

# Multiplikatoren einer FuE-Investition vor, während und nach der Wirtschaftskrise

Jutta Günther, Maria Kristalova und Udo Ludwig  
Input Output Workshop Osnabrück  
01. April 2016

# Gliederung

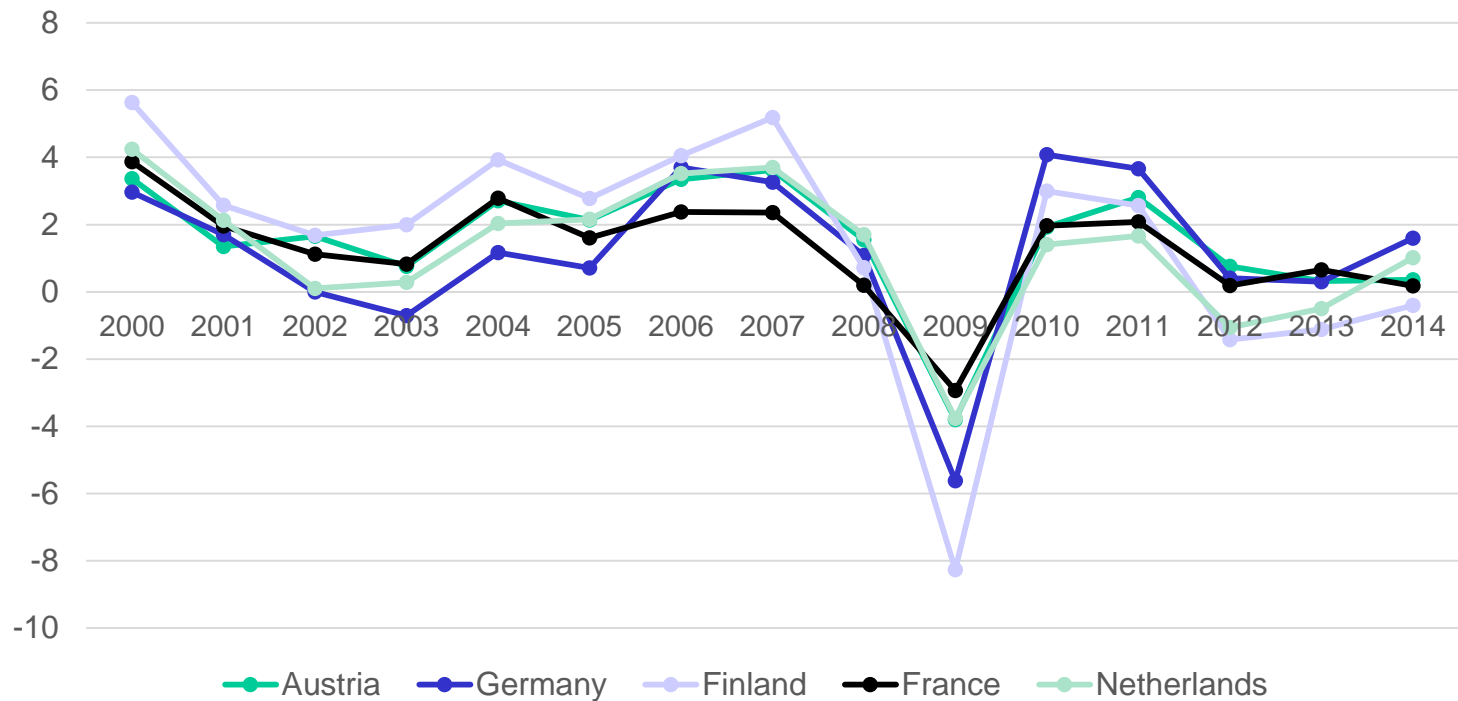
1. Hintergründe (Motivation)
2. Fragestellung und Untersuchungsdesign
3. Ergebnisse und Analysen
4. Fazit und weiterführende Aufgaben

## (Empirische) Hintergründe

- Produktionseinbrüche in der Wirtschaftskrise 2008/09
- Nat. Konj. Pakete in OECD-Ländern mit FuE Förderung
- BMWi: IWH-Gutachten zur Abschätzung der Wirkung der Förderung privater FuE Aktivitäten in Deutschland:
  - Ausgabenimpuls: 3,7 Mrd. €
  - Ex ante Multiplikatoren (2009 – 2011): Output 2,1;  
BWS 1,9; Beschäftigung 1,9; **→BIP 0,5%**

Brautzsch, H.-U. et al. (2015): Can R&D Subsidies Counteract the Economic Crisis? – Macroeconomic Effects in Germany.

