

Internationalisierung der Technologiegewinnung: Eine lohnende Strategie?



*PD Dr. Martin Hemmert
Universität Duisburg-Essen
Institut für Produktion und
Industrielles Informationsmanagement*

Inhaltsübersicht

- 1 Problemstellung
- 2 Bezugsrahmen
- 3 Untersuchungsdesign
- 4 Ergebnisse
- 5 Diskussion
- 6 Implikationen

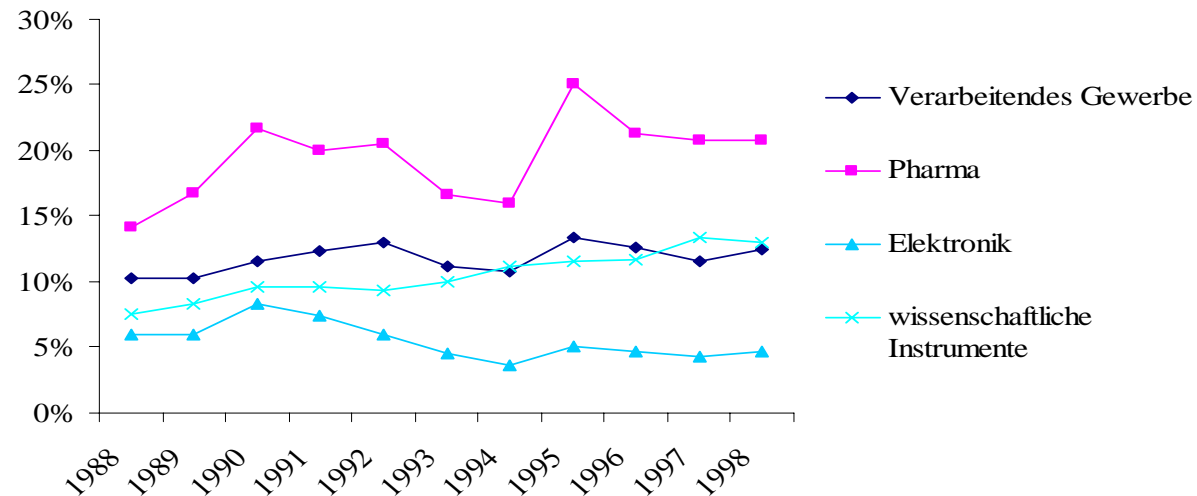
Problemstellung

1	2	3
4	5	6

Entwicklungstendenzen bei der Internationalisierung der F&E von Unternehmen

(1) langsame (!) Zunahme, erhebliche länder-/branchenspezifische Unterschiede

z.B.: Entwicklung
Anteils internationaler an
den gesamten
F&E-Aufwendungen US-
amerikanischer
Unternehmen



(2) Schwerpunktverlagerung von markt- zu technologiebezogenen Motiven

- ➡ nachfolgend Fokussierung auf die **Technologiegewinnung**
(= Gewinnung von Wissen für die Entwicklung neuer
Produkte und Produktionsprozesse)

Problemstellung

1	2	3
4	5	6

➡ Fragestellungen:

- 1) Welche **Erfolgswirkungen** hat die Internationalisierung im Bereich der Technologiegewinnung?
- 2) Bestehen situative (insbesondere länder- sowie branchenspezifische) **Unterschiede** bei den genannten Erfolgswirkungen?

Bezugsrahmen

1	2	3
4	5	6

empirischer Kenntnisstand zu Erfolgswirkungen der Internationalisierung der Technologiegewinnung

- **Hitt et al. (1997):** Internationalisierung hat positive Auswirkungen auf Innovativität (F&E-Intensität)
→ sehr indirekte/unpräzise Messung
- **sonstige Literatur (Überblick: Brockhoff 1998):**
keine explizite Messung des Zusammenhangs zwischen Internationalisierung und innovationsbezogenem Erfolg
→ Beschränkung auf qualitative Argumentebilanzen

Bezugsrahmen

1	2	3
4	5	6

Motive/Vorteile internationaler Technologiegewinnung:

- ➔ **Zugriff auf internationale Technologiequellen**, die im Inland nicht in vergleichbarer Qualität/Quantität verfügbar sind (Forschungseinrichtungen, Abnehmer,...)
- ➔ primär auf **die Effektivität / den Output** der Technologiegewinnung bezogen (Gewinnung von Technologien mit höherem Neuheitsgrad / besserer Marktfähigkeit)
- ➔ Hypothese 1:
Die Internationalisierung der Technologiegewinnung wirkt sich positiv auf deren Output-Erfolg aus.

