

TEIL C: STUDIE 4

Analyse des Wissens- und Technologietransfers in der Schweiz aus Sicht der Unternehmen

Zusammenfassung

Die Studie untersucht die Ausprägung und die Effektivität des Wissens- und Technologietransfers (WTT) zwischen den Hochschulen und Unternehmen in der Schweiz. Dazu führten die Autoren bei rund 6000 Unternehmen eine schriftliche Umfrage durch und nahmen ökonomische Schätzungen vor. Die Studienergebnisse verdeutlichen die hohe Relevanz des WTT in der Schweiz. Informelle Kontakte sowie Aus- und Weiterbildungsaktivitäten sind die wichtigsten Transferformen. Technologietransferstellen und die Förderagentur Innosuisse sind die wesentlichsten Vermittler und Akteure des WTT. Die Institutionen des ETH-Bereichs und die Fachhochschulen sind die häufigsten Transferpartner der Unternehmen. Hemmgründe gegen den WTT haben seitens der Unternehmen im Zeitablauf insgesamt abgenommen. Oft sind fehlende Voraussetzung in den Unternehmen Hemmnis für die Beteiligung am WTT. F&E-aktive Unternehmen nennen teilweise Mängel an den Hochschulen als Eintrittsbarrieren für den WTT. Dazu zählen beispielsweise fehlende Informationen, fehlende Voraussetzungen für den Austausch von Know-how bei den Hochschulen, Kosten- und Risikoaspekte sowie organisatorische und institutionelle Hemmnisse.

Die wichtigsten Ergebnisse der Studie präsentieren sich wie folgt:

- Insgesamt zeigt sich der Anteil der WTT-aktiven Unternehmen in der Schweiz seit längerer Zeit konstant. Dabei fällt auf, dass der Anteil der WTT-aktiven Unternehmen in der Industrie sowie in der Gruppe der grossen Unternehmen im Betrachtungszeitraum 2005 bis 2018 zugenommen hat. Abgenommen haben hingegen die Transferaktivitäten der WTT-aktiven Unternehmen mit ausländischen Hochschulen.
- Informelle Kontakte sowie Aus- und Weiterbildungsaktivitäten sind die wichtigsten Transferformen. In der Hightech-Industrie sind zudem Forschungsk Kooperationen und die Nutzung der technischen Infrastruktur von Hochschulen relativ wichtig. Für Bauunternehmen hat die Bedeutung von Beratungsleistungen zugenommen.
- Technologietransferstellen und Innosuisse sind die wesentlichsten Vermittler und Förderer des WTT. Im Zeitverlauf hat vor allem die Bedeutung der Technologietransferstellen zugenommen, wobei es deutliche Unterschiede nach Sektoren gibt.
- Die Institutionen des ETH-Bereichs und die Fachhochschulen sind die häufigsten Transferpartner der Unternehmen. Die Unternehmen diversifizieren ihre Transferaktivitäten nach Hochschultypus, wobei grosse Unternehmen stärker diversifizieren als KMU.
- Zugang zu personengebundenem spezifischen Wissen ist das von den Unternehmen am häufigsten genannte Motiv für WTT. Hingegen haben finanzielle Motive für WTT an Bedeutung verloren. Im zeitlichen Verlauf zeigt sich, dass explizites Wissen, d.h. der Zugang zu Forschungsergebnissen und der Infrastruktur von Hochschulen, wichtiger geworden ist.
- Hemmgründe gegen den WTT haben seitens der Unternehmen im Zeitablauf insgesamt abgenommen. Oft sind fehlende Voraussetzung in den Unternehmen Hemmnis für die Beteiligung

