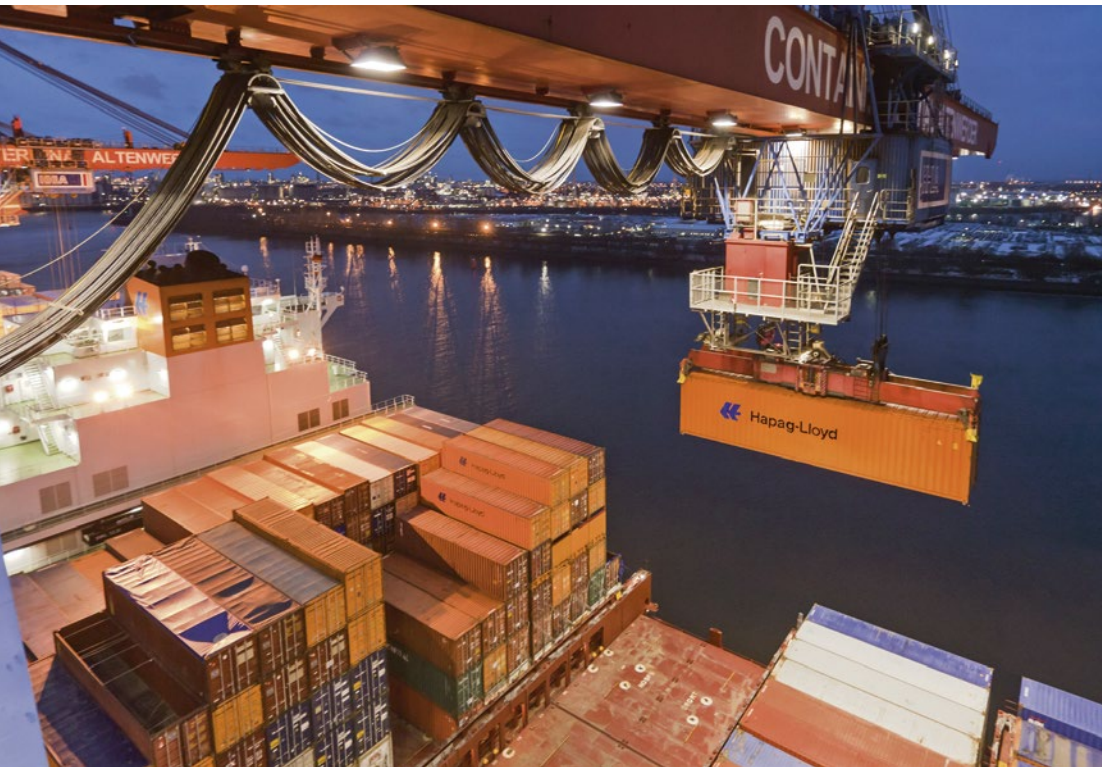


Wie stark beeinflusst der Wechselkurs die Schweizer Agrar- und Nahrungsmittlexporte?

Andreas Kohler und Ali Ferjani

Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH, 8356 Ettenhausen, Schweiz

Auskünfte: Andreas Kohler, E-Mail: andreas.kohler@agroscope.admin.ch



Container-Terminal in Hamburg: Die Exporte des Schweizer Agrar- und Nahrungsmittelsektors sind bemerkenswert resilient gegenüber Wechselkursschwankungen. (Foto: Hapag-Lloyd AG, Hamburg)

Einleitung

Seit der globalen Finanzkrise 2008 hat sich der Schweizer Franken gegenüber den Währungen der wichtigsten Handelspartner der Schweiz real stark aufgewertet. Zwar wurde die Aufwertung durch die Festsetzung eines Mindestkurses zum Euro am 6. September 2011 durch die Schweizerische Nationalbank (SNB) gestoppt. Doch am 15. Januar 2015 kam der Paukenschlag: Die SNB hob den Mindestkurs nach etwas mehr als drei Jahren per sofort auf. Somit wird der Preis des Schweizer Frankens relativ zum Euro wieder frei auf den internationalen Devisenmärkten bestimmt. Da die Marktakteure offenbar zurzeit nicht erwarten, dass die Euro-Zone ihre wirtschaftlichen Probleme in naher Zukunft lösen wird, und