Bezugsrahmen

1	2	3
4	5	6

Motive/Vorteile internationaler Technologiesegewinnung:

- hohe Bedeutung von **implizitem/lokal gebundenem Wissen**, insbesondere bei Technologien von hohem Neuheitsgrad
- effektiverer Zugriff / bessere Absorption von technologischem Wissen im Ausland **mittels eigener dort vorhandener Ressourcen** als bei direktem Transfer ins Stammland
- Hypothese 2:
Die Zunahme des Output-Erfolgs ist bei der Internationalisierung interner Technologiequellen stärker als bei der Internationalisierung externer Technologiequellen.

Bezugsrahmen

1	2	3
4	5	6

Hindernisse/Nachteile internationaler Technologiegewinnung:

- **direkte Transaktionskosten** für Personen- und Informationstransfer
- **indirekte Transaktionskosten** aufgrund größerer kultureller Distanz
- primär auf **die Effizienz / den Input** der Technologiegewinnung bezogen (Kosten für Einsatzfaktoren, Prozesseffizienz)
- Hypothese 3:
Die Internationalisierung der Technologiegewinnung wirkt sich negativ auf deren Input-Erfolg aus.

Bezugsrahmen

1	2	3
4	5	6

Hindernisse/Nachteile internationaler Technologiegewinnung:

- **Transaktionskosten bei indirekter Technologiegewinnung höher** als bei direktem Zugriff vom Stammland
- zusätzliche Effizienzminderung bei Aufbau eigener TG-Ressourcen im Ausland aufgrund von **F&E-bezogenen Skaleneffekten**
- Hypothese 4:
Die Verringerung des Input-Erfolgs ist bei der Internationalisierung interner Technologiequellen stärker als bei der Internationalisierung externer Technologiequellen.

Untersuchungsdesign

1	2	3
4	5	6

Untersuchungssample:

- 16 führende **SGF** aus den **Halbleiter- und Pharmaindustrien** in **Deutschland und Japan**
- Konzentration auf **Hochtechnologie-Branchen**, da die Internationalisierung der TG hier relativ weit fortgeschritten ist
- Einbezug von **heterogenen Ländern und Branchen** zur Untersuchung des Einflusses von Kontextfaktoren

Untersuchungsdesign

1	2	3
4	5	6

Untersuchungsmethode:

- ➔ flächendeckende **schriftliche Befragung von F&E-Bereichsleitern** (n=158)

- ➔ **Selbstevaluierung**
 - der **Internationalisierung** der Technologiegewinnung (auf 3-stufiger Skala)
 - des **Erfolgs** der Technologiegewinnung (auf 5-stufiger Skala)

Untersuchungsdesign

1	2	3
4	5	6

Analysemethode:

- (1) Verdichtung der Untersuchungssitems zu Konstrukten mittels **Faktorenanalysen**
- (2) Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Internationalisierung (unabhängige Variable) und Erfolg der TG (abhängige Variable) mittels linearen **Regressionsanalysen**

Untersuchungsdesign

1	2	3
4	5	6

Messung der Internat. interner Technologiequellen:

Items	Faktorladungen	
	'Internationalisierung der unternehmensinternen TG'	'Internationalisierung der TG von Gruppenunternehmen'
<i>Internationalisierung der TG von ...</i>		
interner F&E	0,836	0,095
internen Datenbanken	0,776	-0,010
internen Seminaren	0,753	0,311
anderen internen Einheiten	0,630	0,134
Tochter- und Gruppenunternehmen	0,125	0,979
Eigenwerte	2,281	1,082
erklärter Varianzanteil (%)	45,63	21,63
Cronbach's α	0,7566	—

Untersuchungsdesign

1	2	3
4	5	6

Messung der Internat. externer Technologiequellen:

