

Begleitforschung  
**InterSpiN**

# Handreichung

---

HUMANKAPITAL UND CLUSTER

Oktober 2018

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

IfW

**PTJ**  
Projekträger Jülich  
Forschungszentrum Jülich

---

## 1. Humankapital und der Bezug zu Clustern

In der Literatur zum Thema Internationalisierung finden sich viele empirische Studien zu internationalen Aktivitäten auf Unternehmensebene (u. a. Ethier und Markusen, 1996; Madsen und Servais, 1997; Bernard und Jensen, 1999; Melitz, 2003; Helpman et al., 2004; Belussi und Samarra, 2010; Nunn und Trefler, 2013; Conconi et al., 2016). Hierbei wird üblicherweise zuerst an die gängigen Formen länderübergreifender Aktivitäten gedacht wie etwa Exporte, Importe, ausländische Direktinvestitionen („foreign direct investments“, kurz FDI) oder strategische Partnerschaften und Kooperationsvereinbarungen. Eine weitere Form der internationalen Aktivität, der Austausch von Humankapital, findet dagegen bislang noch weniger Beachtung.<sup>1</sup> Dies gilt insbesondere, wenn es um das Thema Humankapital in Zusammenhang mit der Weiterentwicklung von Clustern geht.

Die Grundidee hinter der Humankapitaltheorie ist, dass höhere Bildung und das Aneignen von nicht trivialem Wissen zu einer erhöhten Produktivität führt, die den Individuen höhere Löhne und somit ein höheres Lebens Einkommen gewährt. Individuen investieren solange in Bildung bis der zukünftige Nutzen der Bildungsinvestition ihre Investitionskosten übersteigt (Schultz, 1961; Becker, 1976). Wird die Theorie auf Unternehmen angewendet, so kann angenommen werden, dass Unternehmen von der gesteigerten Produktivität ihrer Belegschaft profitieren und so lange in die Aus- und Weiterbildung der Belegschaft investieren, bis die Investitionskosten den Nutzen der erhöhten Produktivität übersteigen. Dieses personengebundene Wissen kann innerhalb eines Clusters durch eine gute Vernetzung der Akteure diffundieren. Hierzu zählt neben formellen Kooperationen zwischen Unternehmen auch der informelle Austausch zwischen Personen unterschiedlicher Unternehmen. Somit profitieren einzelne Akteure (Menschen und Unternehmen) nicht nur von den eigenen Investitionen in neues Wissen (Humankapital), sondern auch von den Investitionen anderer. Hierbei ist der zentrale Wirkungsmechanismus das Auftreten von Wissens-Spillovern. Der Mechanismus der Wissensdiffusion über Spillover-Effekte gilt in ähnlicher Weise auch für den Austausch zwischen lokalen Akteuren und internationalen Partnern. Hierbei ist allerdings zu

---

<sup>1</sup> Humankapital wird im Folgenden als Summe der wirtschaftlich nutzbaren Fähigkeiten, Kenntnisse und auch Verhaltensweisen der (Erwerbs-) Bevölkerung einer Volkswirtschaft definiert. (Gabler Wirtschaftslexikon 2019)

