die fehlende theoretische Konsistenz. Als Alternative zu Handelspartner Fixed-Effects approximieren Baier und Bergstrand (2009) die multilateralen Resistenzterme mit einer Taylor-Approximation erster Ordnung. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass es konsistent ist mit der Theorie und die Effekte von Einflussgrössen, welche nur über die Importeure oder Exporteure variieren, geschätzt werden können. Es hat sich gezeigt, dass diese Methode zu ähnlichen Resultaten führt wie Handelspartner Fixed-Effects. Die Approximation für den Resistenzterm des Importeurs c ist zum Beispiel gegeben durch: $\sum_c \theta_c \ln Dist_c - 1/2 \sum_k \sum_c \theta_k \theta_c \ln Dist_{ck}$, wobei θ_c den Anteil von Importeur c am weltweiten BNE bezeichnet. Der erste Term ist ein gewichteter Durchschnitt der Handelskosten gegenüber allen potentiellen Handelspartnern denen Importeur c gegenübersteht. Der zweite Term ist die weltweite Resistenz gegenüber Handelsflüssen. Da dieser Term für alle Handelspartner identisch ist, wird er im Länderquerschnitt in der Konstante aufgefangen. Es ist zu beachten, dass das im Basismodell verwendete Mass eine ähnliche Verteilung aufweist wie der erste Term bei Baier und Bergstrand (2009). Die Resultate sind denn auch sehr ähnlich mit dieser Methode, ausser dass der negative Effekt der Distanz leicht weniger signifikant ist.

Modell (1) in Tabelle 4 ist wie folgt spezifiziert:

$$\ln X_{(c,t)} = \beta_0 + \beta_1 \ln BNE_{c,t} + \delta FHA_{c,t} + A_c + A_t + \varepsilon_{c,t}$$

in Modell (2) wird zusätzlich der erste „Lag“ $FHA_{c,t-1}$ eingeschlossen, in Modell (3) zusätzlich zu Modell (2) der zweite „Lag“ $FHA_{c,t-2}$ und in Modell (4) zusätzlich zu Modell (3) der erste „Lead“ $FHA_{c,t+1}$. Der Term A_c bezeichnet Handelspartner Fixed-Effects und A_t einen (flexiblen) Zeittrend. Die Modelle (2) und (3) erlauben verzögerte Effekte eines Freihandelsabkommens und berücksichtigen so, dass es bei FHAs oft ein „phasing-in“ (d.h. Abbau der Handelshemmnisse über einen bestimmten Zeitraum) gibt. In Modell (4)

schaftlichen Grösse des Absatzmarktes. Es zeigt sich weiter, dass ein FHA zwar sowohl zeitgleich wie verzögert einen positiven Effekt hat, aber nur der zeitgleiche Effekt in Modell (4) auf dem 10 % Niveau statistisch signifikant ist. Modell (4) bestätigt, dass die Variable FHA strikt exogen ist, da der Koeffizient vor FHA_{t+1} nahe bei null und statistisch insignifikant ist. Allerdings lassen auch die Schätzungen der Paneldatenmodelle keine eindeutigen Schlüsse auf die ökonomische Bedeutung eines Freihandelsabkommens für die Schweizer Agrarexporte zu.¹⁰

Die letzte Sensitivitätsanalyse (iii) erweitert das Basismodell um das Bruttonationalprodukt pro Kopf. Das BNE ist ein Indikator dafür, wie reich ein Handelspartner ist. Tendenziell handeln reiche Länder mehr miteinander, weil sie z.B. eine bessere Transportinfrastruktur oder tiefere Zölle haben. Es ist deshalb interessant zu sehen, ob nicht nur mehr Exporte in ökonomische grosse Länder, d.h. mit hohem BNE, gehen, sondern ob auch mehr Exporte in reiche Länder, d.h. hohes BNE pro Kopf (hohe Kaufkraft), gehen.

Die Resultate der OLS Regression sind in Tabelle 9 aufgeführt, die Resultate der PPML Regression sind sehr ähnlich und werden deshalb nicht separat ausgewiesen. Es zeigt sich, dass ein Anstieg des BNE pro Kopf im Durchschnitt zu einem systematischen Anstieg der Schweizer Agrarexporte führt, ceteris paribus. Der marginale Effekt liegt zwischen zirka 0.2 % und 0.3 %. Die Grösse dieses Effekts ist vergleichbar mit der Literatur. Grundsätzlich sind die geschätzten Koeffizienten in dem erweiterten Modell ähnlich zu denen im Basismodell. Allerdings sind die Effekte allgemein leicht tiefer und der Effekt des Freihandelsabkommens verschwindet. Abschliessend kann gesagt werden, dass die Schweiz scheinbar systematisch mehr Agrarprodukte in reiche Länder exportiert. Dies liegt wohl zum einen daran, dass reiche Länder untereinander tiefere Handelsbarrieren haben, und zum anderen daran, dass die Schweiz tendenziell relativ teure Produkte exportiert und die Zahlungsbereitschaft in reicheren Ländern höher ist.