- am WTT. Grosse Unternehmen und die Hightech-Industrie sind häufig durch Kosten und Risiken, welche mit dem Wissenstransfer verbunden sind, gehemmt.
- Höhere Forschungs- und Entwicklungsausgaben, ein höheres Bildungsniveau, eine offene Innovationskultur und Exportorientierung stehen in Zusammenhang mit einer höheren Wahrscheinlichkeit von WTT. Ältere Unternehmen, exportorientierte Unternehmen, Unternehmen mit höheren F&E-Ausgaben oder mit einem höheren Anteil von Hochschulabgängern haben im Durchschnitt eine höhere Wahrscheinlichkeit, WTT zu betreiben, als Unternehmen, in denen diese Charakteristiken fehlen oder weniger stark ausgeprägt sind.
- WTT korreliert positiv mit dem Innovationserfolg der Unternehmen. Unternehmen, die WTT-Beziehungen mit schweizerischen Hochschulen haben, weisen eine höhere Wahrscheinlichkeit auf, neue Produkte und Prozesse hervorzubringen.
- WTT geht mit höherem kommerziellen Innovationserfolg und einer höheren Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen einher. Voraussetzung sind jedoch F&E-Investitionen seitens der Unternehmen, damit WTT-Aktivitäten auch kommerziell erfolgreich umgesetzt werden können.
- Innosuisse und EU-Programme verstärken den positiven Zusammenhang zwischen F&E-Aktivitäten und der Innovationsleistung der WTT-aktiven Unternehmen. In diesem Zusammenhang steht das Prinzip der «Open Innovation» in einem direkt positiven Zusammenhang mit der Innovationsleistung von Unternehmen.
- F&E-aktive Unternehmen nennen teilweise Mängel an den Hochschulen als Eintrittsbarrieren für den WTT. Es gibt auch eine Reihe von F&E-aktiven Unternehmen, die keinen WTT betreiben. Deren Hemmnisempfinden sollte aus wirtschaftspolitischer Sicht grosse Aufmerksamkeit geschenkt werden. Unternehmen mit F&E-Ausgaben identifizieren signifikant häufiger «fehlende Informationen», «fehlende Voraussetzungen für den Austausch von Know-how bei den Hochschulen», «Kosten- und Risikoaspekte» und «organisatorische und institutionelle Hemmnisse» als wesentliche Hindernisse für den WTT.
- Die Relevanz von WTT-Eintrittsbarrieren steht in einem Zusammenhang mit der technologischen Ausrichtung des Unternehmens. Während beispielsweise Unternehmen mit mikroelektronischer Ausrichtung häufig «fehlende Voraussetzungen bei den Hochschulen» und «organisatorische und institutionelle Hemmnisse» für wichtig erachten, sind es bei informatikorientierten Unternehmen vor allem «Kosten- und Risikoaspekte».
- Mit WTT-Erfahrung ändern sich die technologiespezifischen Hemmnisse. «Fehlende Voraussetzungen bei den Hochschulen» verliert generell an Bedeutung.

Der nachfolgende Text ist eine Kurzfassung einer Studie, die durch Dr. Mathias Beck, Florian Hulfeld, Dr. Andrin Spescha und Prof. Martin Wörter (ETH Zürich, KOF Konjunkturforschungsstelle) durchgeführt wurde. Die Langversion der Studie wurde in der Schriftenreihe des SBFJ veröffentlicht (www.sbfj.admin.ch).

Inhalt Studie 4

4.1	Einleitung	249
4.2	Charakteristiken des WTT	250
4.2.1	Ausmass und Entwicklung des WTT in der Schweiz	
4.2.2	Formen des WTT	
4.2.3	Vermittler und Förderer von WTT	
4.2.4	Partner für WTT	
4.2.5	Motive für WTT	
4.2.6	Charakteristiken WTT-aktiver Unternehmen	
4.3	Einfluss des WTT auf die Performance der Unter- nehmen	254
4.4	Innovationsstrategie, WTT und Unternehmens- performance	258
4.5	WTT-fördernde und -hemmende Faktoren.	260
4.5.1	Hemmnisse des WTT	
4.5.2	WTT-Hemmnisse in Zusammenhang mit den Charakteristiken und der technologischen Ausrichtung der Unternehmen	
4.6	Schlussfolgerungen.	265