# Wachstumsraten des BIP (%) in ausgewählten Ländern Europas 2000 bis 2014



Quelle: World Development Indicators, eigene Darstellung.

# Verortung des Themas

- Angebotseffekte: Wachstumsanalysen: FuE Diffusion (Forssell 1989);  
technischer Fortschritt
- Nachfrageeffekte: Konjunkturanalysen: FuE Ausgaben
- Schumpeter-Hypothese: Krise = Motor der Innovation  
→ Unternehmen (KMU) stocken FuE Budgets auf!  
Realität 2009: Unternehmen (KMU) reduzieren Budgets (Aghion et al.  
2012; Rammer 2011 u.a.)
- Politik: Gegensteuern mit Förderung privater FuE (OECD 2009);  
Anstoßeffekt für private FuE sinkt! (Belitz 2016)

# Fragestellungen

- Wie **stabil** sind die Multiplikatoren in der Wirtschaftskrise? → IOA für Deutschland 2008 - 2010
  - Gibt es **nationale** Besonderheiten? → internationale IOA  
Vergleiche mit:
    - Große Volkswirtschaft: Frankreich ( $\emptyset$  fue intensiv)
    - Kleine Volkswirtschaften: Österreich (über  $\emptyset$  fue int.)  
Finnland (max fue int.); Niederlande (unter  $\emptyset$  fue int.)
- Thema: Multiplikatoren vor, während und nach der Krise

# Untersuchungsdesign

- Nachfrageimpuls: FuE Ausgabe  $\equiv$  Investition (ESVG 2010, Revision 2014); Normierung auf 1 Mrd. EUR
  - Methode: offenes statisches Leontief – Modell
  - Datenbasis:
    - IOT 2008 bis 2010 (ESVG 1995, Revision 2011)
    - IOT 2010 bis 2012 (ESVG 2010, Revision 2014)
- Zwitter Methode vs Datenbasis (Simulationsverzerrung)

# Offenes, statisches Leontief-Modell

<b>Produktionsoutput</b>	$x = (I - A)^{-1} * y$
<b>Bruttowertschöpfung</b>	$va = x * v$
<b>Arbeitnehmerentgelt</b>	$gw = x * w$

A = Matrix der Input-Koeffizienten

I = Einheitsmatrix

$(I-A)^{-1}$  = Matrix der inversen Input-Koeffizienten

x = Vektor des Produktionsoutputs nach Produktionsbereichen

y = Vektor der Endnachfrage nach Produktionsbereichen

va = Vektor der BWS nach Produktionsbereichen

v = Vektor der BWS-Anteile am gesamten Produktionswert nach Produktionsbereichen (BWS-Quoten)

gw = Vektor der Arbeitnehmerentgelte nach Produktionsbereichen

w = Vektor der durchschnittlichen Entgelte eines Arbeitnehmers nach Produktionsbereichen (Lohnkoeffizienten)



# Multiplikatoren

<b>Produktionsoutput</b>	$M(x) = i \cdot x / i \cdot y$
<b>Bruttowertschöpfung</b>	$M(va) = i \cdot va / i \cdot (v \cdot y)$
<b>Arbeitnehmerentgelt</b>	$M(gw) = i \cdot gw / i \cdot (w \cdot y)$

$x$  = Vektor des Produktionsoutputs nach Produktionsbereichen

$y$  = Vektor der Endnachfrage nach Produktionsbereichen

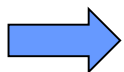
$va$  = Vektor der BWS nach Produktionsbereichen

$v$  = Vektor der BWS-Anteile am gesamten Produktionswert nach Produktionsbereichen (BWS-Quoten)