Tabelle 4: Paneldatenmodelle

abhängige Variable: ln(X)	(1)	(2)	(3)	(4)
ln(BNE _t)	0.925*** (0.261)	0.953*** (0.267)	0.984*** (0.269)	0.876*** (0.284)
FHA _t	0.193 (0.228)	0.135 (0.310)	0.365 (0.316)	0.425* (0.223)
FHA _{t-1}		0.222 (0.360)	0.134 (0.289)	0.239 (0.309)
FHA _{t-2}			0.289 (0.183)	0.223 (0.185)
FHA _{t+1}				-0.010 (0.569)
Handelspartner FE	Ja	Ja	Ja	Ja
Zeit FE	Ja	Ja	Ja	Ja
Anzahl Beobachtungen	1588	1448	1300	1162
Adjustiertes R ²	0.860	0.878	0.887	0.887

Standardfehler in Klammern (geclustert nach Handelspartner)
 * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01
 Quelle: EZV (2013), Weltbank (2014), CEPII (2014), Helpman, Melitz & Rubinstein (2008)

wird durch den „Lead“ $FHA_{c,t+1}$ getestet ob die Variable FHA strikt exogen ist, d.h. ob $FHA_{c,t+1}$ unkorreliert ist mit den Exporten in Periode t . Geschätzt werden alle Modelle mit OLS, wobei nur die positiven Beobachtungen berücksichtigt werden.

Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, dass die aus den Paneldaten geschätzte Elastizität der Schweizer Agrarexporte bezüglich des BNE statistisch signifikant positiv ist. Die Grössenordnung der geschätzten Koeffizienten liegt im Bereich der PPML Schätzungen und ist somit höher als die mit OLS geschätzten Elastizitäten aus dem Basismodell. Die geschätzten Elastizitäten des BNE erweisen sich also als relativ robust betreffend Grössenordnung und statistischer Signifikanz. Dies unterstreicht die Bedeutung der wirt-

6 Erklärung der strukturellen Entwicklung mittels Gravitationsgleichung

Dieser Abschnitt schlägt die Brücke zwischen der Diskussion der strukturellen Entwicklung der Agrarexporte in Abschnitt 4 und der Analyse der Determinanten der Schweizer Agrarexporte in Abschnitt 5. Es wird versucht, die strukturelle Entwicklung bezüglich der Produkte mit Hilfe der ermittelten Bestimmungsgrössen zu erklären. Dazu werden die Daten gepoolt und das Basismodell mit dem BNE pro Kopf ergänzt. Dieses Modell wird für jede der 7 wichtigsten HS2 Produktkategorien 4, 9, 18, 19, 21, 22 und 24 sowie den Durchschnitt über alle HS2 Produktkategorien mit PPML separat geschätzt. Der Fokus liegt auf

¹⁰ Werden die Modelle (1)-(4) in ersten Differenzen geschätzt, sind die geschätzten Koeffizienten des Freihandelsabkommens ebenfalls nicht statistisch signifikant und haben teilweise sogar ein negatives Vorzeichen. Die Verwendung der ersten Differenzen hilft das Problem einer allfälligen Scheinkorrelation zu lösen.

der Entwicklung der Produktstruktur, da sich diese zwischen 2002 und 2012 stark geändert hat.

Tabelle 5 präsentiert die Resultate der PPML Schätzungen. Die Spalte „Mittel“ bezeichnet die PPML Schätzung für den Durchschnitt über alle 24 HS2 Produktkategorien. Die Spalte „HS2 4“ führt z.B. die Ergebnisse der Schätzung für die HS2 Produktkategorie 4 „Milch, Eier, Honig“ auf. Auffällig ist, dass die geschätzten Effekte über die einzelnen Produktkategorien relativ heterogen sind.

Die Diskussion der Ergebnisse fokussiert sich auf die Produktkategorien Käse (HS2 4), Kaffee (HS2 9), Schokolade (HS2 18) und gesüsste Getränke (HS2 22). Das sind die Pro-

duktkategorien, welche zwischen 2002 und 2012 die höchsten Anteile verloren, respektive gewonnen haben. Bei all diesen Produktkategorien hat das BNE einen signifikant positiven Effekt. Dies trifft ebenfalls für das BNE pro Kopf zu, mit Ausnahme von Käse. Überraschenderweise, scheint nicht systematisch mehr Schweizer Käse in reichere Länder exportiert zu werden. Die Höhe der geschätzten Effekte ist allerdings über die betrachteten Produkte sehr unterschiedlich. Steigt das BNE um 10 %, so steigen die Käseexporte um zirka 8 %, die Schokoladeexporte um zirka 7 %, die Kaffeeexporte hingegen um zirka 9.3 % und die Süssgetränkeexporte um zirka 10 %. Wächst das BNE also über die Zeit, so steigen die Kaffee- und Süssgetränkeexporte stärker als die Käse- und Schokoladeexporte, ceteris paribus. Zum Beispiel

