Franziska Thiemann

The impact of information and communication technology (ICT) on international trade in agri-food products: a gravity approach

Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

The impact of information and communication technology (ICT) on international trade in agri-food products: a gravity approach

Aus dem Institut für Agrarökonomie
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

THE IMPACT OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY (ICT) ON INTERNATIONAL TRADE IN AGRI-FOOD PRODUCTS: A GRAVITY APPROACH

Dissertation
Zur Erlangung des Doktorgrades
der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät
der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von
M.Sc. Franziska Thiemann
aus Cottbus

Kiel, Mai 2013

Dekan: Prof. Dr. Rainer Horn
1. Berichterstatter: Prof. Dr. Rolf A.E. Müller
2. Berichterstatter: Prof. Dr. Martin Schellhorn
Tag der mündlichen Prüfung: 11. Juli 2013

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar.
1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2013
Zugl.: Kiel, Univ., Diss., 2013

978-3-95404-555-6

Gedruckt mit der Genehmigung der
Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen
Telefon: 0551-54724-0
Telefax: 0551-54724-21
www.cuvillier.de

1. Auflage, 2013
Gedruckt auf umweltfreundlichem, säurefreiem Papier aus nachhaltiger Forstwirtschaft.

978-3-95404-555-6

Dank

- eine wohlwollende Erwiderung nach empfangener Hilfe [Brockhaus 1988] –

und da mir während meiner Promotionszeit viel Hilfe und Unterstützung entgegengebracht worden ist, sei es in Form von fachlichen Ratschlägen und Diskussionen oder Lösen von Computerproblemen möchte ich die Gelegenheit nutzen, mich bei vielen Menschen zu bedanken.

Als Erstes möchte ich mich ganz herzlich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Rolf A.E. Müller bedanken, der mich überhaupt erst zur Promotion animiert hat. Der mich auf dem Weg zur Promotion vom Schreiben des DFG-Antrages bis hin zur Veröffentlichung mit Anmerkungen und Ideen versorgt hat und mich gelehrt hat, mit sehr viel Scharfsinn wissenschaftliche Texte zu verfassen, indem er sehr akribisch alle Feinheiten im Blick behalten hat. Es sind ihm nie Literaturhinweise ausgegangen und sein spezieller Humor hat den Umgang mit Ihm einzigartig gemacht. Durch seine Geselligkeit hat er es geschafft, regelmäßig alle seine „wissenschaftlichen Schäfchen“ zusammenzubringen, um so den Dialog zwischen aktuellen und ehemaligen Doktoranden aufrechtzuhalten. Vielen herzlichen Dank.

I am deeply grateful to Prof. Euan Fleming who invited me for a research trip to the University of New England in Armidale (Australia) and taught me data handling in STATA and answered all my questions immediately during the whole research period. The hospitality of you and Pauline made the time very enjoyable. Thank you very much.

Ebenso möchte ich mich ganz herzlich bei Prof. Dr. Martin Schellhorn bedanken, der nicht nur in letzter Minute das Zweitgutachten übernahm, sondern auch kritische Fragen stellte und mir fachlich zur Seite stand.

Zur Zahlung eines Forschungsstipendiums für einen Forschungsaufenthalt an der University of New England in Armidale (Australien) von der Heinz Wüstenberg-Stiftung sowie der Deutschen Forschungsgesellschaft (DFG), die dieses

Forschungsvorhaben finanziell unterstützten, bin ich zu großem Dank verpflichtet.
Meinen Kolleginnen und Kollegen des Institutes für Agrarökonomie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, insbesondere der Abteilung Innovation und Information und dem MultiMediaLabor möchte ich ebenfalls meinen Dank aussprechen. Nicht nur die Pausen in der Mensa, sondern auch gemeinsame Fotoabende haben immer für Spaß gesorgt und das Gemeinschaftsgefühl auf „unserem“ Flur gestärkt, so dass man sich jeder Zeit im Büro wohl fühlte. Herzlich bedanken möchte ich mich bei Dr. Stefan Güttler, Stephanie Schütze, Christina Bartel, Karsten Borchard, Dr. Doreen Bürgelt und Florian Horstmann für ihre Unterstützung. Ganz besonders bei Stefan, der stets hilfsbereit war und dessen Tür immer für mich offen stand. Du warst immer ein sehr angenehmer Begleiter auf Konferenzen in Brasilien, Zürich, Bozen und auf den Exkursionen des Modules „Globale Weinökonomie“. Ich denke auch dankend an Stephi, die stets ein offenes Ohr für alle Probleme hat und meine Kapitel regelrecht verschlang und mein Englisch korrigierte. Auch an Christina und Karsten, die guten Seelen des MMLs, die bei jeglichen Computerproblemen schnell helfen konnten. Schließlich denke ich auch an Florian, der in seiner Funktion als Hiwi zahlreiche Tabellen und Grafiken erstellt und formatiert hat. Sie haben ihre Verwendung gefunden.