die wirtschaftliche Erholung der USA auch sieben Jahre nach der Finanzkrise nur langsam Fahrt aufnimmt, flüchten viele immer noch in den Schweizer Franken als *Safe-Haven*-Währung. So wertete sich der Schweizer Franken unmittelbar nach der Ankündigung der SNB gegenüber dem Euro und dem US-Dollar um nahezu 20 % auf. Auch wenn es sich bei dieser starken Aufwertung nur um eine anfängliche Überreaktion der Märkte handeln sollte, ist es schwierig abzuschätzen, wie stark der Schweizer Franken überbewertet ist und sich dessen Wert in naher Zukunft entwickeln wird.

Dies rückt die Frage nach den Auswirkungen von Wechselkursschwankungen auf die Wettbewerbsfähigkeit von Schweizer Firmen im Ausland erneut in den Fokus der öffentlichen und politischen Aufmerksamkeit.

Insbesondere stellt sich die Frage, wie stark die Exporte auf eine Aufwertung des Schweizer Frankens reagieren. Dieser Artikel untersucht mit Hilfe ökonomischer Modelle die Reaktion der Schweizer Agrar- und Nahrungsmittelexporte auf Wechselkursänderungen. Wir wollen wissen, wie stark die Exporte im Durchschnitt zurückgehen, wenn der Schweizer Franken an Wert gewinnt. Das Ziel ist, eine Schätzung für die Reaktion des Sektors als Gesamtes zu erhalten, um diese mit der Reaktion der Exporte anderer Wirtschaftssektoren vergleichen zu können.

Material und Methoden

Um die Frage zu beantworten, wie stark die Exporte des Agrar- und Nahrungsmittelsektors auf eine Aufwertung des Schweizer Frankens reagieren, verwenden wir die Exportstatistik der Eidgenössischen Zollverwaltung (EZV), Wechselkursdaten der SNB und des Statistischen Amtes der Europäischen Union (Eurostat) sowie Daten zum Bruttoinlandprodukt (BIP) der Handelspartner, zur Verfügung gestellt von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Beobachtet wurden die Daten von 36 Handelspartnern, die alle OECD-Länder (ausser Chile und Griechenland) sowie Brasilien, Russland, Indien, Südafrika und Indonesien umfassen, für jedes Quartal von 1999 bis 2012. Während dieses Zeitraums gingen zwischen 80% und 90% aller Agrar- und Nahrungsmittelexporte der Schweiz in diese 36 Länder. Dabei ist Europa mit Abstand der wichtigste Absatzmarkt, gefolgt von Asien und Amerika.

Insbesondere betrachten wir die Zollkapitel 01 bis 24, die alle Agrar- und Nahrungsmittelexporte der Schweiz erfassen. Diese Zollkapitel umfassen sowohl Rohprodukte als auch verarbeitete Produkte. Die folgenden sieben Zollkapitel hatten zwischen 1999 und 2012 einen Anteil an den gesamten Agrar- und Nahrungsmittelexporten von 80% bis 90% (gemessen in Schweizer Franken):

- 04: Milch, Eier, Honig (in dieser Kategorie dominieren Käseexporte)
- 09: Kaffee, Tee, Gewürze (Nespresso-Kaffeekapseln)
- 18: Kakao (Schokolade)
- 19: Getreidezubereitungen (Babynahrung, Backwaren)
- 21: verschiedene Lebensmittelzubereitungen (Konzentrate)
- 22: Getränke und alkoholische Flüssigkeiten (Energy-Drink Red Bull und Wein)
- 24: Tabak und verarbeitete Tabakersatzstoffe

Dabei ist zu beachten, dass sich die Anteile innerhalb dieser sieben Zollkapitel von 1999 bis 2012 markant verschoben haben. Betrug zum Beispiel der Anteil von Kaf-