Tabelle 5: gepoolte PPML Regressionen Basismodell inkl. BNE pro Kopf für wichtigste Produktkategorien

abhängige Variable: X	gepoolt	HS2 4	HS2 9	HS2 18	HS2 19	HS2 21	HS2 22	HS2 24
ln(BNE)	0.724*** (0.049)	0.806*** (0.080)	0.930*** (0.194)	0.714*** (0.071)	0.808*** (0.070)	0.566*** (0.054)	1.050*** (0.130)	0.448*** (0.153)
ln(BNE pro Kopf)	0.362*** (0.095)	0.194 (0.130)	0.758*** (0.174)	0.476*** (0.143)	-0.128 (0.140)	0.397*** (0.108)	0.671*** (0.185)	0.036 (0.225)
ln(Dist)	-0.547*** (0.124)	-0.068 (0.176)	-1.341*** (0.283)	-0.524* (0.307)	-0.480*** (0.173)	-0.768*** (0.174)	-0.601*** (0.173)	-0.197 (0.497)
ln(Remote)	0.531 (0.524)	-0.523 (0.689)	4.526*** (1.045)	1.381 (1.033)	-1.997 (1.483)	0.879 (0.793)	-0.721 (0.968)	0.496 (1.224)
Grenze	0.189 (0.229)	0.696** (0.297)	-0.019 (0.593)	0.018 (0.526)	1.290*** (0.326)	0.818*** (0.305)	-1.273*** (0.419)	-1.909*** (0.714)
Binnenland	0.099 (0.326)	-0.106 (0.224)	0.499 (0.670)	-0.226 (0.326)	0.685*** (0.207)	-0.099 (0.295)	0.932* (0.495)	-2.601*** (0.794)
Insel	-0.065 (0.162)	-0.388 (0.238)	-1.537*** (0.425)	0.389 (0.386)	-0.008 (0.224)	-0.430** (0.191)	0.216 (0.238)	0.410 (0.755)
Sprache	0.213 (0.161)	1.173*** (0.198)	-0.842** (0.376)	0.491 (0.561)	0.163 (0.286)	-0.653*** (0.232)	0.048 (0.223)	1.344*** (0.487)
FHA	0.166 (0.143)	0.338 (0.238)	1.202** (0.503)	0.191 (0.203)	-0.444 (0.370)	-0.085 (0.224)	0.033 (0.332)	1.343* (0.723)
Produkt FE	Ja	-	-	-	-	-	-	-
Zeit FE	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Anzahl Beobachtungen	43824	1826	1826	1826	1826	1826	1826	1826
Pseudo R ²	0,527	0,165	0,137	0,182	0,172	0,182	0,096	0,048

Standardfehler in Klammern (geclustert nach Handelspartner)

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

Quelle: EZV (2013), Weltbank (2014), CEPII (2014), Helpman, Melitz & Rubinstein (2008)

ist das Bruttoinlandprodukt (BIP) der OECD-Länder zwischen 2002 und 2012 im Durchschnitt um zirka 1.7% pro Jahr oder zirka 20% in 11 Jahren gewachsen (OECD, 2014). Dies erklärt einen Teil der beobachteten strukturellen Entwicklung. Ein weiterer Teil wird durch das BNE pro Kopf erklärt. In den OECD-Ländern hat sich das BIP pro Kopf im Durchschnitt jährlich um zirka 3.3% erhöht (zirka 40% in 11 Jahren). Steigt das BNE pro Kopf um 10%, so erhöhen sich die Exporte von Schokolade um zirka 4.8%, diejenigen von Kaffee und Süssgetränken um zirka 7.6% respektive zirka 6.7%. Wie erwähnt, scheinen die Käseexporte dagegen nicht systematisch auf einen Anstieg des BNE pro Kopf zu reagieren. Wird davon ausgegangen, dass die Handelskosten während der betrachteten Zeitperiode relativ konstant waren, dürfte die unterschiedliche Reaktion der Produkte auf das Wachstum des BNE und BNE pro Kopf (d.h. unterschiedliche Nachfrageelastizitäten) den grössten Teil der strukturellen Entwicklung erklären. Folgende Hinweise sprechen für die Annahme konstanter Handelskosten. Einerseits wurden zwischen 2002 und 2012 keine umfassenden Liberalisierungsmassnahmen im Welthandel umgesetzt. Die multilateralen Verhandlungen im Rahmen der Welthandelsorganisation (WTO) sind seit Beginn der Doha-Runde im Jahr 2001 ins Stocken geraten (NZZ, 2001, 2014c). Weiter scheinen tiefere Handelsbarrieren durch neu abgeschlossene Freihandelsabkommen nur bei Kaffeeexporten einen systematisch positiven Einfluss zu haben. Dies ist wiederum konsistent mit der anekdotischen Evidenz aus Abschnitt 4.3, dass für Nestlé der Zollabbau mit der EU ein wichtiger Faktor war um in der Schweiz zu produzieren. Andererseits, gibt es Hinweise dafür, dass die durchschnittlichen Transportkosten (Luft, Schiff, Strasse) zwischen 1999 und 2005 relativ konstant geblieben sind (Golub & Tomasik, 2008). Die Annahme ist, dass diese Entwicklung auch zwischen 2006 bis 2012 anhält. Neuere Schätzungen waren nicht auffindbar. Allerdings waren die durchschnittlichen Transportkosten erstaunlicherweise seit 1973 bis 1999 bereits relativ konstant.