4 Analyse des Wissens- und Technologietransfers in der Schweiz aus Sicht der Unternehmen

4.1 Einleitung

Die Schweiz ist ein Land, in dem Unternehmen bei ihren Innovationsaktivitäten und der Diffusion von Innovationen sowie neuen Technologien relativ erfolgreich sind, wie auch der vorliegende Bericht in vielfacher Hinsicht unterstreicht. Gleichwohl zeigen die regelmässigen Innovationserhebungen, dass der Anteil der Innovatoren und der Anteil der F&E-aktiven Unternehmen in der Schweiz zurückgehen (Spescha & Wörter, 2018). Der Wissens- und Technologietransfer (WTT) zwischen Unternehmen und Hochschulen sowie Forschungseinrichtungen kann zu einer Verbesserung der Innovationsleistung der Unternehmen beitragen. Die Untersuchung dieses Zusammenhangs und mögliche Implikationen für die Wirtschaftspolitik stehen im Zentrum dieser Studie.¹

Diese Untersuchung basiert auf einer repräsentativen Erhebung, die im Jahr 2018 durchgeführt wurde, ergänzt durch die Resultate der zwei früheren Erhebungen von 2005 und 2011.²

¹ Eine Reihe von Studien hat gezeigt, dass der Wissens- und Technologietransfer (WTT), aber auch andere Formen von Open Innovation das Potenzial haben, die Innovationsfähigkeit und die Produktivität der Unternehmen zu fördern (siehe Arvanitis et al., 2008a, 2008b; Laursen & Salter 2006). Zudem beleuchtet eine Reihe von Studien konzeptionell die Beziehung zwischen Innovationspolitik und Innovationserfolg (Beck et al. 2016, Beck et al., 2018).

² Vergleichbare Erhebungen im Ausland fehlen, wodurch ein internationaler Vergleich in diesem Detaillierungsgrad nicht möglich ist.

Diese deskriptive Untersuchung wird gestützt von ökonometrischen Analysen, um Korrelationen zwischen WTT und Faktoren wie der Unternehmensperformance etc. herauszufinden.

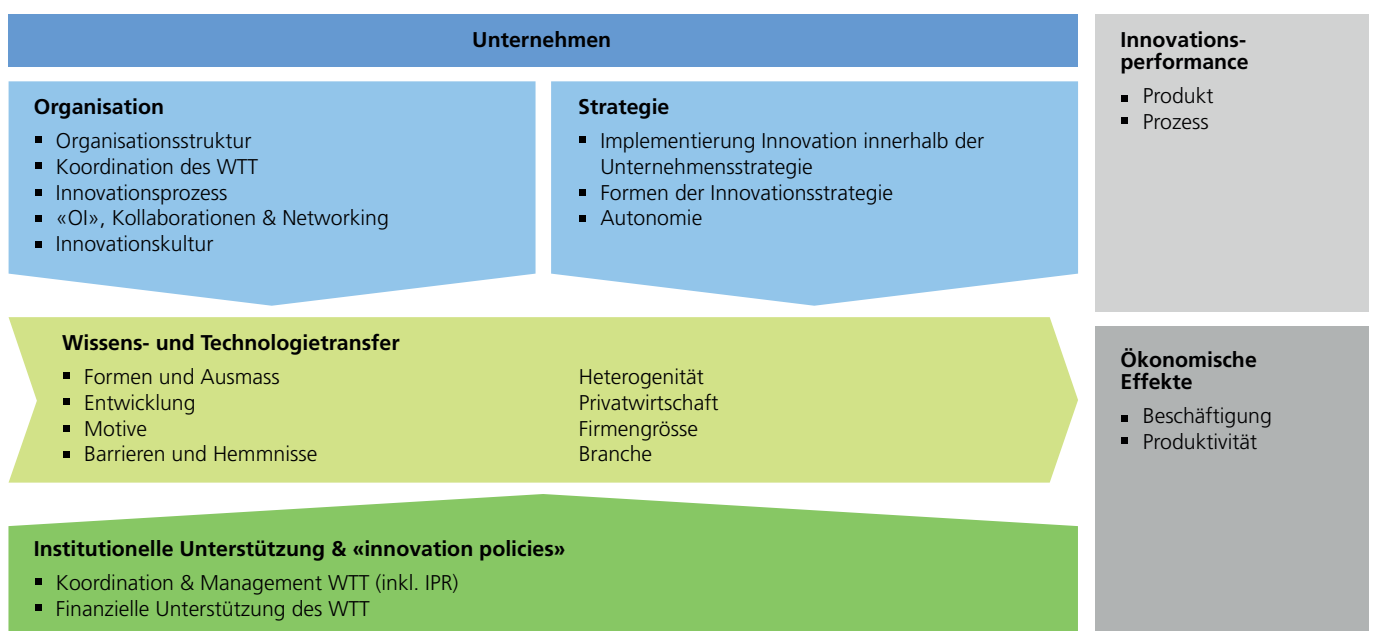
Der Einfluss von WTT auf die Unternehmensperformance hängt ab von

- institutionellen Faktoren (Management, Koordination und finanzielle Unterstützung von WTT);
- Organisation und Strategie der Unternehmen.