Zusammenfassung ■ In den letzten Jahren und seit der Aufhebung des Mindestkurses durch die Schweizerische Nationalbank im Januar 2015 hat der Schweizer Franken gegenüber allen Währungen der wichtigsten Handelspartner der Schweiz stark an Wert gewonnen. Wir analysieren mit Hilfe empirischer Modelle, wie stark die aggregierten Exporte des Agrar- und Nahrungsmittelsektors auf eine Aufwertung des Schweizer Frankens reagieren. Gemäss unserer Analyse führt eine einmalige Aufwertung um 1% nach vier Quartalen zu einem vorübergehenden Rückgang der Exporte um ca. 0,8% im Durchschnitt. Dieser verzögerte Effekt dürfte die Folge von langfristigen Verträgen und sich langsam ändernden Konsumgewohnheiten sein. Eine anhaltende Aufwertung, bei welcher der Schweizer Franken in jedem Quartal um 1% aufwertet, führt hingegen im Durchschnitt zu einem permanenten Rückgang der Exporte um ca. 0,9% pro Quartal. Die geschätzten Wechselkurseffekte für die Agrar- und Nahrungsmittelexporte liegen damit in derselben Grössenordnung wie die Effekte für die Gesamtexporte der Schweiz. Somit zeigen sich auch die Exporte des Agrar- und Nahrungsmittelsektors bemerkenswert resilient gegenüber Wechselkursschwankungen. Der Grund dafür dürfte sein, dass auch die Unternehmen in diesem Sektor es schaffen, ihre Produkte erfolgreich über die hohe Qualität zu differenzieren, und sich so mindestens teilweise dem Preiswettbewerb im Ausland entziehen können.

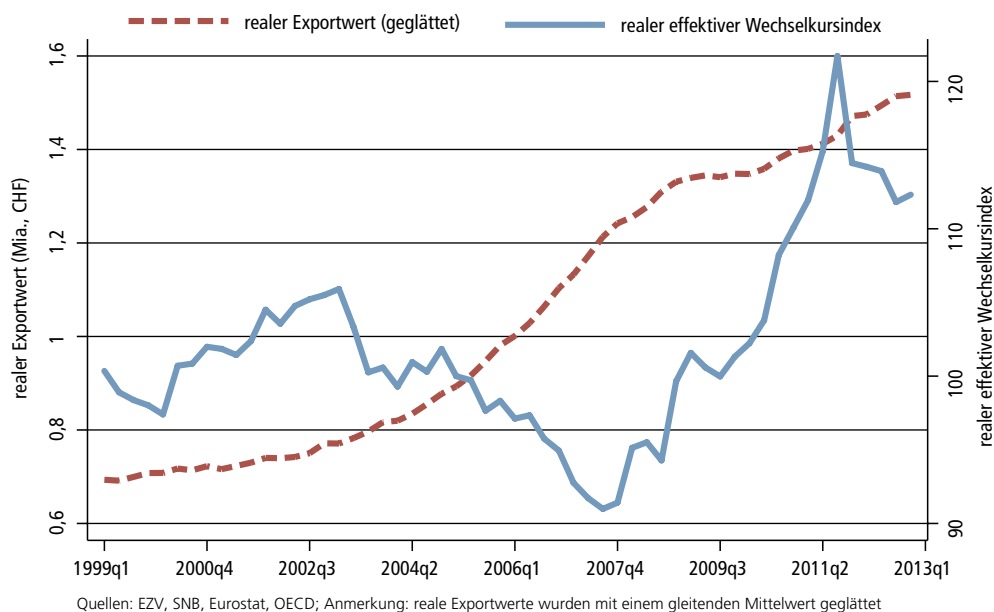


Abb. 1 | Entwicklung des Wechselkursindex und der realen Agrar- und Nahrungsmittlexporte. (1999q1: 1. Quartal 1999)