7 Schlussfolgerungen

Dieser Artikel zeigt einerseits auf, wie sich die Struktur der Schweizer Agrarexporte zwischen 2002 bis 2012 entwickelt hat und quantifiziert andererseits die Einflüsse der systematischen Bestimmungsfaktoren der Schweizer Agrarexporte. Auf Basis dieser Analyse liefert der Artikel einen Erklärungsansatz für die beobachtete Entwicklung der Produktstruktur in der Agrarhandelsstatistik.

Die Schweizer Exporte von landwirtschaftlichen Gütern konzentrierten sich zwischen 2002 und 2012 geographisch stark auf Europa und auf verarbeitete Lebensmittel. Dabei hat die relative Bedeutung der europäischen Absatzmärkte gegenüber denen in Nordamerika und Asien im betrachteten Zeitraum abgenommen. Gleichzeitig haben bei den exportierten Produkten Markenprodukte bei Süssgetränken und Kaffee relativ zu den klassischen Exportgütern Käse und Schokolade stark an Bedeutung gewonnen. Es scheint, als ob eine globale Markenstrategie im Vergleich

zur Strategie von „Swissness“ zwischen 2002 und 2012 erfolgreicher gewesen ist.

Die empirische Analyse zeigt, dass die Marktgrösse approximiert durch das Bruttonationaleinkommen des Handelspartners, die Handelskosten gemessen mit der Distanz des Handelspartners zur Schweiz und das pro Kopf Einkommen (Kaufkraft) des Handelspartners die Schweizer Agrarexporte systematisch beeinflussen. Die Agrarexporte der Schweiz steigen im Durchschnitt zwischen 0.5% und 0.9% wenn das BNE um 1% ansteigt, um zirka 0.3% wenn das BNE pro Kopf um 1% wächst und sinken um zirka 0.5% wenn sich die Handelskosten um 1% erhöhen. Hingegen gibt es nur schwache Evidenz für einen positiven Effekt eines Freihandelsabkommens auf die Exporte Schweizer Agrargüter. Andere Faktoren, wie eine gemeinsame Grenze und Sprache scheinen gar keinen signifikanten Einfluss zu haben. Diese Resultate erweisen sich gegenüber einer Reihe von Sensitivitätsanalysen als robust.

Ein Erklärungsansatz für die beobachtete Entwicklung der Exportstruktur bezüglich der Produkte findet sich auf Basis des Gravitationsmodells. Es zeigt sich, dass die Exporte von Kaffee und Süssgetränken stärker auf das Einkommenswachstum reagieren als die Exporte von Käse und Schokolade. Angesichts relativ konstanter Handelskosten zwischen 2002 und 2012, dürfte ein grosser Teil der Änderungen in der Exportstruktur der Produkte durch deren unterschiedlich starke Reaktion auf das Wachstum der Absatzmärkte erklärt werden.

Literatur

- Aepli, M., 2011. Intra-industrieller Handel und Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Nahrungsmittelindustrie. *Yearbook of Socioeconomics in Agriculture*, 245-267.
- Anderson, J. E., 1979. A theoretical foundation for the gravity equation. *American Economic Review*, 69, 106-116.
- Angrist, J. D., & Pischke, J.-S., 2009. *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Baier, S. L., & Bergstrand, J. H., 2007. Do free trade agreements actually increase members' international trade? *Journal of International Economics*, 71, 72-95.
- Baier, S. L., & Bergstrand, J. H., 2009. Bonus vetus OLS: A simple method for approximating international trade-cost effects using the gravity equation. *Journal of International Economics*, 77, 77-85.
- Bass, H.-H., 2012. Welternährung in der Krise. *GIGA Focus*, 5.
- Blonigen, B. A., & Piger, J., 2011. Determinants of Foreign Direct Investment. NBER Working Paper 16704.
- Bundesamt für Statistik., 2014. Bruttoinlandprodukt nach Verwendungsarten.
- Deardorff, A., 1998. Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? In J. A. Frankel (Ed.), *The Regionalization of the World Economy* (pp. 7-32): University of Chicago Press.
- Deluna, R. J., & Cruz, E., 2013. Philippine Export Efficiency and Potential: An Application of Stochastic Frontier Gravity Model. MPRA Paper 53603.
- Disdier, A.-C., & Head, K., 2008. The Puzzling Persistence of the Distance Effect on Bilateral Trade. *The Review of Economics and Statistics*, 90(1), 37-48.