Abbildung C 4.1 illustriert die möglichen Zusammenhänge zwischen diesen Faktoren und dem WTT in einem konzeptuellen Rahmen.³

³ Für die dargestellten Zusammenhänge ist keine Kausalität gegeben.

Abbildung C 4.1: Konzeptueller Rahmen des Wissens- und Technologietransfers



4.2 Charakteristiken des WTT

Ausgehend von den Ergebnissen der Befragung von Unternehmen über ihre WTT-Aktivitäten beschreibt dieses Kapitel die wichtigsten Merkmale von WTT in der Schweiz, nämlich: das Ausmass und die Entwicklung des WTT in der Schweiz (4.2.1), die verschiedenen Formen von WTT (4.2.2), die Vermittler und Förderer von WTT (4.2.3) sowie die Partner für WTT (4.2.4), die Motive der Unternehmen für WTT (4.2.5) und schliesslich die Merkmale der Unternehmen, die WTT durchführen (4.2.6).

4.2.1 Ausmass und Entwicklung des WTT in der Schweiz

Insgesamt zeigt sich der Anteil der WTT-aktiven Unternehmen in der Schweiz im Zeitablauf konstant: Der WTT im Inland schwankt im Untersuchungszeitraum 2005 bis 2018 zwischen 21 % und 24 %. Diese konstante Entwicklung täuscht jedoch über eine starke Zunahme von WTT bei den grossen Unternehmen und bei Unternehmen des Industriesektors hinweg. Der WTT mit ausländischen Hochschulen hingegen hat eher abgenommen (die genauen Zahlen sind in der Langversion der Studie zu finden).⁴

Deutliche Zunahme der WTT-aktiven Unternehmen in der Industrie und bei grossen Unternehmen

In der Industrie verzeichnen sowohl die Unternehmen des Hightech- als auch des Lowtech-Sektors eine Zunahme der WTT-Aktivitäten.⁵ Der Zugang zu spezifischen, ergänzenden Fähigkeiten und die Suche nach «neuen Forschungsimpulsen» sind in diesen Sektoren relativ häufig wesentliche Gründe für die Transferaktivitäten. Im Gegensatz dazu verzeichnet der Dienstleistungssektor eine leicht abnehmende Tendenz bei der WTT-Häufigkeit, die ausschliesslich durch den traditionellen Dienstleistungssektor⁶ getrieben wird.

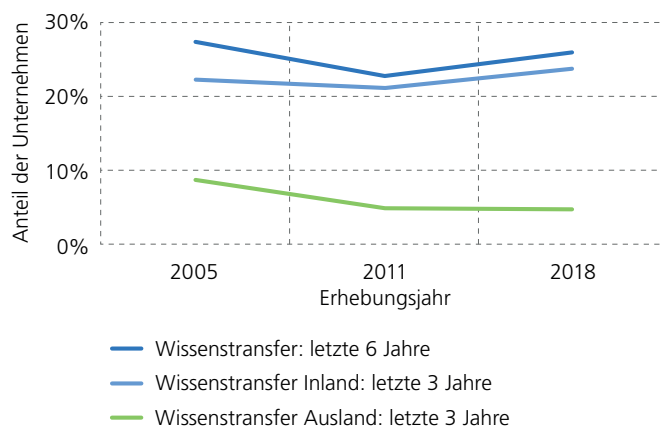
Während im Jahr 2005 noch knapp die Hälfte der grossen Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten (Vollzeitäquivalente) WTT aufwiesen, erhöhte sich dieser Anteil im Jahr 2018 auf über zwei Drittel. Im Gegensatz dazu blieb dieser Anteil bei den kleineren und mittelgrossen Unternehmen (KMUs) relativ konstant. Grosse Unternehmen betreiben nicht nur häufiger F&E, sondern verfügen in der Regel auch über vielfältigere F&E-Aktivitäten, die den Kooperationspielraum mit dem Hochschulsektor erhöhen. Zudem zeigt sich, dass Unternehmen sehr häufig Transferaktivitäten in ihrem

⁴ Diese Zusammenfassung kann nicht alle detaillierten Ergebnisse der Umfrage beschreiben. Diese sind in der Langversion des unter www.sbfi.admin.ch veröffentlichten Berichts zu finden.