$gw$  = Vektor der Arbeitnehmerentgelte nach Produktionsbereichen

$w$  = Vektor der durchschnittlichen Entgelte eines Arbeitnehmers nach Produktionsbereichen (Lohnkoeffizienten)

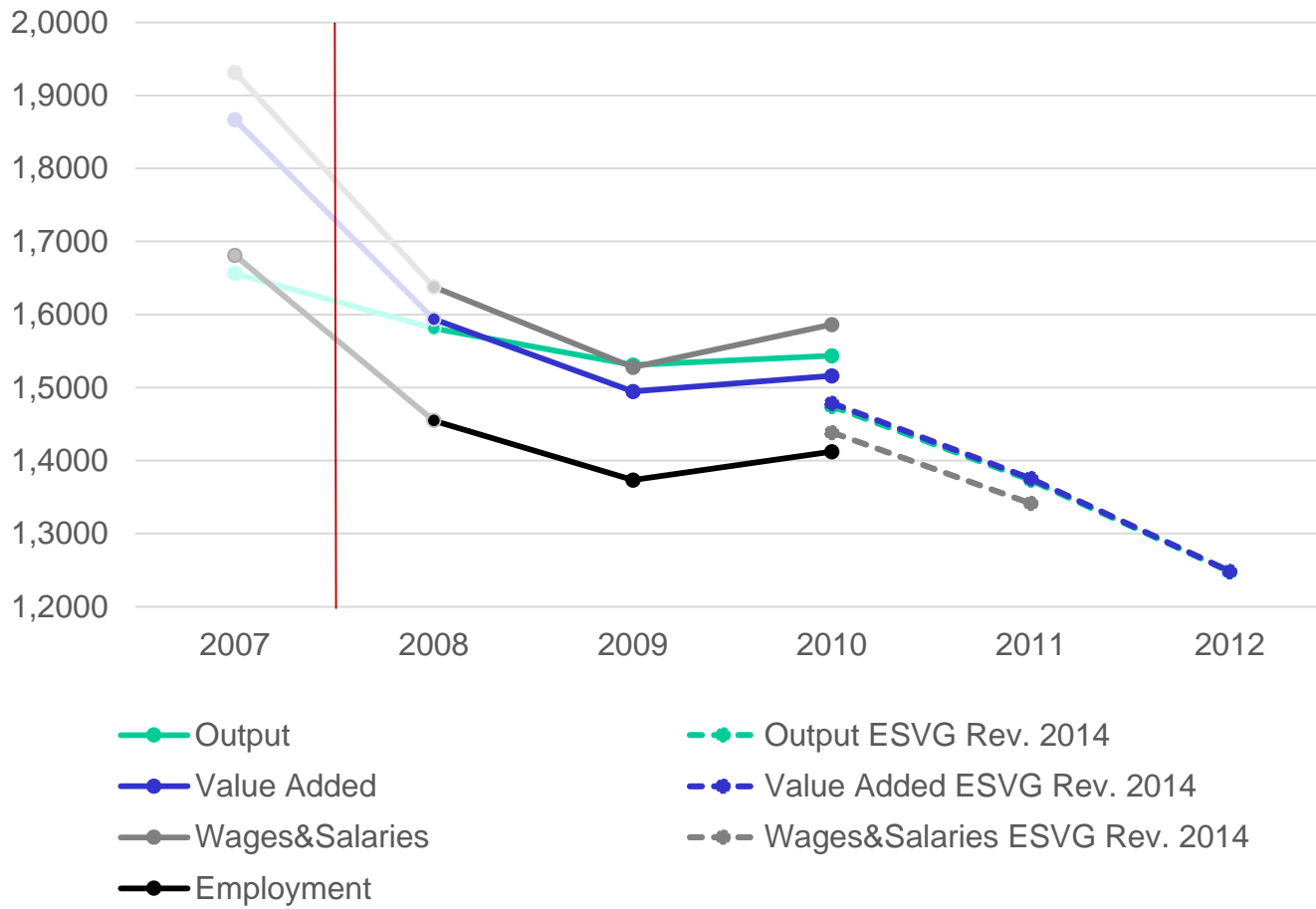
$i$  = Summierungsvektor (Eins-Vektor)