fee und Getränken im Jahr 2002 erst ca. 7 % der Exporte, lag deren Gesamtanteil 2012 bei ca. 43 % (siehe Kohler 2015 für eine detaillierte Analyse der Exportstruktur). Die Exportstatistik der Schweiz wird also von verarbeiteten Produkten wie Nespresso-Kaffeekapseln, Red Bull, Schokolade und Käse dominiert, hinter welchen grosse Firmen wie Nestlé Schweiz, Red Bull GmbH, Lindt & Sprüngli, Mondelez International oder Emmi AG stehen. Dies ist bei der Interpretation der Resultate zu berücksichtigen. In der Analyse werden die Exportwerte (in Schweizer Franken) deflationiert, d. h. durch den Mittelwertindex für Agrarprodukte und Nahrungsmittel der EZV dividiert, um die Einflüsse von Preisschwankungen zu beseitigen. Dies ermöglicht eine Aussage über die reale Entwicklung der Exporte (siehe EZV 2006).

Um den Einfluss des Wechselkurses abzubilden, berechnen wir einen realen effektiven Wechselkursindex, der den Aussenwert des Schweizer Frankens gegenüber den erwähnten 36 Ländern mit deren 23 offiziellen Landeswährungen abbildet. Der reale effektive Wechselkursindex ist inflationsbereinigt und gewichtet das Austauschverhältnis zwischen dem Schweizer Franken und den 23 verschiedenen Landeswährungen mit den jeweiligen Exportanteilen der zugehörigen Länder (Fluri und Müller 2001). Da der Anteil der Exporte in die Euro-Zone sehr hoch ist, widerspiegelt die Entwicklung des Indexes zu einem grossen Teil die Entwicklung des Wertes des Schweizer Frankens zum Euro.

Nebst relativen realen Preisänderungen, abgebildet durch den realen effektiven Wechselkursindex, berücksichtigen wir auch Änderungen der ausländischen Nachfrage nach Schweizer Agrarprodukten und Nahrungsmitteln.

Die Änderung der realen Auslandnachfrage approximieren wir durch Änderungen im realen BIP der 36 betrachteten Länder, wobei das jeweilige BIP mit dem entsprechenden Exportanteil gewichtet wird (gewichtetes geometrisches Mittel). Da ein grosser Teil der Schweizer Exporte nach Deutschland, Frankreich und Italien geht, erhält das jeweilige BIP dieser Länder ein entsprechend hohes Gewicht.

Um den Effekt von Wechselkursschwankungen auf die aggregierten Exporte des Schweizer Agrar- und Nahrungsmittelsektors zu schätzen, verwenden wir sowohl Zeitreihen- als auch Paneldatenmodelle (Kohler und Ferjani 2015). Insbesondere schätzen wir sogenannte *Autoregressive-distributed-lag*-Modelle mit der Methode der kleinsten Quadrate (Wooldridge 2009) und dynamische Paneldatenmodelle mit der Methode von Arellano und Bond (1991). Der Vergleich zwischen Zeitreihen- und Paneldatenmodellen erlaubt uns, die Sensitivität der Resultate in Bezug auf Modellspezifikation und Schätzmethode zu beurteilen. Die Modelle beschreiben die Änderung der Exporte über die Zeit in Abhängigkeit der vergangenen Exportänderungen sowie Änderungen des Wechselkursindex und des BIP. Wir lassen ausserdem explizit zu, dass sowohl Wechselkursänderungen wie auch Änderungen der Auslandnachfrage verzögerte Effekte haben können. Weiter berücksichtigen wir in unserer Analyse saisonale Effekte sowie die Einführung des Franken-Euro-Mindestkurses.