⁵ **Hightech-Branchen:** Chemie, Pharma, Maschinen, Elektrotechnik, Elektronik / Instrumente, Medizintechnik, Uhren, Fahrzeuge. **Lowtech-Branchen:** Nahrungsmittel / Genussmittel, Textil / Bekleidung, Holz, Papier, Druck, Kunststoffe, Steine & Erden, Metallherstellung, Metallherzeugnisse, Reparatur, Energie, Wasser / Umwelt, sonstige Industrie.

⁶ **Traditionelle Dienstleistungsbranchen:** Grosshandel, Detailhandel, Gastgewerbe, Verkehr / Logistik, Immobilien / Vermietung, persönliche Dienstleistungen. **Moderne Dienstleistungen:** Telekommunikation, Medien, Informationstechnologie, Banken / Versicherungen, technische Unternehmensdienstleistungen und F&E, nichttechnische Unternehmensdienstleistungen. Die Gewichtung hat bei den Teilaggregaten zum Teil einen hohen Einfluss aufgrund der geringeren Beobachtungszahl.

Abbildung C 4.2: Häufigkeit des WTT



Die Grafik zeigt den Anteil der Unternehmen, die in den drei Umfragen (2005, 2011, 2018) angegeben haben, in den Befragungszeiträumen (letzte 6 respektive 3 Jahre vor dem Erhebungsjahr) mit wissenschaftlichen Forschungsinstitutionen Wissenstransfer betrieben zu haben. Basis: alle Unternehmen
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

technologischen Kernbereich betreiben (61 %), was bedeutet, dass der WTT zentral für deren technologischen Fortschritt ist.

4.2.2 Formen des WTT

Es gibt zahlreiche Formen des WTT, wie die Tabelle auf der folgenden Seite zeigt. Zum einen sind dies informelle Kontakte zu Hochschulen (z.B. persönliche Kontakte), zum anderen Bildungsangebote der Hochschulen. Eine gemeinsame Nutzung von Labors und technischer Infrastruktur, explizite Forschungsprojekte (z.B. Forschungsk Kooperation oder Forschungsaufträge) oder Beratungsleistungen der Hochschulen sind weitere häufige Formen des WTT.

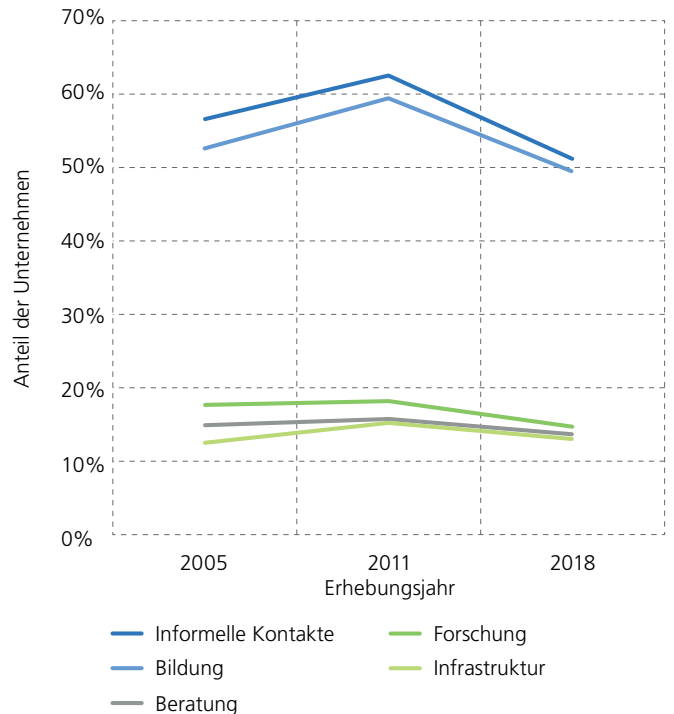
Informelle Kontakte sowie Aus- und Weiterbildungsaktivitäten sind die wichtigsten Transferformen