Multiplikatoren: Gesamteffekt in Relation zum direkten Effekt

# 3. Ergebnisse und Analysen

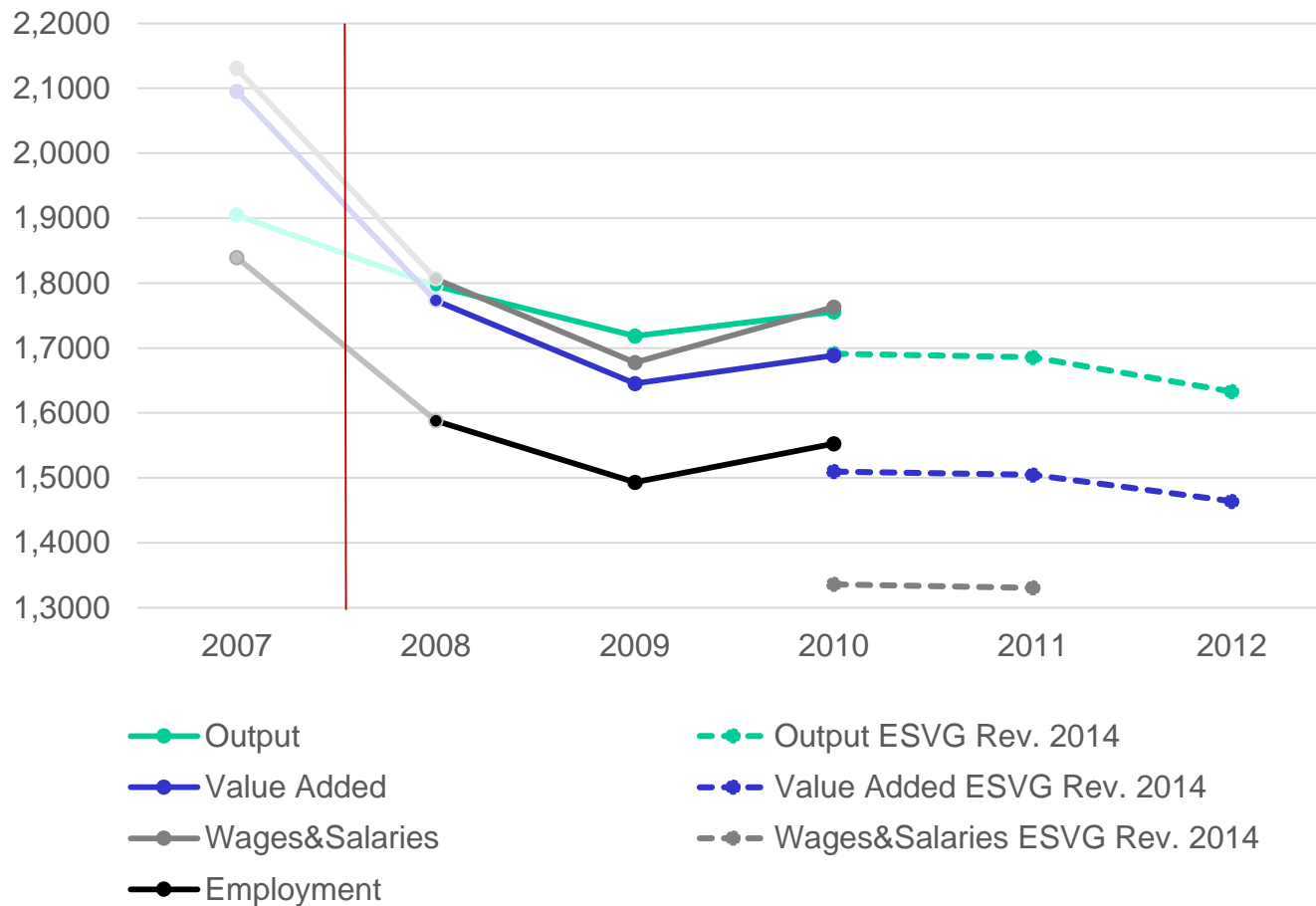
# Multiplikatoren FuE-Investition ("Inländ. Prod.") für Deutschland 2007 bis 2012 nach VGR Revisionen