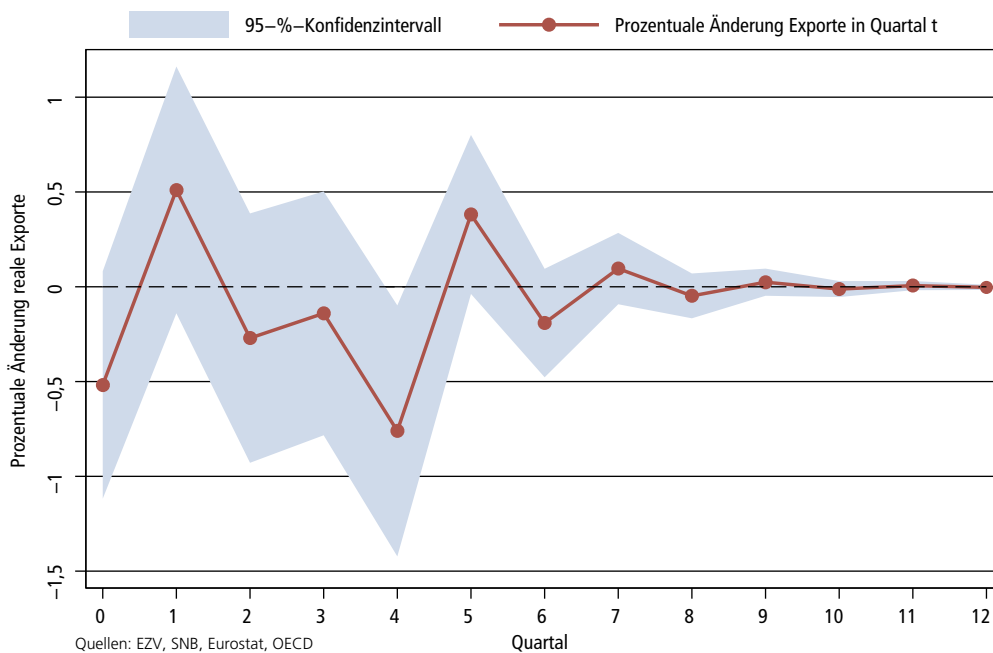


Abb. 2 | Geschätzter temporärer Wechselkurseffekt aus dem *Autoregressive-distributed-lag-Modell*.

Resultate und Diskussion

Bevor wir die Resultate der empirischen Analyse diskutieren, ist ein Blick in die Daten aufschlussreich. Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der Agrar- und Nahrungsmittlexporte und des Wechselkursindex, wobei ein Anstieg der Kurve eine Aufwertung des Frankens bedeutet. Die deskriptive Analyse zeigt, dass die realen Exporte selbst während der starken Aufwertung des Schweizer Frankens zwischen 2008 bis 2011 weiter gewachsen sind, allerdings mit einer tieferen Rate als zuvor. Die folgende empirische Analyse ermöglicht uns nun, den Einfluss des Wechselkurses auf die Exporte abzuschätzen und zu quantifizieren.

Die zuvor diskutierten Zeitreihen- und Paneldatenmodelle ermöglichen es, zwischen temporären und permanenten Effekten zu unterscheiden. Genauer gesagt können wir die Effekte einer einmaligen von denjenigen einer anhaltenden Aufwertung des Frankens trennen. Es zeigt sich, dass die Resultate nicht von der Modellspezifikation und Schätzmethode abhängen. Mit anderen Worten: Die geschätzten Effekte sind bei allen Modellen sehr ähnlich.

Abbildung 2 zeigt die Reaktion der Exporte auf eine einmalige Aufwertung des Schweizer Frankens um 1 % zum Zeitpunkt der Aufwertung (Quartal 0) sowie ein bis zwölf Quartale danach. Wir sehen, dass eine einmalige Aufwertung des Schweizer Frankens um 1 % nach vier

Quartalen zu einem vorübergehenden Rückgang der Agrar- und Nahrungsmittlexporte um durchschnittlich ca. 0,8 % führt. Die Reaktion der Exporte nach vier Quartalen ist auf dem 5%-Signifikanzniveau statistisch signifikant, die Reaktionen in allen anderen Quartalen sind statistisch nicht signifikant (d. h. die Null fällt in das grau gezeichnete 95%-Konfidenzintervall in Abb. 2).¹ Mit anderen Worten: Wenn der Schweizer Franken um 20 % aufgewertet wird und danach auf diesem Niveau verbleibt, zeigt sich erst nach einem Jahr ein einmaliger Rückgang in den aggregierten Exporten um ca. 16%. Dies ist vergleichbar mit der Situation nach der Aufhebung des Mindestkurses, als der Schweizer Franken gegenüber dem Euro und US-Dollar sofort einmalig um ca. 20 % aufgewertet wurde. Die verzögerte Reaktion der Exporte dürfte durch langfristige Verträge und nur langsam ändernde Konsumgewohnheiten zu erklären sein. Weiter dürften grosse Exporteure wie Nestlé Schweiz, Red Bull GmbH, Lindt & Sprüngli und Emmi AG ihre Wechselkursrisiken am Devisenmarkt absichern. ➤