Informelle Kontakte und die Bildungsleistungen der Hochschule – sowohl aktuell als auch über die Zeit – sind die wesentlichsten Transferformen (Abbildung C 4.3). Zu den informellen Kontakten zählen beispielsweise das Besuchen von Konferenzen und Workshops der Hochschulen oder das Konsultieren von wissenschaftlichen Publikationen. Beispiele für die bildungsnahen Transferformen sind das Angebot von Weiterbildungskursen an Hochschulen sowie das Rekrutieren von Hochschulabsolventen.

Informelle Kontakte und Bildungsleistungen bleiben zudem unabhängig von den Unternehmenscharakteristika stets die bedeutendsten Transferformen. Forschungsk Kooperationen und die Nutzung der technischen Infrastruktur der Hochschulen sind besonders für Hightech-Unternehmen häufig sehr wichtig. Für grosse Unternehmen stehen die Aus- und Weiterbildungskontakte sowie der Besuch von Konferenzen und Workshops der Hochschulen im Vordergrund. Die Forschungsleistungen der Hochschulen haben vor allem für die mittelständische Hightech-Wirtschaft an Relevanz gewonnen.

Transferformen	
Kategorien	Einzelformen
Informelle Kontakte	Generelle informelle Kontakte (z.B. per Telefon oder E-Mail) Konferenzen Ausstellungen, Workshops Wissenschaftliche Publikationen
Infrastruktur	Gemeinsame Labors Technische Infrastruktur
Bildung	Anstellung Hochschulabsolventen Kontakt von Hochschulabsolventen mit früherer Hochschule Praktika Abschlussarbeiten Dissertationen Mitarbeit von Hochschulwissenschaftler Gemeinsame Lehrveranstaltungen Lehrauftrag von Mitarbeitenden Weiterbildung
Forschung	Forschungskoooperation Forschungsaufträge Forschungskonsortien
Beratung	Gutachten Beratungsleistungen

Abbildung C 4.3: Formen des WTT der Schweizer Unternehmen



Die Grafik zeigt den Anteil der Unternehmen, die innerhalb der drei Befragungszeiträume mindestens einer Einzelform des Wissenstransfers innerhalb der jeweiligen Kategorie hohe Bedeutung (Werte: 4 oder 5 auf einer 5-stufigen Skala) zuschrieben.

Basis: WTT-aktive Unternehmen
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

4.2.3 Vermittler und Förderer von WTT

Technologietransferstellen und Innosuisse sind die wesentlichsten Vermittler und Förderer von WTT

Zwischen einem Viertel und einem Drittel aller WTT-aktiven Unternehmen sehen die Technologietransferstellen (TTO) und die Schweizerische Förderagentur für Innovation (Innosuisse) von mittlerer bis hoher Relevanz für ihre Transferaktivitäten (Abbildung C 4.4). Im Zeitablauf haben beide Typen von Institutionen an Bedeutung gewonnen, wobei der Trend der TTO insgesamt positiver ausfällt. Dabei gibt es deutliche Unterschiede zwischen den Sektoren, Teilsektoren und Grössenklassen. Für Industrieunternehmen hat die Innosuisse die höchste Bedeutung. Zudem fällt auf, dass in der Hightech-Industrie der Anteil der Unternehmen, die der Innosuisse eine hohe bis sehr hohe Bedeutung zumessen, stark zugenommen hat. Der Anteil der mittelgrossen Unternehmen und Grossunternehmen, die den TTO eine mittlere bis hohe Bedeutung zuschreiben, hat über die Jahre ebenfalls konstant zugenommen. Bemerkenswert ist, dass der Anteil der Industrieunternehmen, die den TTO mittlere bis hohe Bedeutung beimessen, zurückgegangen ist.