- Eaton, J., & Kortum, S., 2002. Technology, Geography, and Trade. *Econometrica*, 70(5), 1741-1779.
- Eidgenössische Zollverwaltung, 2013. Swiss-Impex.
- Erudin, D., 2011. Landwirtschaftlicher Aussenhandel. Schweizer Bauernverband SBV, LMZ Aktuell (11).
- Golub, S. S., & Tomasik, B., 2008. Measures of International Transport Cost for OECD Countries. OECD Economics Department Working Papers No. 609. OECD.
- Hatab, A. A., Romstad, E., & Huo, X., 2010. Determinants of Egyptian Agricultural Exports: A Gravity Model Approach. *Modern Economy* (1), 134-143.
- Head, K., 2003. Gravity for Beginners. Working Paper.
- Head, K., & Mayer, T., 2014. Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook. Working Paper.
- Helpman, E., Melitz, M., & Rubinstein, Y., 2008. Estimating Trade Flows: Trading Partners and Trading Volumes. *Quarterly Journal of Economics*, 123(2), 441-487.
- Industriellenvereinigung Vorarlberg, 2005. Rauch kauft in Widnau dazu. www.iv-vorarlberg.at.
- Mayer, T., & Zignago, S., 2011. Notes on CEPII's distances measures: The GeoDist database. CEPII. CEPII Working Paper.
- NZZ, 2001 (25.8.2001). Skepsis Indiens gegenüber einer neuen Welthandelsrunde. *Neue Zürcher Zeitung*.
- NZZ, 2012 (3.5.2012). Nespresso baut neues Produktionszentrum in Romont. *Neue Zürcher Zeitung*.
- NZZ, 2014a (22.3.2014). Auch im Parisienne-Dorf duftet der Tabak nicht mehr so süß. *Neue Zürcher Zeitung*.
- NZZ, 2014b (27.5.2014). Exporte nach Asien im Plus. *Neue Zürcher Zeitung*.
- NZZ, 2014c (01.08.2014). Globaler Handelspakt an Indien gescheitert – WTO-Zukunft ungewiss. *Neue Zürcher Zeitung*.
- NZZ, 2014d (5.12.2012). Milliarden für Schweizer Bauern. *Neue Zürcher Zeitung*.
- OECD, 2014. OECD.Stat.
- Ravenstein, E. G., 1885. The Laws of Migration. *Journal of the Royal Statistical Society*, 52(2), 167-235.
- Santos Silva, J. M. C., & Tenreyro, S., 2006. The Log of Gravity. *Review of Economics and Statistics*, 88, 641-658.
- Schweizer Bauer, 2012 (22.03.2012). Red Bull steigert Umsatz um über 12 Prozent. *Schweizer Bauer*.
- Sevela, M., 2002. Gravity-type model of Czech agricultural export. *Agricultural Economics*, 48(10), 463-466.
- Sohn, C.-H., 2005. Does the Gravity Model Fit Korea's Trade Patterns? CITS Working Paper.
- Tages Anzeiger, 2009 (6.4.2009). Red Bull fliegt der Toblerone davon, *Tages Anzeiger*.
- Tages Anzeiger. (2013, 6.7.2013). Bauern ändern Meinung zum China-Vertrag. *Tages Anzeiger*.
- The Economist, 2013 (4.10.2013). Italy's productivity puzzle. *The Economist*.
- The World Bank, 2014). *World Development Indicators*.
- Tinbergen, J., 1962. *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. Twentieth Century Fund, New-York.
- Ul Haq, Z., Meilke, K., & Cranfield, J., 2012. Selection bias in a gravity model of agrifood trade. *European Review of Agricultural Economics*, 1-30.
- Wooldridge, J. M., 2002. *Introductory Econometrics. A Modern Approach*. 2E.: Cengage Learning.
- World Trade Organization, 2014. *Regional trade agreements*.

Dank

Dank geht an Stefan Mann, Gabi Mack, Jean Girardin und drei anonyme Gutachter für ihre Anmerkungen.