¹Die Irrtumswahrscheinlichkeit (oder das Signifikanzniveau) und das Konfidenzintervall sind beides statistische Masse dafür, wie viel Vertrauen man in die geschätzten Effekte haben kann. Die Irrtumswahrscheinlichkeit gibt an, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass die Nullhypothese (d. h. dass der geschätzte Effekt gleich null ist) fälschlicherweise verworfen wird, obwohl sie eigentlich richtig ist. Ein 95%-Konfidenzintervall bedeutet, dass wir zu 95 % darauf vertrauen können, dass der wahre Wechselkurseffekt in unserem konstruierten Konfidenzintervall liegt. Genauer gesagt enthalten 95 % aller konstruierten Konfidenzintervalle den wahren Wechselkurseffekt.

Wertet der Schweizer Franken hingegen in jedem Quartal um 1 % auf, so fallen die Agrar- und Nahrungsmittelexporte im Durchschnitt pro Quartal um ca. 0,9 % (auf dem 5%-Signifikanzniveau signifikant). Eine anhaltende Aufwertung des Schweizer Franken um 1 % führt also zu permanent tieferen Exporten pro Quartal von ca. 0,9 %. Allerdings reflektiert dieser Effekt eher ein hypothetisches Gedankenexperiment als eine reale Situation. Sehr lange Perioden anhaltender Aufwertungen sind eher selten und stellen kein Marktgleichgewicht dar, langfristig sollte sich gemäss ökonomischer Theorie der Wechselkurs so einpendeln, dass die Währungen in zwei Währungsräumen dieselbe Kaufkraft besitzen (Kaufkraftparität). Allerdings ist dieses Gedankenexperiment im Falle der Schweiz trotzdem interessant; wertete sich doch der Schweizer Franken zwischen Beginn der globalen Finanzkrise und der Einführung des Franken-Euro-Mindestkurses im Durchschnitt um ca. 2 % pro Quartal auf. Dies entspricht einer realen Aufwertung von fast 30 % in etwas mehr als drei Jahren.

Es ist bemerkenswert, wie resilient sich die Exporte von Schweizer Agrar- und Nahrungsmitteln im Durchschnitt gegenüber Wechselkursschwankungen zeigen. Die Agrar- und Nahrungsmittelexporte reagieren im Durchschnitt somit ähnlich wie die Gesamtexporte der Schweiz. Verschiedene Studien finden, dass die Gesamtexporte im Durchschnitt um etwas weniger als 1 % zurückgehen, wenn der Schweizer Franken um 1 % aufgewertet wird (SECO 2010; Tressel und Arda 2011; Hanslin *et al.* 2014). Gemäss Hanslin *et al.* (2014) liegt die Reaktion der Agrar- und Nahrungsmittelexporte in derselben Grössenordnung wie die der Maschinenexporte, der Exporte von Präzisionsinstrumenten, Uhren und Schmuck sowie der Textilexporte. Eine geringere Reaktion zeigen z. B. die Exporte der Chemie- und Pharmaindustrie.