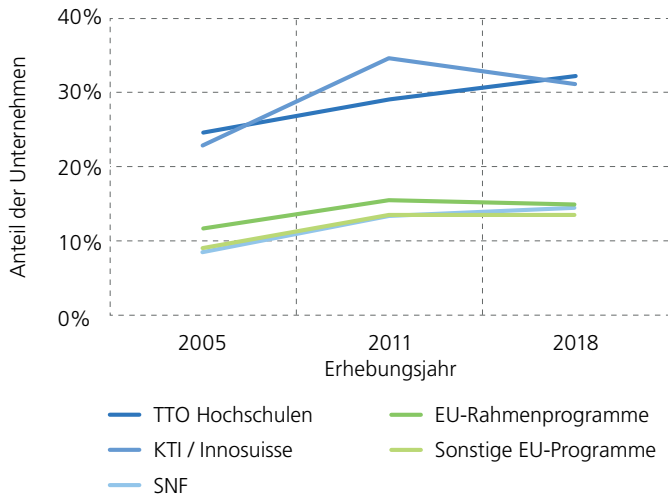
4.2.4 Partner für WTT

Der ETH-Bereich und die Fachhochschulen sind am häufigsten Transferpartner

Die Institutionen des ETH-Bereichs (ETH Zürich, EPF Lausanne, PSI, WSL, Empa und Eawag) und die Fachhochschulen (FH) werden von den Unternehmen am häufigsten als Transferpartner genannt (ungefähr 65 %, s. Abbildung C 4.5). Im Zeitablauf hat sich daran nichts geändert. Die kantonalen Universitäten werden in der Tendenz weniger häufig als Transferpartner angeführt. Es gibt jedoch leichte Verschiebungen in bestimmten Sektoren und Grössenklassen. Im Low-tech-Sektor hat der Anteil der Unternehmen, die Kontakte zu den FH und zum ETH-Bereich pflegen, über die Zeit abgenommen. Im modernen Dienstleistungsbereich sind hingegen kaum Veränderungen sichtbar. Die mittelgrossen Unternehmen haben häufiger Kontakte mit FH und weniger häufig Kontakte mit den Universitäten und dem ETH-Bereich. Die seit vielen Jahren nachlassende F&E-Häufigkeit bei den KMUs und somit deren verringerte Absorptionsfähigkeit⁷ gegenüber der Hochschulforschung könnte eine Ursache dafür sein.

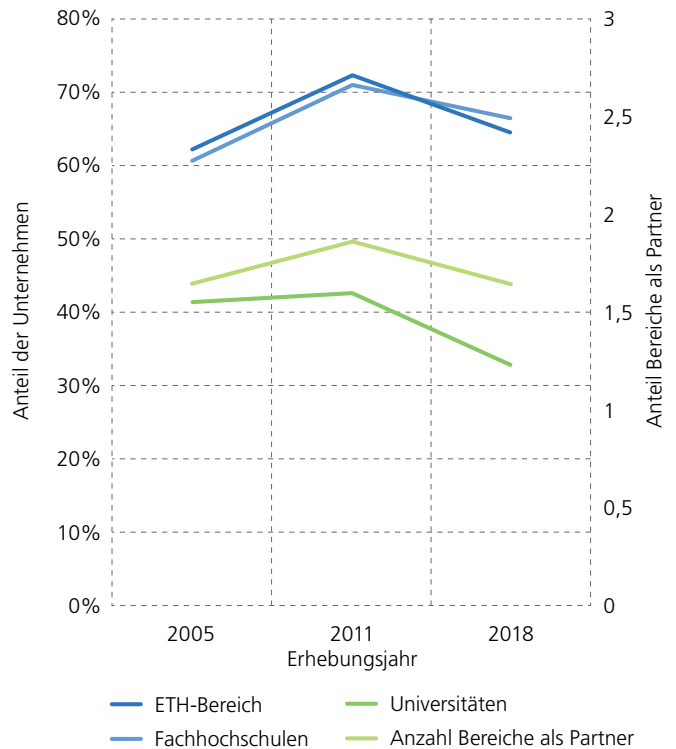
⁷ Niedrigere Absorptionsfähigkeit verringert das Verständnis, die Anwendbarkeit und folglich das Interesse an der Hochschulforschung.