# FuE Multiplikatoren im Wandel: Spurensuche

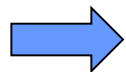
- Technologische Stabilität vs. Inputsubstitution zwischen Inlandsproduktion und Importen in Gesamtwirtschaft
- Stellung des PB FuE innerhalb der Produktionsverflechtungen (Integrationsgrad FuE)
- Stabilität vs. Wandel der FuE Technologie

## Technologische Multiplikatoren FuE-Investition (“Inländ. Prod. & Importe”) für Deutschland 2007 bis 2012 nach VGR Revisionen



## FuE-Investitions-Multiplikatoren “Inländ. Prod. & Importe” - Output-Multiplikatoren -

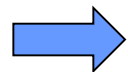
	2008	2009	2010
Deutschland	1,79	1,71	1,75
Frankreich	2,24	2,22	2,26
Niederlande	2,03	2,06	2,06
Österreich	1,95	1,96	2,07
Finnland	1,75	1,72	1,75



Technologische Produktionsverflechtungen des PB FuE in Deutschland am niedrigsten; länderspezifische Tendenzen in der Krise.

## FuE-Investitions-Multiplikatoren “Inländ. Produktion” - Output-Multiplikatoren -

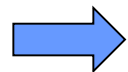
	2008	2009	2010
Deutschland	1,58	1,53	1,54
Frankreich	1,86	1,88	1,88
Niederlande	1,27	1,28	1,27
Österreich	1,41	1,41	1,45
Finnland	1,42	1,43	1,44



Inländische Produktionsverflechtungen des PB FuE blieben in der Krise außer in Deutschland stabil.

## Verhältnis der FuE-Investitions-Multiplikatoren “Inländ. Prod. & Importe” zu “Inländ. Prod.” 2008 bis 2010

	2008	2009	2010
Deutschland	1,13	1,12	1,13
Frankreich	1,21	1,18	1,20
Niederlande	1,60	1,61	1,62
Österreich	1,37	1,39	1,42
Finnland	1,23	1,21	1,21



Importe an Vorleistungsinputs verändern Output-Multiplikatoren in verschiedene Richtungen, aber wenig.



## Verhalten der FuE-Output-Multiplikatoren 2009 und 2010

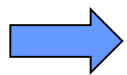
	FuE Invest Multiplik 2009 (gegenüber 2008)		FuE Invest Multiplik 2010 (gegenüber 2009)	
	Inländ. Prod. & Importe	Inländ. Prod.	Inländ. Prod. & Importe	Inländ. Prod.
Deutschland	↓	↓	↑	↑
Frankreich	↓	↑	↑	↓
Österreich	↑	↓	↑	↑
Niederlande	↑	↑	↑	↓
Finnland	↓	↑	↓	↑

## Zwischenfazit: technologische Stabilität während der Wirtschaftskrise

Technologischer Wandel beeinflusst den indirekten Input der Produktionsbereiche und treibt die Multiplikatoren einer FuE Investition in verschiedene Richtungen. In Deutschland gleichen sich die negativen Effekte auf die technologische Verflechtung und den Output an inländischer Produktion fast aus.

## Rasmussen Index für Produktionsbereich FuE

	2008	2009	2010
Deutschland	0,68	0,68	0,67
Frankreich	1,08	1,18	1,15
Österreich	0,69	0,78	0,76
Niederlande (NL)	1,01	1,03	1,02
Finnland	0,81	0,85	0,88



Geringe, aber stabile Integration PB FuE in Deutschland in Produktionsverflechtungen; forschungsintensive Länder AUT, FIN rücken auf; Frankreich Spitze!

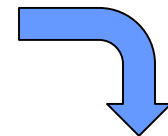
## Zwischenfazit: Wandel der Stellung des PB FuE während der Wirtschaftskrise

Produktionsbereich FuE bleibt auch im Krisenjahr in  
Deutschland unterdurchschnittlich integriert.

Niedrige Integration zieht geringe Produktionseffekte eines  
Anstoßes nach sich!