Anhang A: Deskriptive Statistik

Die deskriptive Statistik in Tabelle 6 zeigt für die abhängigen und unabhängigen Variablen jeweils das Minimum, den Mittelwert, das Maximum und die Standardabweichung für die gesamte Stichprobe (166 Länder, 194 Produktkategorien, 11 Jahre; mit anderen Worten $166 \times 194 \times 11 = 354\,244$ Beobachtungen). Im Durchschnitt sind ca. 11 % aller Beobachtungen positiv.

Tabelle 7 listet alle Länder auf, welche in der verwendeten Stichprobe sind.

Zwischen 2002 und 2012 hat die Schweiz mit folgenden 22 Ländern ein Freihandelsabkommen abgeschlossen: Albanien (2010), Kanada (2009), Chile (2004), Kolumbien (2011), Ägypten (2007), Mazedonien (2002), Hongkong (2012), Jordanien (2002), Südkorea (2006), Libanon (2007), Montenegro (2012), Peru (2011), Botswana (2008), Lesotho (2008), Namibia (2008), Südafrika (2008), Swasiland (2008), Serbien (2010), Singapur (2003), Tunesien (2005), Ukraine (2012), Japan (2009).

Tabelle 6: Deskriptive Statistik

	Min.	Mittelwert	Max.	Standardabw.	N
X (in Mio. CHF)	0,00	0,17	570,01	3,60	354 244
ln(X)	-13,82	-3,71	6,35	3,30	39 419
ln(BNE)	-1,27	5,24	12,01	2,48	354 244
ln(BNE pro Kopf)	4,43	8,05	11,53	1,54	354 244
ln(Dist)	5,74	8,40	9,75	0,92	354 244
ln(Remote)	8,52	8,97	9,55	0,25	354 244
Grenze	0,00	0,02	1,00	0,15	354 244
Binnenland	0,00	0,21	1,00	0,41	354 244
Insel	0,00	0,23	1,00	0,42	354 244
Sprache	0,00	0,20	1,00	0,40	354 244
FHA	0,00	0,22	1,00	0,42	354 244

Quelle: EZV (2013), Weltbank (2014), CEPII (2014), Helpman, Melitz & Rubinstein (2008)

Tabelle 7: Länderliste

Handelspartner	Kontinent				
Aegypten	Afrika	Irland	Europa	Philippinen	Asien
Aequatorial-Guinea	Afrika	Island	Europa	Polen	Europa
Aethiopien, Dem. Bundesrep.	Afrika	Italien	Europa	Portugal	Europa
Afghanistan	Asien	Jamaika	Amerika	Ruanda	Afrika
Albanien	Europa	Japan	Asien	Rumänien	Europa
Algerien	Afrika	Jemen	Asien	Russische Föderation	Asien
Angola	Afrika	Jordanien	Asien	Salomonen	Australien
Antigua und Barbuda	Amerika	Kambodscha	Asien	Sambia	Afrika
Argentinien	Amerika	Kamerun	Afrika	Samoa	Australien
Armenien	Asien	Kanada	Amerika	Sao Tomé und Príncipe	Afrika
Aserbajdschan	Asien	Kap Verde	Afrika	Schweden	Europa
Australien	Australien	Kasachstan	Asien	Senegal	Afrika
Bahamas	Amerika	Kenia	Afrika	Seychellen	Afrika
Bangladesch	Asien	Kirghisische Rep.	Asien	Sierra Leone	Afrika
Barbados	Amerika	Kiribati, Rep.	Australien	Simbabwe	Afrika
Belarus	Europa	Kolumbien	Amerika	Singapur	Asien
Belgien	Europa	Komoren, Union der	Afrika	Slowakei	Europa
Benin	Afrika	Kongo, Dem. Rep.	Afrika	Slowenien	Europa
Bhutan	Asien	Kongo, Rep.	Afrika	Spanien	Europa
Bolivien, Plurinationaler Staat	Amerika	Korea, Rep.	Asien	Sri Lanka	Asien
Bosnien-Herzegowina	Europa	Kroatien, Rep.	Europa	St. Kitts und Nevis	Amerika
Botsuana	Afrika	Lao, Dem. Volksrep.	Asien	St. Lucia	Amerika
Brasilien	Amerika	Lesotho	Afrika	St. Vincent und die Grenadinen	Amerika
Bulgarien, Rep.	Europa	Lettland	Europa	Sudan	Afrika
Bundesrep. Jugoslawien	Europa	Libanon	Asien	Suriname	Amerika
Burkina Faso	Afrika	Liberia	Afrika	Swasiland	Afrika
Burundi	Afrika	Litauen	Europa	Südafrika	Afrika
Chile	Amerika	Luxemburg	Europa	Tadschikistan	Asien
China, Volksrep.	Asien	Madagaskar, Rep.	Afrika	Tansania, Vereinigte Rep.	Afrika
Costa Rica	Amerika	Malawi	Afrika	Thailand	Asien
Deutschland	Europa	Malaysia	Asien	Timor-Leste	Asien
Dominica	Amerika	Malediven	Asien	Togo	Afrika
Dominikanische Rep.	Amerika	Mali	Afrika	Tonga	Australien
Dänemark	Europa	Malta	Europa	Trinidad und Tobago	Amerika
Ecuador	Amerika	Marokko	Afrika	Tschad	Afrika
El Salvador	Amerika	Marshall-Inseln	Australien	Tschechische Rep.	Europa
Elfenbeinküste	Afrika	Mauretanien	Afrika	Tunesien	Afrika
Eritrea	Afrika	Mauritius	Afrika	Turkmenistan	Asien
Estland	Europa	Mazedonien	Europa	Tuvalu	Australien
Fidschi, Rep.	Australien	Mexiko	Amerika	Türkei	Europa
Finnland	Europa	Moldau, Rep.	Europa	Uganda	Afrika
Frankreich	Europa	Mongolei	Asien	Ukraine	Europa
Föd. Staaten von Mikronesien	Australien	Mosambik	Afrika	Ungarn	Europa
Gabun	Afrika	Namibia	Afrika	Uruguay	Amerika
Gambia	Afrika	Nepal, Dem. Bundesrep.	Asien	Usbekistan	Asien
Georgien	Asien	Nicaragua	Amerika	Vanuatu	Australien
Ghana	Afrika	Niederlande	Europa	Venezuela, boliviarische Rep.	Amerika
Grenada	Amerika	Niger	Afrika	Vereinigte Staaten von Amerika	Amerika
Griechenland	Europa	Nigeria, Bundesrep.	Afrika	Vereinigtes Königreich	Europa
Guatemala	Amerika	Norwegen	Europa	Vietnam	Asien
Guinea	Afrika	Oesterreich	Europa	Zentralafrikanische Rep.	Afrika
Guinea-Bissau	Afrika	Pakistan	Asien	Zypern	Europa
Guyana	Amerika	Palau	Australien		
Honduras	Amerika	Panama	Amerika		
Hongkong	Asien	Papua-Neuguinea	Australien		
Indien	Asien	Paraguay	Amerika		
Indonesien	Asien	Peru	Amerika		