bedenken, dass die Distanz zwischen den beteiligten Akteuren deutlich höher ist als innerhalb eines Clusters. Studien haben gezeigt, dass Wissens-Spillover lokal auftreten und die Stärke der Spillover mit zunehmender geografischer Distanz zwischen den beteiligten Akteuren abnimmt (Keller, 1992; Jaffee et al., 1993). Eine Studie für deutsche Unternehmen hat gezeigt, dass eine hohe Dichte an Humankapital besonders zuträglich für das Wachstum junger, technologieorientierter Unternehmen ist (Audretsch und Dohse, 2007). Zahlreiche Folgeuntersuchungen für andere Länder bestätigen das Resultat (u.a. Raspe und Van Oort, 2011; Schimke et al., 2013) eines stabilen positiven Zusammenhangs zwischen regionaler Humankapitaldichte und Firm Performance.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass regionales Humankapital wichtig für die Weiterentwicklung von Clustern ist. Allerdings scheint dies auf lange Sicht nicht ausreichend zu sein, um das Wachstum von Clustern zu sichern. Insbesondere ältere Cluster neigen dazu bewährte Strukturen zu konservieren, sich einseitig zu spezialisieren und sich somit gegen technologische Neuerungen und Einflüsse von außen in gewisser Weise abzuschotten. Das lässt sich u.a. damit erklären, dass etablierte Unternehmen ihren Einfluss und ihre relative Position im Cluster beibehalten wollen. Neues Wissen von außen und eine (mögliche) damit einhergehende Verschiebung des thematischen Schwerpunkts sowie der nachgefragten Expertise zu neuen Problemstellungen könnten bestehende Strukturen und Hierarchien aufbrechen. Das Verweigern gegenüber neuen thematischen Inputs und neuem Wissen kann somit dazu führen, dass die Heterogenität des im Cluster verfügbaren Wissens verloren gehen kann und die einst vorhandene Entwicklungsdynamik erschläfft. Dadurch könnten weitere Transformationen des Clusters ausbleiben und die Regionen wären womöglich nicht in der Lage ihr Innovationspotential beizubehalten bzw. auszubauen. In der Folge würde es schwieriger für Clusterakteure Vorteile aus dem regionalen Innovationsumfeld zu realisieren, die ihnen dabei helfen könnten ihre internationale Wettbewerbsposition zu festigen oder zu verbessern. Die Cluster Life Cycle Theorie besagt, dass nach der Entstehung und nach anfänglichem Wachstum die Heterogenität des verfügbaren Wissens im Cluster zurückgeht, gefolgt von einer Schrumpfung in Bezug auf die Anzahl der Mitarbeiter in der Region. Würden keine Maßnahmen eingeleitet, um diesen Trends entgegen zu wirken und neue Impulse zu setzen, so käme es zu einer Auflösung des Clusters, wenn die Akteure keinen Nutzen

---

mehr darin erkennen würden. Zu den Maßnahmen könnte die thematische Öffnung, ebenso wie die geografische Öffnung des Clusters zählen, um neue Impulse bzw. heterogenes, aber ähnliches Wissen in die Region zu holen. Gelingt dies, so könnten Strukturen erneuert und neue Partner ins Cluster geholt werden.

## **2. Humankapitalentwicklung in Zusammenarbeit mit dem Ausland**

Um diesen (möglichen) Entwicklungen entgegenzuwirken, kann die Internationalisierung der Belegschaft als vielversprechender Ansatz gesehen werden, um externe Wissensquellen zu erschließen<sup>2</sup>. Einige Studien heben den positiven Effekt von nicht-lokal verfügbaren Wissensquellen auf die Wissensakkumulation und auf Innovationen hervor (Rosenkopf und Almeida, 2003; Owen-Smith und Powell, 2004). Allerdings muss für die Zusammenarbeit zunächst eine vertrauensvolle Beziehung aufgebaut werden. Dies kann mit einem erheblichen Ressourcenaufwand sowie verlangsamten Entscheidungsprozessen einhergehen, insbesondere wenn zudem noch kulturelle Unterschiede die Kommunikation und Geschäftspraktiken beeinflussen (Dohse und Vehrke, 2017).

Ein Austausch der Mitarbeiter mit internationalen Kooperationspartnern kann dazu führen, dass die für Wissens-Spillover notwendige geografische Nähe zumindest für die Dauer des Austauschs hergestellt wird. Die persönlichen Kontakte vor Ort, das Erlernen der entsprechenden Geschäftspraktiken und der Informationsfluss durch formelle sowie informelle Austausche ermöglichen im Vergleich zu Telefonaten, Skype-Konferenzen oder kurzen Delegationsreisen einen deutlich tieferen Einblick in die Geschäftswelt der Partner. Durch das gesteigerte Vertrauen und die Nähe zu den Partnern können Wissens-Spillover erleichtert werden.