Nicht nur die universitäre und fachliche Unterstützung trug zum Gelingen dieser Arbeit bei, sondern auch Freunde und Freizeitaktivitäten, bei denen man auch mal seinen Kopf freibekommen konnte. Mein Dank gilt Dr. Silke Schmitz, Ninette Seebode, Friedrich W.O. Keunecke und dem metro-Kino im Schloßhof in Kiel.
Liebe Silke, während deiner Promotionszeit lernten wir uns kennen und ich unterstützte dich damals als Hiwi. Mittlerweile gehörst du zu meinem engsten Freundeskreis und ich möchte dich da nicht mehr missen. Dank deiner Erfahrung fandest du immer die richtigen Worte und hast dich als meine persönliche Motivationskünstlerin fest etabliert. Vielen lieben herzlichen Dank.
Liebe Nini, auch du hast mich häufig in unseren Kaffeerunden aufgemuntert, mich beim Tennis auspowern lassen, mir zugehört und mich beim Korrekturprozess unterstützt, dafür möchte ich dir herzlich danken.
Lieber Otto, du hast alle meine Stimmungsschwankungen ertragen, die durch die Höhen und Tiefen der arbeitsintensiven Zeit entstanden sind. Unermüdlich hast

du das Layout der Arbeit nach meinen Wünschen gestaltet und immer wieder repariert. Ich weiß, es war nicht immer so einfach mit mir. Liebsten Dank.

Einen Großteil meiner Freizeit während der Promotionszeit habe ich im metro-Kino verbracht. Dort habe ich nicht nur meinen körperlichen und geistigen Ausgleich gefunden, sondern auch einen großen Freundeskreis aufgebaut. Ich bedanke mich ganz herzlich bei dem Geschäftsführer Thomas Lüdtke, der es mir anhand meiner Schichtzeiten ermöglicht hat, Promotion und den Nebenjob im Kino unter einen Hut zu bekommen. Ebenso bin ich dem ganzen Team für die wunderschöne Zeit und die unvergesslichen Sonntage dankbar, besonders bei André, Gesche, Anna, Kathi, Lisa, Friederike, Annika, Maylinn und Sina.

Es bedankt sich sehr herzlich Franziska Thiemann.

TABLE OF CONTENTS

LIST OF FIGURES

Page:

LIST OF TABLES

LIST OF ABBREVIATIONS

ACP-countries	African, Caribbean and Pacific Group of States
AoA	Agreement on Agriculture
BEC	Broad Economic Categories
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
bn	billion
B-t-B	business to business
B-t-C	business to consumer
B-t-G	business to government
CA	Controlled atmosphere
CAP	Common Agricultural Policy (of the European Union)
CEPII	Centre d'Etudes Prospectives et d'Informations Internationales
DEL	Direct Exchange Line
DFID	Department for International Development
EDI	Electronic Data Interchange
EIA	U.S. Energy Information Administration
EU	European Union
FE	fixed effect
FGLS	Feasible Genearlised Least Squares
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GDP	Gross Domestic Product
GLS	generalised least squares
GPML	Gamma Pseudo-Maximum Likelihood
GPT	general purpose technology
H-O	Heckscher-Ohlin
HS	Harmonised Commodity Description and Coding System, Harmonised Systems
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ibd.	ibidem (lat.), meaning the same place
ICT	Information and communication technologies
IMT-2000	International Mobile Telecommunications-2000
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISP	Internet Service Provider
IT	Information Technology (or Technologies)
ITU	International Telecommunication Union
km	kilometres
LSDV	Least Squares Dummy Variable Model
n. d.	no date
NBR	negative binominal regression
NCSA	National Center for Supercomputer Applications
NLS	Nonlinear Least Squares
No.	Number

NTBs	Non-tariff trade barriers
NTMs	Non-tariff trade measures
OLS	Ordinary least squares
org.	organised
p.	page
PML	Pseudo-Maximum Likelihood
pp.	pages
PPML	Poisson Pseudo-Maximum Likelihood
PSTN	Public Switched Telephone Network
RE	random effect
Rev.	Revision
RFID	Radio Frequency Identification
SIM	Subscriber Identity Module
SITC	Standard International Trade Classification
SPS	Sanitary and Phytosanitary
STAT	ITU's Market Information and Statistics Division
suest	seemingly unrelated estimation
t	tonne(s)
TCP	Transmission Control Protocol
TEUs	Twenty-foot Equivalent Units
U.S., US	United States of America
UN	United Nations
USB	Universal Serial Bus
viz.	videlicet (lat.), that means
VoIP	Voice over Internet Protocol
Vol.	Volume
WDI	World Development Indicator
WLL	Wireless Local Loop
WTO	World Trade Organisation
www	world wide web
ztv	zero-trade values