Dies suggeriert, dass Schweizer Agrarprodukte und Nahrungsmittel im Ausland relativ schlecht substituierbar sind und deshalb die Unternehmen auch leichter Preisaufschläge durchsetzen können (z. B. beim Abschluss neuer Lieferverträge). Ein Grund für die relativ schlechte Substituierbarkeit dürfte sein, dass die Unternehmen ihre Produkte durch höhere Qualität von ihren Konkurrenten abgrenzen. Dabei werden die Qualitätsunterschiede durch kontrollierte Herkunftsbezeichnungen (z. B. bei AOC-Käse oder Fleischprodukten), Swissness (z. B. Schweizer Schokolade) oder Premiummarken (z. B. Nespresso oder Red Bull) offenbar erfolgreich kom-

muniziert. Hier dürfte auch die Schweizer Agrarpolitik mit ihrer Qualitätsstrategie einen gewissen Beitrag leisten, indem sie die richtigen Anreize und Rahmenbedingungen für die Produzenten inländischer Rohstoffe schafft. Dank der Wettbewerbsstrategie der Produktdifferenzierung über die Qualität scheinen sich die Unternehmen im Durchschnitt mindestens teilweise mit Erfolg dem Preiswettbewerb im Ausland entziehen zu können.

Dass importierte Vorleistungen (z. B. Kakao, Kaffee oder Tabak) bei einer Aufwertung des Schweizer Franken tendenziell günstiger bezogen werden können, könnte eine dämpfende Wirkung auf die Reaktion der Exporte haben. Bei Produkten wie Käse und Gebäck, die inländische Rohstoffe wie Milch und Butter verwenden, dürften auch die Ausfuhrbeiträge für Erzeugnisse aus Landwirtschaftsprodukten («Schoggigesetz») eine abfedernde Rolle übernehmen.²

Letztlich scheinen die Unternehmen auch erfolgreich neue Absatzmärkte zu erschliessen, um so Wechselkursrisiken durch Diversifikation zu senken. So ist der Anteil der Exporte nach Asien und Amerika zwischen 2002 und 2012 gestiegen, während jener nach Europa gefallen ist (Kohler 2015).

Schlussfolgerungen

Wie wir gesehen haben, reagieren die Exporte des Schweizer Agrar- und Nahrungsmittelsektors im Durchschnitt nicht übermässig stark auf temporäre und permanente Wechselkursänderungen. Damit liegt ihre Reaktion in derselben Grössenordnung wie die Reaktion der Schweizer Gesamtexporte.

Folgt daraus, dass Wechselkursschwankungen kein Problem sind für die Wettbewerbsfähigkeit des Schweizer Agrar- und Nahrungsmittelsektors? Nur bedingt, denn die Exportleistung eines Sektors ist nur ein Indikator für seine Wettbewerbsfähigkeit. Andere Indikatoren sind die relativen (Arbeits-)Kosten und damit verbunden die Beschäftigung. Zu den Auswirkungen von Wechselkursschwankungen auf diese Indikatoren macht unsere Analyse jedoch keine Aussagen. Allerdings lassen die Resultate unserer Analyse hoffen, scheinen doch die Auslandverkäufe dieses Sektors im Durchschnitt bemerkenswert resilient zu sein. Ein detaillierteres Bild würde eine weitergehende Studie ermöglichen, welche die Reaktion einzelner Zolltariflinien (Produktgruppen) innerhalb der Agrar- und Nahrungsmittelexporte untersucht. ■

²Im Rahmen des «Schoggigesetzes» können Exporteure Ausfuhrbeiträge aufgrund der Differenz zwischen inländischen und ausländischen Rohstoffpreisen (Referenzpreise) beantragen. Das jährliche Budget beträgt zwischen 70 und 80 Millionen Schweizer Franken (EZV 2015).

Riassunto

In che misura il tasso di cambio influenza le esportazioni svizzere di prodotti agricoli e alimentari?