In Gesprächen mit den Clustermanagements wurde ersichtlich, dass mit wachsender geografischer Distanz (es wird an dieser Stelle angenommen, dass geografische Distanz mit kultureller Distanz positiv korreliert ist), auch der Aufenthalt im Partnerland bzw. Partnercluster länger werden sollte. Wenn die kulturelle Distanz zwischen den Regionen hoch ist, sollte der Aufenthalt zudem lang genug sein, damit

---

<sup>2</sup> Unter „Internationalisierung der Belegschaft“ oder auch „Humankapitalentwicklung mit dem Ausland“ wird im Folgenden das Entsenden von Mitarbeitern aus Cluster-Unternehmen bzw. das Empfangen von Mitarbeitern der internationalen Partner im Cluster verstanden. Dieser Austausch wird erst einmal als temporär verstanden, kann allerdings auch in einem späteren Schritt permanenter Natur sein.

technologisches Wissen auch angeeignet werden kann. In der frühen Phase eines solchen Aufenthalts wird das Erlernen und Achten von kulturellen Gepflogenheiten im Vordergrund stehen und weniger Spielraum für den Austausch technologischen Wissens vorhanden sein. Diese Eingewöhnungszeit wächst mit steigender kultureller Distanz. Somit liegt es nahe, dass die Dauer des Aufenthalts mit kultureller Distanz anwachsen sollte, um den Mitarbeitern den Wissensaustausch zu erleichtern und diesen möglichst optimal zu gestalten. Den größten Nutzen kann man erzielen bei einem beidseitigem Austausch erzielen, wenn sowohl Mitarbeiter aus der eigenen Region ins Zielland entsendet werden, als auch ausländische Mitarbeiter in lokalen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen eingebunden werden.

### **3. Die Rolle der Clustermanagements**

Die Wissensdiffusion innerhalb von Clustern stellt eine bedeutende Herausforderung für Clustermanagements dar, wenn sie dafür Sorge tragen wollen, dass ein möglichst großer Anteil der Clusterakteure von neuen Beziehungen zum Ausland und der Kombination von neuem Wissen profitieren sollen. Die Diffusion innerhalb des Clusters sowie zwischen Clusterakteuren und ihren internationalen Partnern kann auf unterschiedlichen Ebenen stattfinden.

#### **a) Mitarbeiteraustausch mit internationalen Partnern**

Um den Mitarbeiteraustausch mit dem Ausland erfolgreich zu gestalten, sollte die regionale Vernetzung des Clusters bereits gefestigt sein. Sie stellt eine wichtige Grundvoraussetzung für die internationale Vernetzung dar und trägt dafür Sorge, dass die lokalen Beziehungen auf geschäftlicher Ebene auf einer soliden Basis stehen und Informationen möglichst schnell verbreitet werden können, um eine effiziente Zusammenarbeit zwischen den Clusterakteuren zu gewährleisten. Solche gefestigten Strukturen schaffen darüber hinaus ein gutes Vertrauensverhältnis zwischen den Akteuren. Sind diese Grundvoraussetzungen erfüllt, können sie dabei helfen, dass Cluster-/Netzwerkakteure neue Einflüsse aus dem Ausland eher als Chance bzw. Bereicherung der bestehenden Strukturen ansehen und weniger als Risiko. Generell erscheint es unabdinglich international aktiv zu sein, wenn es um die Humankapitalentwicklung im Ausland geht.