Items	Faktorladungen			
	'Internationalisierung der TG von offenen Informationsquellen'	'Internationalisierung der TG von Forschungseinrichtungen'	'Internationalisierung der TG von Zulieferern'	'Internationalisierung der TG von Abnehmern'
<i>Internationalisierung der TG von...</i>				
externen Publikationen	0,811	0,081	0,208	-0,011
Patenten	0,811	0,261	-0,063	-0,092
Internet und externen Datenbanken	0,644	0,241	0,322	0,172
Wettbewerbern/anderen Unternehmen	0,639	0,103	0,092	0,491
nicht-universitären Forschungseinricht.	0,120	0,869	0,091	0,041
universitären Forschungseinrichtungen	0,284	0,766	0,109	0,146
Zulieferern	0,048	0,051	0,919	0,146
externen Konferenzen	0,446	0,213	0,582	-0,012
Abnehmern	0,005	0,114	0,099	0,929
Eigenwerte	2,435	1,547	1,389	1,154
erklärter Varianzanteil (%)	26,46	17,39	15,10	12,42
Cronbach's α	0,7869	0,6718	—	—

Untersuchungsdesign

1	2	3
4	5	6

Messung des Technologieerfolgserfolgs:

Items	Faktorladungen	
	'Input-Erfolg der Technologieerfolg'	'Output-Erfolg der Technologieerfolg'
<i>Erfolgsindikator</i>		
Kosten der Einsatzfaktoren	0,826	0,032
Effizienz des TG-Prozesses	0,743	0,337
Schnelligkeit der TG	0,746	0,420
Neuheitsgrad der gew. Technologien	0,199	0,778
Marktfähigkeit der gew. Technologien	0,284	0,750
Transferierbarkeit der gew. Technologien	0,112	0,670
Eigenwerte	1,924	1,908
erklärter Varianzanteil (%)	32,07	31,79
Cronbach's α	0,772	0,662

Untersuchungsdesign

1	2	3
4	5	6

Kontrollvariablen:

- (1) Länder-Dummy (Japan=0; Deutschland=1)
- (2) Industriezweig-Dummy (Pharma=0; Halbleiter=1)
- (3) Marktnähe (dreistufig in Bezug auf TG-Bereiche)
- (4) Unternehmens-Dummies (für 16 Unternehmen)
- (5) Diversifikation (Unternehmens-Umsatz/SGF-Umsatz)
- (6) F&E-bezogene Größe (F&E-Aufwendungen der SGF)
- (7) F&E-Intensität (F&E-Aufwendungen/Umsatz der SGF)
- (8) F&E-Externalisierung (externe F&E/gesamte F&E der SGF)

Untersuchungsdesign

1	2	3
4	5	6

lineare Regression:

- n=151 (Eliminierung von 7 Ausreißern)
- mit Output-Erfolg sowie Input-Erfolg der TG als **abhängigen Variablen**
- mit Internationalisierungs-Konstrukten der TG sowie Kontrollvariablen als **unabhängigen Variablen**
- für die **gesamte Stichprobe** (mit und ohne Unternehmens-Dummies)
- für **länder- und branchenspezifische Stichproben**

Ergebnisse

1	2	3
4	5	6

⇒ bezüglich des **Output-Erfolgs** der TG:

unabhängige Variablen	gesamte Stichprobe	gesamte SP (mit Unt.-Dummies)	nur Japan	nur Deutschland	nur Pharma	nur Halbleiter
	n=151	n=151	n=104	n=47	n=62	n=89
Internationalisierung der unternehmensinternen TG	0,331*** (0,100)	0,292*** (0,101)	0,327*** (0,124)	0,008 (0,197)	0,469*** (0,144)	0,272* (0,154)
Intern. der TG von Gruppenunternehmen	0,153* (0,074)	0,170** (0,071)	0,206* (0,082)	0,084 (0,172)	0,216* (0,113)	0,119 (0,103)
Intern. der TG von offenen Informationsquellen	0,009 (0,071)	-0,029 (0,068)	-0,017 (0,071)	0,274 (0,668)	-0,069 (0,104)	-0,008 (0,102)
Intern. der TG von Forschungseinricht.	-0,011 (0,075)	-0,061 (0,071)	-0,049 (0,085)	-0,010 (0,200)	-0,201 (0,137)	0,05 (0,096)
Internationalisierung der TG von Zulieferern	-0,103 (0,070)	-0,139* (0,067)	-0,146 (0,072)	-0,414*** (0,350)	-0,108 (0,138)	-0,102 (0,087)
Internationalisierung der TG von Abnehmern	-0,004 (0,072)	0,000 (0,070)	-0,077 (0,076)	0,339** (0,235)	-0,040 (0,126)	0,055 (0,092)
Länder-Dummy	0,165 (0,098)	—	—	—	-0,230 (0,184)	0,336** (0,148)
Industriezweig-Dummy	0,287** (0,131)	—	-0,084 (0,282)	0,000 (0,488)	—	—
Marktnähe	-0,072 (0,080)	-0,065 (0,078)	-0,182* (0,093)	0,360** (0,155)	-0,168 (0,122)	-0,011 (0,110)
Diversifikation	-0,054 (0,085)	—	0,298 (0,688)	-0,099 (0,080)	-0,023 (14,036)	-0,044 (0,099)
F&E-bezogene Größe	0,035 (0,097)	—	0,302 (0,295)	0,427 (0,208)	0,089 (0,166)	0,064 (0,191)
F&E-Intensität	-0,123 (0,080)	—	-0,143 (0,084)	-0,308 (0,359)	-0,341* (0,147)	0,035 (0,216)
F&E-Externalisierung	0,112 (0,125)	—	0,260** (0,170)	-0,009 (0,292)	0,369 (0,207)	0,141 (0,762)
Unternehmens-Dummies	—	(nicht ausgew.)	—	—	—	—
R ²	0,260	0,395	0,189	0,482	0,368	0,310
korrigiertes R ²	0,190	0,291	0,082	0,300	0,213	0,201
F	3,698***	3,794***	1,769*	2,640**	2,373**	2,840***

*: signifikant auf 10%-Niveau; **: signifikant auf 5%-Niveau; ***: signifikant auf 1%-Niveau

Ergebnisse

1	2	3
4	5	6

⇒ bezüglich des **Input-Erfolgs** der TG:

unabhängige Variablen	gesamte Stichprobe	gesamte SP (mit Unt.-Dummies)	nur Japan	nur Deutschland	nur Pharma	nur Halbleiter
	n=151	n=151	n=104	n=47	n=60	n=91
Internationalisierung der unternehmensinternen TG	-0,141 (0,091)	-0,139 (0,092)	-0,056 (0,109)	-0,502** (0,194)	-0,069 (0,110)	-0,279* (0,147)
Intern. der TG von Gruppenunternehmen	-0,025 (0,068)	-0,051 (0,066)	-0,030 (0,073)	-0,036 (0,178)	-0,150 (0,086)	0,021 (0,098)
Intern. der TG von offenen Informationsquellen	-0,086 (0,065)	-0,103 (0,063)	-0,142 (0,063)	0,022 (0,742)	-0,281** (0,084)	0,010 (0,093)
Intern. der TG von Forschungseinricht.	-0,006 (0,070)	-0,015 (0,067)	-0,023 (0,077)	-0,100 (0,192)	-0,192 (0,112)	-0,007 (0,090)
Internationalisierung der TG von Zulieferern	0,152** (0,067)	0,162** (0,064)	0,220** (0,065)	0,037 (0,826)	0,219* (0,111)	0,159* (0,087)
Internationalisierung der TG von Abnehmern	-0,062 (0,068)	-0,053 (0,066)	-0,111 (0,069)	0,139 (0,353)	-0,205* (0,112)	0,007 (0,088)
Länder-Dummy	0,322*** (0,090)	—	—	—	-0,258 (0,144)	0,658*** (0,144)
Industriezweig-Dummy	-0,083 (0,121)	—	0,252 (0,251)	-0,287 (0,485)	—	—
Marktnähe	-0,023 (0,074)	-0,005 (0,074)	-0,028 (0,084)	0,063 (0,152)	0,015 (0,097)	-0,047 (0,106)
Diversifikation	0,280*** (0,078)	—	-0,338 (0,620)	0,401** (0,079)	-0,242 (11,419)	0,367*** (0,094)
F&E-bezogene Größe	0,263** (0,091)	—	0,182 (0,264)	1,098*** (0,204)	0,333 (0,132)	0,388** (0,176)
F&E-Intensität	-0,023 (0,074)	—	-0,024 (0,075)	-0,851** (0,347)	-0,178 (0,116)	-0,241* (0,198)
F&E-Externalisierung	0,027 (0,116)	—	0,244** (0,154)	-0,069 (0,289)	0,588** (0,164)	0,331** (0,707)
Unternehmens-Dummies	—	(nicht ausgew.)	—	—	—	—
R ²	0,291	0,415	0,206	0,466	0,486	0,360
korrigiertes R ²	0,224	0,315	0,102	0,278	0,355	0,261
F	4,323***	4,136***	1,973**	2,474**	3,703***	3,650***