Anhang B: Sensitivitätsanalysen

Tabelle 8 zeigt die geschätzten Koeffizienten der PPML Regression. Die Resultate der OLS Regression des Basismodells inklusive BNE pro Kopf sind in Tabelle 9.

Tabelle 8: PMML Regression des Basismodells für die Jahre 2002 bis 2012

abhängige Variable: X	gepooit	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ln(BNE)	0.846*** (0.051)	0.640*** (0.067)	0.685*** (0.063)	0.697*** (0.056)	0.738*** (0.055)	0.799*** (0.047)	0.893*** (0.046)	0.916*** (0.051)	0.905*** (0.054)	0.900*** (0.061)	0.902*** (0.070)	0.985*** (0.072)
ln(Dist)	-0.531*** (0.167)	-0.555*** (0.193)	-0.552*** (0.198)	-0.644*** (0.225)	-0.553** (0.272)	-0.542** (0.250)	-0.640** (0.261)	-0.312 (0.262)	-0.485** (0.212)	-0.536*** (0.191)	-0.557*** (0.199)	-0.647*** (0.172)
ln(Remote)	0.014 (0.861)	-0.387 (0.805)	-0.212 (0.787)	-0.246 (0.769)	-0.432 (0.918)	-0.523 (0.914)	0.228 (1.009)	-0.756 (1.077)	-0.284 (1.221)	-0.102 (1.146)	0.575 (1.176)	0.792 (1.114)
Grenze	0.006 (0.246)	-0.030 (0.484)	0.119 (0.436)	0.355 (0.424)	0.718** (0.315)	0.276 (0.268)	-0.036 (0.264)	-0.004 (0.248)	-0.030 (0.248)	-0.072 (0.241)	-0.085 (0.253)	-0.315 (0.227)
Binnenland	0.274 (0.382)	-0.048 (0.407)	0.109 (0.406)	0.117 (0.403)	0.169 (0.388)	0.167 (0.385)	0.415 (0.393)	0.531 (0.382)	0.382 (0.405)	0.277 (0.401)	0.258 (0.393)	0.305 (0.372)
Insel	-0.005 (0.175)	-0.027 (0.228)	-0.106 (0.187)	-0.063 (0.184)	-0.009 (0.247)	0.206 (0.226)	0.079 (0.217)	0.022 (0.205)	0.060 (0.185)	-0.043 (0.191)	-0.095 (0.190)	-0.210 (0.193)
Sprache	0.355** (0.161)	0.829*** (0.296)	0.642** (0.283)	0.434 (0.287)	0.053 (0.260)	0.143 (0.248)	0.257 (0.230)	0.322* (0.189)	0.237 (0.165)	0.208 (0.182)	0.298 (0.205)	0.368** (0.166)
FHA	0.397*** (0.145)	0.096 (0.228)	0.109 (0.265)	-0.222 (0.327)	0.062 (0.274)	0.398** (0.193)	0.456* (0.242)	0.508** (0.225)	0.439** (0.177)	0.447** (0.188)	0.546*** (0.188)	0.695*** (0.200)
Produkt FE	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zeit FE	Ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anzahl Beobachtungen	354244	32204	32204	32204	32204	32204	32204	32204	32204	32204	32204	32204
pseudo R ²	0,444	0,276	0,290	0,301	0,342	0,384	0,428	0,429	0,421	0,412	0,392	0,382