Die Kommunikation des Cluster-/Netzwerkmanagements mit regionalen und internationalen Akteuren ist ausschlaggebend für das Umsetzen gemeinsamer

Projekte. Je besser die Kommunikation organisiert ist, desto leichter fällt es die Aktivitäten der beteiligten Akteure zu koordinieren. Der Kontakt des Cluster-/Netzwerkmanagements zu regionalen Unternehmen kann über einen stetigen Ansprechpartner im Unternehmen ablaufen, der für die allgemeine Koordination der Clusteraktivitäten und für die Kommunikation mit dem Clustermanagement im Speziellen verantwortlich ist. Diese grundlegenden Strukturen spielen für Kontaktaufnahme und Informationsaustausch eine wichtige Rolle. Ebenso sollten feste Strukturen mit den ausländischen Akteuren aufgebaut werden. Eine permanente Repräsentanz in der Partnerregion (bspw. in Form einer Außenstelle des Clusters oder über einen direkten Ansprechpartner für das Clustermanagement) erleichtert die tägliche Zusammenarbeit mit den ausländischen Akteuren und sie kann darüber hinaus bei der weiteren Kontaktpflege mit dem ausländischen Netzwerk helfen. Marktnähe und das Wissen um kulturelle Gepflogenheiten sind weitere Punkte, die für den Aufbau einer permanenten Repräsentanz in der Zielregion sprechen. Bei gemeinsamen F&E-Projekten kann darauf abgezielt werden, dass die Partner gemeinsam die einzelnen Entwicklungsschritte des Projekts verfolgen. Wechselseitige Besuche der beteiligten Unternehmen ermöglichen es, die jeweiligen Partner besser kennenzulernen, ihre Stärken einzuschätzen und darauf aufbauend den Ideen- und Wissensaustausch zu fördern.

### **b) Regionaler Austausch von Mitarbeitern**

Aus Sicht der Unternehmen kann der Mitarbeiteraustausch zwischen Akteuren aus der eigenen Region durchaus als kritisch angesehen werden, wenn der Konkurrenzgedanke eher stark ausgeprägt ist. Die Unternehmen tauschen sich zwar aus, aber die lokale Wettbewerbssituation kann den Akteuren stetig präsent sein, so dass gewisse Informationen bzw. Wissen nicht geteilt werden. Anders kann es da im internationalen Kontext aussehen, wenn die ausländischen Partner nicht direkt als Wettbewerber um den heimischen Markt gesehen werden und sich das Wissen potentiell für beide Seiten besser ergänzen kann. Aus diesem Grund kann der Mitarbeiteraustausch auf internationaler Ebene deutlich attraktiver auf die Unternehmen wirken. Zusätzlich kann das Potential des Wissensaustauschs mit dem Ausland aufgrund der Unterschiedlichkeit des Wissens deutlich größer sein.

Das Clustermanagement kann in diesen Fällen lediglich begrenzt Einfluss nehmen. In dem es die Gesamtstrategie des Clusters kommuniziert und den Akteuren näher bringt, schafft es die Grundvoraussetzungen, dass sich jedes Unternehmen in der ein oder anderen Rolle in der Strategie wiederfindet. Zudem sollte das Clustermanagement auf eventuelle Bedenken der Akteure angemessen reagieren können. Entweder es kann dafür sorgen, dass die Interessen der betroffenen Akteure entsprechend berücksichtigt werden – sofern diese nicht prominent in der Strategie vertreten werden, es aber aus Gesamtperspektive Sinn macht – oder es kann basierend auf den eigenen Branchenkenntnissen Empfehlungen für die Weiterentwicklung des Geschäftsmodells der Unternehmen vorschlagen, sollte deren aktuelles Modell nicht ausreichend für Zukunftstrends gerüstet sein, wie es in diversen Branchen beim Thema Digitalisierung bzw. Industrie 4.0 bereits der Fall ist. In Fällen, in denen es um direkte Wettbewerber geht, wird allerdings auch das Clustermanagement wenig vermitteln können, denn gerade in Clustern wird es immer auch zu Situationen kommen, dass der Wettbewerb zwischen Akteuren Kooperationen verhindert.