LIST OF VARIABLES

A	constant of proportionality
adj	adjacency
Dist, dist	distance
dum00_04	dummy variable for years 2000 to 2004
dum05_09	dummy variable for years 2005 to 2009
dum08	dummy variable for year 2008
fuel	fuel
GDP, gdp	Gross Domestic Product
gdphM	GDP per head for importing countries
gdphX	GDP per head for exporting countries
gdpM	GDP for importing countries
gdpX	GDP for exporting countries
i	country i
inet	internet
inetM	internet subscribers in importing countries
inetX	internet subscribers in exporting countries
j	country j
l	logarithm
lang	common language
ln	natural logarithm
mob	mobile phone
mobM	mobile phone subscribers in importing countries
mobX	mobile phone subscribers in exporting countries
POP, pop	population
popM	population in importing countries
popX	population in exporting countries
rfac	relative factor endowments
sim	similarity index of economic size
t	time index t=1,..., T
tel	fixed telephone lines
telM	fixed telephone lines in importing countries
telX	fixed telephone lines in exporting countries
TV, tv	trade value
tvm	trade value in millions
Y	national income

LIST OF NATIONAL CODES

AGO Angola
ARE United Arab Emirates
ARG Argentina
ARM Armenia
AUS Australia
AUT Austria
BEL Belgium
BEL-LUX Belgium-Luxembourg
BEN Benin
BFA Burkina Faso
BGD Bangladesh
BLR Belarus
BRA Brazil
BWA Botswana
CAN Canada
CHE Switzerland
CHL Chile
CHN China
CIV Côte d'Ivoire
CMR Cameroon
COL Colombia
CRI Costa Rica
CUB Cuba
CYP Cyprus
CZE Czech Republic
DEU Germany
DNK Denmark
DOM Dominican Republic
DZA Algeria
ECU Ecuador
EGY Egypt
ESP Spain
EST Estonia
ETH Ethiopia
FIN Finland
FJI Fiji
FRA France
FRO Faeroe Islands
GBR United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland
GEO Georgia
GHA Ghana
GIN Guinea
GRC Greece
GTM Guatemala
HKG China, Hong Kong
HND Honduras
HUN Hungary
IDN Indonesia
IND India
IRL Ireland
IRN Iran (Islamic Republic of)
IRQ Iraq
ISL Iceland
ISR Israel
ITA Italy
JAM Jamaica
JOR Jordan
JPN Japan
KAZ Kazakhstan
KEN Kenya
KOR Republic of Korea
KWT Kuwait
LBN Lebanon
LCA Saint Lucia
LSO Lesotho
LTU Lithuania
LUX Luxembourg
LVA Latvia
MLI Mali
MAR Morocco
MDA Republic of Moldova
MEX Mexico
MOZ Mozambique
MWI Malawi
MYS Malaysia
NAM Namibia
NGA Nigeria
NLD Netherlands
NOR Norway
NZL New Zealand
OMN Oman
PAK Pakistan
PAN Panama
PER Peru
PHL Philippines
POL Poland
PRI Puerto Rico
PRT Portugal
PRY Paraguay
ROU Romania
RUS Russian Federation
SAU Saudi Arabia
SDN Sudan
SEN Senegal
SGP Singapore
SVK Slovakia
SVN Slovenia
SWE Sweden
SWZ Swaziland
SYR Syrian Arab Republic
TGO Togo
THA Thailand
TKM Turkmenistan
TUN Tunisia
TUR Turkey
TZA Tanzania (United Republic of)
UKR Ukraine
URY Uruguay
USA United States of America
VEN Venezuela (Bolivarian Republic of)
VNM Viet Nam
YEM Yemen
ZAF South Africa
ZAF-Union South Africa Custom Union
ZMB Zambia
ZWE Zimbabwe

Chapter 1
INTRODUCTION

1.1 Motivation

Two mega trends have shaped world markets during the past quarter century. One is globalisation the other is the rapid spread of digital information and communication technologies (ICT).

Globalisation is a worldwide phenomenon which emerged from the increasingly intensive interactions of cultures, countries, markets, organisations, and people, all embedded in a common global natural environment [Leamer 2007]. There is wide agreement that the intensification of international trade has been one of the key drivers of the current era of globalisation [Bhagwati 2004, Leamer 2007, Wolf 2004]. World trade, in turn, was stimulated by decreasing tariffs, as well as falling transport and transaction costs. The reductions in transport and transaction costs both were induced by significant technology changes, the container revolution has reduced transport cost, and information technology and the modern supply chain have reduced transaction cost. Taken together, these changes have led to unpredicted growth in world trade which, according to UN Comtrade more than doubled from 6.5 trillion US$ in 2000 to 16.2 trillion US$ in 2008 [UN Comtrade 2012].

During the current era of globalisation, which began sometime around the beginning of the third quarter of the last century [Martell 2007], digital communication technology has changed dramatically. Whereas the telephone and telex machines dominated long distance communication in the 1970s, email on the internet, the web, and now the smartphone have revolutionised long distance communication. The organisation and coordination of global supply chains is unthinkable without the use of modern digital information and communication technologies.

Although globalisation and the spread of digital IT may be regarded as separate issues, they may actually be interlinked. In particular, we may ask whether ICT