Negli ultimi anni e da quando, nel gennaio 2015, la Banca nazionale svizzera ha abolito il cambio minimo, il franco svizzero si è nettamente apprezzato rispetto a tutte le valute dei principali partner commerciali. Con l'ausilio di modelli empirici, analizziamo in che misura le esportazioni aggregate del settore agricolo e alimentare reagiscono a una rivalutazione del franco svizzero. Secondo la nostra analisi, una rivalutazione una tantum dell'1 per cento comporta dopo quattro trimestri una temporanea contrazione delle esportazioni pari in media allo 0,8 per cento circa. Questo effetto ritardato potrebbe essere la conseguenza di contratti a lungo termine e di abitudini di consumo in lento mutamento. Una rivalutazione persistente, vale a dire se il franco svizzero si rivaluta dell'1 per cento ogni trimestre, porta invece in media a una contrazione permanente delle esportazioni dello 0,9 per cento circa a trimestre. Gli effetti stimati del tasso di cambio sulle esportazioni di prodotti agricoli e alimentari sono pertanto in linea con gli effetti sulle esportazioni complessive della Svizzera. Di conseguenza, anche le esportazioni del settore agricolo e alimentare si presentano notevolmente resilienti alle fluttuazioni del tasso di cambio. Il motivo potrebbe essere che anche le imprese di questo settore riescono a differenziare efficacemente i propri prodotti grazie all'elevata qualità, sottraendosi così almeno in parte alla concorrenza dei prezzi che caratterizza i mercati esteri.

Literatur

- Arellano M. & Bond S., 1991. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies* 2 (2), 277–297.
- EZV, 2006. Schweizerische Aussenhandelsindizes – Benutzerleitfaden. Eidgenössische Zollverwaltung EZV, Bern.
- EZV, 2015. Ausfuhrbeiträge für Erzeugnisse aus Landwirtschaftsprodukten. Eidgenössische Zollverwaltung EZV, Bern. Zugang: http://www.ezv.admin.ch/zollinfo_firmen/04021/index.html?lang=de [30.1.2015].
- Fluri R. & Müller R., 2001. Die Revision der nominellen und realen exportgewichteten Wechselkursindizes des Schweizer Frankens. Schweizerische Nationalbank, Zürich. *Quartalsheft* 19 (3), 42–47.
- Hanslin S., Lein S.M. & Schmidt C., 2014. Exchange Rate and Foreign GDP Elasticities of Swiss Exports Across Sectors and Destination Countries. Working Paper. Schweizerische Nationalbank, Zürich.

Summary

How strongly does the exchange rate influence Swiss agri-food exports?

In the last few years, and since the abolition of the minimum exchange rate by the Swiss National Bank in January 2015, the Swiss franc has appreciated strongly against all currencies of Switzerland's most important trading partners. With the help of empirical models, we analyse how strongly aggregate exports of the agri-food sector react to an appreciation of the Swiss franc. According to our analysis, a one-time appreciation of 1% leads on average to a temporary decline in exports of approx. 0.8% after four quarters. This lagged effect could be the result of long-term contracts and inert consumption habits. By contrast, a sustained appreciation in which the Swiss franc appreciates by 1% each quarter leads on average to a permanent decrease in exports of approx. 0.9% per quarter. The estimated exchange rate effects for agri-food exports are therefore of the same order of magnitude as those for aggregate Swiss exports. Hence, agri-food sector exports also prove remarkably resilient to exchange rate fluctuations. The reason for this may be that businesses in this sector are also able to successfully differentiate their products on the basis of quality, and hence are able – at least in part – to avoid price competition abroad.

Key words: exchange rate, exports, agriculture and food sector.

- Kohler A., 2015. Determinanten der Schweizer Agrarexporte – Eine Anwendung des ökonomischen Gravitationsmodells. *Journal of Socio-Economics in Agriculture* 8, 21–38.
- Kohler A. & Ferjani A., 2015. Exchange rate effects: A case study of the export performance of the Swiss Agriculture and Food Sector. *Agroscope Science*, 20, 1–25. Agroscope, Ettenhausen.
- SECO, 2010. Aussenhandelsentwicklung der Schweiz im Jahr 2009. Konjunkturtendenzen Frühjahr 2010. Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, Bern.
- Tresselt T. & Arda A., 2011. Switzerland: Selected Issues Paper. IMF Country Report No. 11/116. International Monetary Fund, Washington. Zugang: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/scr/2011/cr111116.pdf> [4.2.2015].
- Wooldridge J.M., 2009. *Introductory Econometrics: A Modern Approach*. Cengage Learning EMEA, 4th edition.