### **c) Mitarbeiteraustausch aus dem Clustermanagement**

Für das Clustermanagement ist ein Mitarbeiteraustausch mit internationalen Partnerclustern ebenso eine attraktive Option. Ziel kann es hierbei sein Arbeitsprozesse für Kooperationen effizienter zu gestalten und sowohl das eigene Kenntnisstand der Branche zu verbessern, als auch Kontakte zu potentiellen, neuen Partnern zu pflegen. Selbst wenn die Mitarbeiter des Managements bereits Schulungen und Fortbildungen zu Themen wie interkultureller Kompetenz oder zu Schutzrechtsregelungen besucht haben, ist der direkte Kontakt vor Ort im Partnerland noch einmal eine ganz andere Erfahrung und beeinflusst das Vertrauensverhältnis qualitativ auf eine andere Weise. Des Weiteren ist es wichtig, dass die Clustermanagements mit den internationalen Partnern auf Augenhöhe diskutieren können und sollte deshalb selbst auch permanent ins eigene Humankapital investieren.

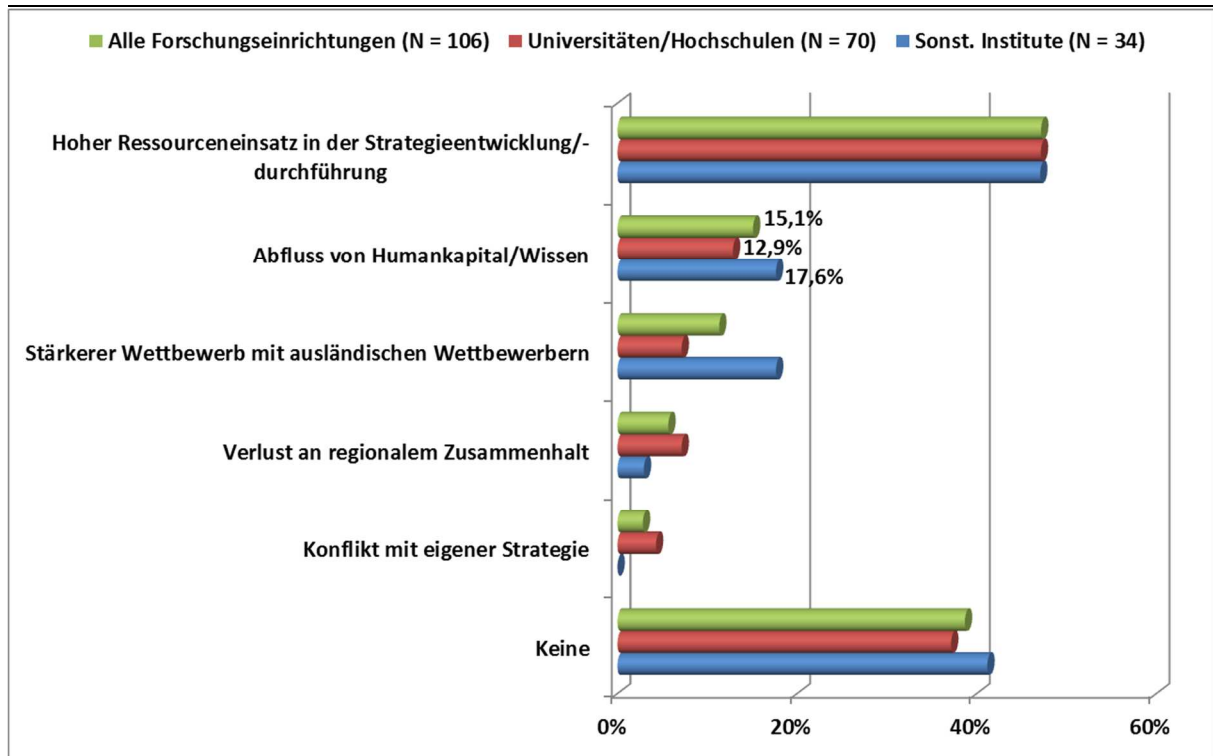
---

#### 4. Mögliche Risiken der Internationalisierung der Belegschaft

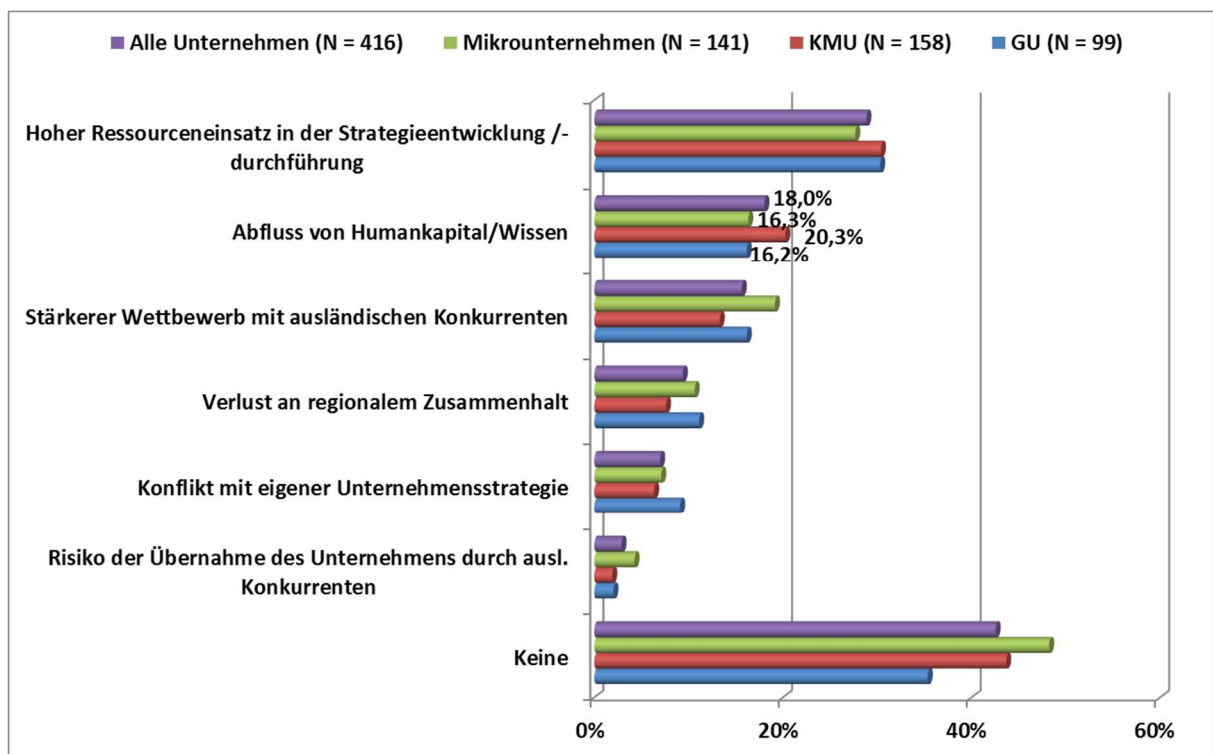
Neben den vielversprechenden Auswirkungen der Internationalisierung der Belegschaft gibt es aber auch Risiken, die von den Unternehmen und Clustermanagements gesehen werden. Hierzu zählt die Gefahr des Abwerbens der Mitarbeiter. Diese