Standardfehler in Klammern (geclustert nach Handelspartner)

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

Quelle: EZV (2013), Weltbank (2014), CEPII (2014), Helpman, Melitz & Rubinstein (2008)

Tabelle 9: OLS Regression des Basismodells inklusive BNE pro Kopf für die Jahre 2002 bis 2012

abhängige Variable: ln(X)	gepooilt	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ln(BNE)	0.476*** (0.039)	0.436*** (0.050)	0.431*** (0.050)	0.491*** (0.047)	0.521*** (0.035)	0.530*** (0.046)	0.533*** (0.046)	0.554*** (0.054)	0.496*** (0.044)	0.452*** (0.056)	0.469*** (0.043)	0.445*** (0.049)
log(BNE pro Kopf)	0.301*** (0.073)	0.293*** (0.082)	0.322*** (0.084)	0.200** (0.087)	0.235*** (0.059)	0.345*** (0.075)	0.346*** (0.082)	0.342*** (0.088)	0.311*** (0.073)	0.318*** (0.101)	0.307*** (0.087)	0.318*** (0.080)
ln(Dist)	-0.478*** (0.134)	-0.395*** (0.130)	-0.498*** (0.135)	-0.483*** (0.149)	-0.574*** (0.132)	-0.522*** (0.150)	-0.620*** (0.151)	-0.515** (0.204)	-0.459*** (0.167)	-0.413** (0.193)	-0.379** (0.179)	-0.404** (0.203)
ln(Remote)	0.560 (0.451)	0.255 (0.499)	0.495 (0.464)	0.427 (0.479)	0.751* (0.452)	0.924* (0.500)	1.336** (0.517)	0.540 (0.695)	0.695 (0.604)	0.280 (0.691)	0.347 (0.590)	0.438 (0.636)
Grenze	1.277*** (0.317)	1.080*** (0.327)	0.982*** (0.337)	0.996*** (0.360)	0.936*** (0.289)	1.194*** (0.262)	1.404*** (0.360)	1.299*** (0.402)	1.391*** (0.317)	1.607*** (0.349)	1.652*** (0.356)	1.379*** (0.418)
Binnenland	-0.252 (0.161)	-0.035 (0.190)	-0.113 (0.172)	-0.178 (0.199)	-0.259 (0.171)	-0.101 (0.167)	-0.172 (0.203)	-0.104 (0.222)	-0.420** (0.190)	-0.335* (0.199)	-0.359* (0.197)	-0.526** (0.223)
Insel	0.039 (0.237)	0.219 (0.254)	0.149 (0.248)	0.024 (0.228)	0.032 (0.212)	0.071 (0.230)	-0.052 (0.219)	0.176 (0.275)	0.142 (0.242)	-0.058 (0.293)	-0.048 (0.269)	0.090 (0.273)
Sprache	0.007 (0.143)	0.036 (0.167)	0.032 (0.187)	0.071 (0.191)	0.130 (0.145)	0.073 (0.151)	-0.220 (0.154)	-0.041 (0.200)	0.074 (0.169)	-0.005 (0.196)	-0.164 (0.178)	0.188 (0.223)
FHA	0.052 (0.115)	0.017 (0.172)	0.048 (0.161)	0.013 (0.206)	-0.073 (0.194)	0.084 (0.190)	0.126 (0.192)	-0.058 (0.196)	0.075 (0.163)	0.116 (0.206)	0.204 (0.183)	0.190 (0.194)
Produkt FE	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Ja
Zeit FE	Ja	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Anzahl Beobachtungen	39419	3348	3301	3420	3458	3638	3763	3715	3604	3783	3669	3720
Adjustiertes R ²	0.437	0.420	0.450	0.452	0.460	0.466	0.441	0.438	0.466	0.444	0.446	0.436

Standardfehler in Klammern (geclustert nach Handelspartner)

* p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

Quelle: EZV (2013), Weltbank (2014), CEPII (2014), Helpman, Melitz & Rubinstein (2008)