## Vorleistungsquoten des PB FuE in Deutschland

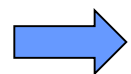
		2008	2009	2010
		<b>Inlandsproduktion &amp; Importe</b>		
Koeffizient		0,426	0,385	0,400
Veränderung	einfach		-0,041	0,016
	in %		-9,6	4,1
	absolut		0,069	0,029
	in %		16,3	7,6
		<b>Inlandsproduktion</b>		
Koeffizient		0,365	0,329	0,338
Veränderung	einfach		-0,036	0,010
	in %		-9,9	3,0
	absolut		0,064	0,026
	in %		17,5	7,9



Keine  
technologische  
Stabilität im  
PB FuE in DEU

## Absolute Veränderung der Inputkoeffizienten im PB FuE in %

	Inländische Produktion & Importe		Inländische Produktion	
	2009	2010	2009	2010
Deutschland	16,3	7,6	17,5	7,9
Frankreich	5,3	2,4	6,9	2,9
Niederlande	6,4	2,5	11,8	7,9
Österreich	14,2	16,0	23,5	28,8
Finnland	17,3	16,9	14,2	19,7



Stabile FuE Technologien für Frankreich und Niederlande

## Zwischenfazit: Wandel der Inputstruktur des PB FuE während der Wirtschaftskrise

Sinkende Vorleistungsquoten des PB FuE signalisieren Einspareffekte im Krisenjahr in Deutschland.

Absolute Veränderung aller Inputs kann auf technologische Veränderungen hindeuten.

Die Stabilität der Technologien scheint am ehesten für die weniger forschungsintensiven Länder Frankreich und die Niederlande gegeben.

# 4. Fazit und weiterführende Aufgaben



# Wie belastbar sind die Ergebnisse?

Die (scheinbare) Instabilität der Multiplikatoren einer FuE Investition in der Wirtschaftskrise hat verschiedene Ursachen:

- Wandel der **Produktionstechnologien** im PB FuE , aber auch in seinen Zulieferbereichen!
- Wandel im **Mischungsverhältnis** zwischen Inputs aus inländischer Produktion und aus Importen!

# Aber!

- Messen wir richtig? Das (instabile) Verhalten der Inputkoeffizienten muss genauer untersucht werden anhand preisbereinigter IOT.
- Ist der PB FuE nach der VGR-Revision 2014 adäquater abgebildet als vordem? Warum liegen die Multiplikatoren im neuen System in Deutschland niedriger?

→Fragen über Fragen

# Wirtschaftspolitisches Fazit

- Der internationale Vergleich der Multiplikatoren einer FuE Investition zeigt sowohl Abschwächungen des Effekts im Krisenjahr als auch Verstärkungen.
- Für die Wirtschaftspolitiker sind die Wirkungsunterschiede bedeutsam für die Dosierung der finanziellen Unterstützung privater Forschungen in den einzelnen Ländern.

Wir danken für Ihre Aufmerksamkeit

- Aghion, P.; Askenazy, P.; Berman, N.; Cetto, G.; Eymard, L. (2012): Credit Constraints and the Cyclicity of R&D Investment: Evidence from France, Journal of the European Economic Association, Paris: Banque de France
- Belitz, H. (2016): Förderung privater Forschung und Entwicklung in OECD-Ländern: immer mehr, aber auch immer ineffizienter, in: DIW Wochenbericht Nr. 8, S. 149ff.
- Brautzsch, H.-U.; Günther, J.; Loose, B.; Ludwig, U.; Nulsch, N. (2015): Can R&D Subsidies Counteract the Economic Crisis? – Macroeconomic Effects in Germany, in: Research Policy, Vol. 44, pp. 623-633.
- Forssell, O.(1989): The Input-Output Framework for Analyzing Transmission of Technical Progress between Industries, in: Economic Systems Research, Vol. 1, Number 4, pp. 429 – 445.
- OECD (2009): Policy Responses to the Economic Crisis: Investing in Innovation for Long-Term Growth. Paris: OECD.
- Rammer, C. (2011): Auswirkungen der Wirtschaftskrise auf die Innovationstätigkeit der Unternehmen in Deutschland. ZEW Discussion Paper No. 11-070.
- Rasmussen, P. N. (1956). “Studies in Intersectorial Relations“, Amsterdam, North-Holland P.C.