Risiken werden in den Ergebnissen der Organisationsbefragung widergespiegelt, welche in den Clustern und Netzwerken der drei Förderrunden der Internationalisierungsmaßnahme des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Internationalisierung von Spitzenclustern, Zukunftsprojekten und vergleichbaren Netzwerken“ (kurz: InterSpiN) in den Jahren 2016 bis 2018 durchgeführt wurde. Die Organisationen - Forschungseinrichtungen sowie Unternehmen - wurden nach den Nachteilen für die eigene Organisation gefragt, die im Zuge der Internationalisierung des Clusters/Netzwerks erwartet werden. Abbildungen 1 und 2 zeigen die Antworten der Forschungseinrichtungen bzw. der Unternehmen. Es zeigt sich, dass dem Risiko des Humankapitalabflusses über alle Organisationen hinweg eine ähnlich hohe Bedeutung beigemessen wird. Sowohl Forschungseinrichtungen, als auch Unternehmen erwarten ähnlich häufig den Abfluss von Humankapital als Folge der Cluster-Netzwerk-Internationalisierung (15,1 % bzw. 18,0 %). Die Unterschiede zwischen verschiedenen Institutstypen und Unternehmenskategorien sind ebenso gering. Ungefähr jede sechste Organisation erwartet diesen Nachteil, was ihn nach dem hohen Ressourceneinsatz in der Entwicklung bzw. Durchführung der Strategie zum zweithäufigsten erwarteten Nachteil macht.