*: signifikant auf 10%-Niveau; **: signifikant auf 5%-Niveau; ***: signifikant auf 1%-Niveau

Diskussion

1	2	3
4	5	6

Hauptbefunde:

- **deutliche Steigerung** des Output-Erfolgs der TG durch Internationalisierung von internen TQ
- **keine eindeutige Auswirkung** auf den Output-Erfolg durch Internationalisierung von externen TQ
- nur **geringe Minderung** des Input-Erfolgs der TG durch Internationalisierung sowohl von internen als auch von externen TQ

Diskussion

1	2	3
4	5	6

länder- und branchenspezifische Befunde:

- tendenziell **ähnliche Befunde** für die verschiedenen Länder und Branchen
- relativ *geringe Steigerung des Output-Erfolgs* und relativ *hohe Minderung des Input-Erfolgs* in Bezug auf **Deutschland**
- **Erklärungsansatz:** *hoher Internationalisierungsgrad* der deutschen SGF

Diskussion

1	2	3
4	5	6

Befunde bezüglich der Kontrollvariablen:

- **geringer Einfluss** auf den **Output-Erfolg** der TG
- **starker Einfluss** auf den **Input-Erfolg** der TG
- Ergebnisse durch **Unternehmens-Dummies** nicht wesentlich beeinflusst

Diskussion

1	2	3
4	5	6

Möglichkeit eines Cultural Bias:
Überprüfung der länderspezifischen
Befunde mit US-Patentdaten

Indikator Land/Branche	Relatives Patent- wachstum 1997–2002	Relatives Patent- wachstum 1992–2002	Output-Erfolg (stand. Durch- schnittswert)	Input-Erfolg (stand. Durch- schnittswert)
Pharma Japan	0,8710	0,5476	-0,3247	-0,2277
Pharma Deutschland	1,0874	0,8544	0,2912	0,2488
Halbleiter Japan	0,8121	0,7027	-0,1925	-0,2426
Halbleiter Deutschland	1,2853	1,5189	0,6312	0,6975

⇒ Bestätigung der Befragungsergebnisse

Implikationen

1	2	3
4	5	6

⇒ für die betriebswirtschaftliche Forschung:

- Notwendigkeit einer expliziten Untersuchung der **Erfolgswirkungen der Internationalisierung** von Unternehmensaktivitäten
 - im Kontext von Technologiegewinnung/F&E: Untersuchung von **anderen Bereichen, insb. anderen Ländern und Branchen sowie KMU**
 - im betriebswirtschaftlichen Gesamtkontext: Untersuchung in Bezug auf **andere Funktionen** (z.B. Global Sourcing, Global Manufacturing)

Implikationen

1	2	3
4	5	6

- ⇒ für die betriebswirtschaftliche Praxis:
- in Bezug auf **große Hochtechnologieunternehmen**:
 - **Internationalisierung der internen TG vorteilhaft**, da die Effektivitätsgewinne die Effizienzverluste klar überwiegen
 - **bei geringem Internationalisierungsgrad** Aufbau interner TG-Aktivitäten im Ausland vorteilhafter als direkter Zugriff auf externe Technologiequellen