Die Erfahrungsberichte der Cluster-/Netzwerkmanagements können die Befragungsergebnisse der Organisationen in Kontext setzen. Es zeigt sich, dass die Organisationen möglicherweise unterschiedlich vom Abfluss des Wissens betroffen sind, bzw. andere Gegebenheiten das Binden der Mitarbeiter an die eigene Organisation beeinflussen. In Forschungseinrichtungen sind oftmals jüngere, ungebundene Mitarbeiter beschäftigt, die eher bereit für einen Ortswechsel wären. In Unternehmen hingegen steht zu vermuten an, dass im Vergleich zu Forschungseinrichtungen vermehrt an Familien gebundene Mitarbeiter tätig sind, für die ein Ortswechsel oftmals nicht in Frage kommt. Dazu kommt, dass es durch den Fachkräftemangel in vielen Branchen Deutschlands besonders wichtig für Unternehmen ist, ihre Mitarbeiter an das Unternehmen zu binden.





**Abbildung 1: Erwartete Nachteile der Cluster-/Netzwerk-Internationalisierung für das eigene Institut** (Quelle: InterSpiN Organisationsbefragung. Eigene Darstellung.)



**Abbildung 2: Erwartete Nachteile der Cluster-/Netzwerk-Internationalisierung für das eigene Unternehmen** (Quelle: InterSpiN Organisationsbefragung. Eigene Darstellung.)

---

## 5. Daten zur Humankapitalentwicklung mit dem Ausland

In den Clustern der drei Förderrunden in InterSpiN haben insgesamt 335 international aktive Unternehmen Antworten zu ihren Tätigkeiten in Bezug auf den Mitarbeiteraustausch mit ausländischen Partnern gegeben. 55 Unternehmen (16 %) geben an, dass sie Mitarbeiter ins Ausland entsendet oder ausländische Mitarbeiter akquiriert haben. Von den 55 Unternehmen haben 2 (4 %) lediglich Mitarbeiter entsendet, aber selbst keine Mitarbeiter aus dem Ausland im Unternehmen aufgenommen, 13 (25 %) waren lediglich in der Akquise von Mitarbeitern aus dem Ausland aktiv und 38 (72 %) waren in beiden Kategorien aktiv.<sup>3</sup>

Es sind vornehmlich große Unternehmen, die ihr Humankapital mit dem Ausland weiterentwickeln (58 % sind Großunternehmen, 35 % sind KMU und 8 % sind Mikrounternehmen). Drei der Unternehmen sind drei Jahre oder jünger, zwei sind neun Jahre alt und die übrigen 47 Unternehmen sind 13 Jahre oder älter. Demnach sind es vor allem ältere und größere Unternehmen, die ihre Mitarbeiter ins Ausland schicken oder aus dem Ausland Mitarbeiter aufnehmen.

## 6. Fazit

Bislang wird die Option der Internationalisierung der Belegschaft nur von einem kleinen Teil der Unternehmen genutzt. Diejenigen, die von dieser Option Gebrauch machen sind insbesondere ältere und größere Unternehmen. Die Diskussion hat aufgezeigt, dass es durchaus Gründe gibt, weshalb es sich lohnen kann, die eigene Belegschaft zu internationalisieren. Clustermanagements sollten sicherstellen, dass ausreichend neues Wissen in die Region fließt und dafür sorgen, dass dieses neue Wissen in der Region diffundieren kann. Es spricht viel dafür, dass Clustermanagements diese Art der Internationalisierung aktiver unterstützen können bzw. ihren Akteuren die Vor- und Nachteile aufzeigen sollten, um die Heterogenität des verfügbaren Wissens auch in Zukunft im Cluster gewährleisten zu können. Aus der Sicht des Clusters steht im Vordergrund, dass aus der Kombination von ähnlichem, aber dennoch verschiedenem Wissen leichter Innovationen entstehen können und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit der Region positiv beeinflusst werden kann. Um die positiven Wirkungen für sich nutzbar machen zu können, sollten die Regionen attraktiv für ausländische Partner

---

<sup>3</sup> Zwei Unternehmen haben keine Angaben zu den verschiedenen Kategorien gemacht.

sein, also eine wissenschaftliche und technologische Exzellenz aufweisen können. Zudem sollten die Clusterakteure in der Lage sein, das Wissen aus dem Ausland produktiv nutzen zu können. Das kann über den internationalen Austausch von Mitarbeitern gefördert werden.

### Literaturverzeichnis

- Audretsch, D., & Dohse, D. (2007). Location: A Neglected Determinant of Firm Growth. *Review of World Economics*, 143(1), 79–107.
- Becker, G. S. (1976). *Human Capital*. New York: National Bureau of Economic Research.
- Belussi, F., Sammara, A. (eds.) (2010) *Business networks in clusters and industrial districts. The governance in the global value chain*. London: Routledge.
- Bernard, A. B., Jensen, J. B. (1999) Exceptional exporter performance: cause, effect, or both? *Journal of International Economics* 47 (1): 1-25.
- Conconi, P., Sapir, A., Zanardi, M. (2016) The internationalization process of firms: From exports to FDI. *Journal of International Economics* 99 (1): 16-30.
- Dohse, D., Vehrke, J. (2017) Nationale Politik zur Förderung internationaler F&E-Kooperationen am Beispiel InterSpiN. *Kiel Policy Brief Nr. 111*, Kiel.
- Ethier, W. J, Markusen, J.R. (1996) Multinational firms, technology diffusion and trade. *Journal of International Economics* 41 (1-2): 1-28.
- Gabler                                      Wirtschaftslexikon                                      2019.                                      URL:  
<https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/humankapital-32920/version-256451>  
(letzter Zugriff am 14.05.2019)
- Helpman, E., Melitz, M. J., Yeaple, S. R. (2004) Export versus FDI with heterogeneous firms. *The American Economic Review* 94 (1): 300-316.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., Henderson, R. (1993) Geographical Localization of Knowledge Spillovers by Patent Citations. *Quarterly Journal of Economics*, 108 (3), 577–598.
- Keller, W. (2002). Geographic localization of international technology diffusion. *American Economic Review*, 92(1), 120-142.
- Madsen, T. K., Servais, P. (1997) The internationalization of born globals: An evolutionary process? *International Business Review* 6 (6): 561-583.

---

Melitz, M. J. (2003) The impact of trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity. *Econometrica* 71 (6): 1695-1725.

Nunn, N., Trefler, D. (2013) Incomplete contracts and the boundaries of the multinational firm. *Journal of Economic Behaviour & Organization* 94 (1): 330-344.

Owen-Smith, J., Powell, W. W. (2004) Knowledge Networks as Channels and Conduits: The Effects of Spillovers in the Boston Biotechnology Community. *Organization Science*, 15 (1); 5-21.

Raspe, O., van Oort, F. (2011) Growth of New Firms and Spatially Bounded Knowledge Externalities. *The Annals of Regional Science*, 46 (3), 495-518.

Rosenkopf, L., Almeida, P. (2003) Overcoming Local Search Through Alliances and Mobility. *Management Science*, 49 (6), 751-766.

Schimke, A., Teichert, N., Ott, I. (2013) Impact of local knowledge endowment on employment growth in nanotechnology. *Industrial and Corporate Change*, 22 (6), 1525-1555.

Schultz, T. W., 1961. Investment in Human Capital; *The American Economic Review*, 51 (1); pp. 1-17.