Abbildung C 4.4: Vermittler des WTT – mittlere bis hohe Relevanz



Die Grafik zeigt den Anteil der Unternehmen, die innerhalb der drei Befragungszeiträume mindestens einem Vermittler/Förderer des Wissenstransfers eine hohe Bedeutung (Werte: 3, 4 oder 5 auf einer 5-stufigen Skala) zuschrieben. Basis: WTT-aktive Unternehmen
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Abbildung C 4.5: Partner des WTT



Die Grafik zeigt den Anteil der Unternehmen, die innerhalb der drei Befragungszeiträume mit mindestens einer Institution des jeweiligen Bereichs Wissenstransfer betrieben haben (linke Skala), sowie die durchschnittliche Anzahl der Bereiche (ETH-Bereich, Fachhochschulen, Universitäten), mit denen die Unternehmen kooperierten (rechte Skala). Basis: WTT-aktive Unternehmen
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Die WTT-aktiven Unternehmen diversifizieren ihre Partner

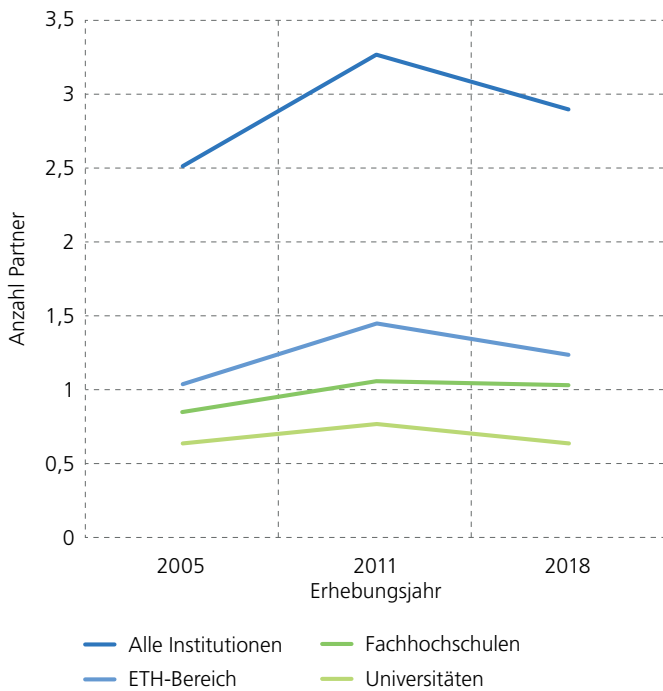
Im Durchschnitt hat ein WTT-aktives Unternehmen mit rund drei verschiedenen Institutionen Kontakte (Abbildung C 4.6; alle Institutionen). Innerhalb des ETH-Bereichs (sechs Institutionen) sind es immerhin noch rund 1,2, im FH-Bereich (sieben Institutionen) ist es ein Kontakt, und bei den kantonalen Universitäten (zehn Institutionen) sind es im Durchschnitt 0,5 Kontakte (d.h. jedes zweite WTT-aktive Unternehmen hat einen Kontakt zu einer Universität). Die Durchschnittskontakte über alle Institutionstypen hinweg waren 2011 leicht höher als 2018. Grosse Unternehmen diversifizieren stärker als KMUs. Zudem unterhalten WTT-aktive Unternehmen im Schnitt mit zwischen 1,5 und 2 Bereichen Kontakte (siehe Abbildung C 4.5; Anzahl Kontakte [rechte Skala]). Bei Grossunternehmen steigt diese Anzahl sogar auf über zwei an; d.h. im Schnitt betreiben Grossunternehmen mit mehr als zwei Bereichen WTT. Diese Statistik unterstreicht die Bedeutung eines diversen Hochschulsektors und spricht gegen eine Vereinheitlichung des Forschungs- und Bildungsangebots.

4.2.5 Motive für WTT

Zugang zu personengebundenem spezifischen Wissen ist das am häufigsten genannte der als wichtig eingestufteten Motive für WTT (siehe Abbildung C 4.7 und folgende Tabelle), unabhängig von Sektor und Grössenklasse. Im Zeitablauf zeigt sich, dass explizites Wissen, d.h. Zugang zu den Forschungsergebnissen und der Infrastruktur der Hochschulen, wichtiger geworden ist, während die Bedeutung finanzieller Motive insgesamt abgenommen hat.

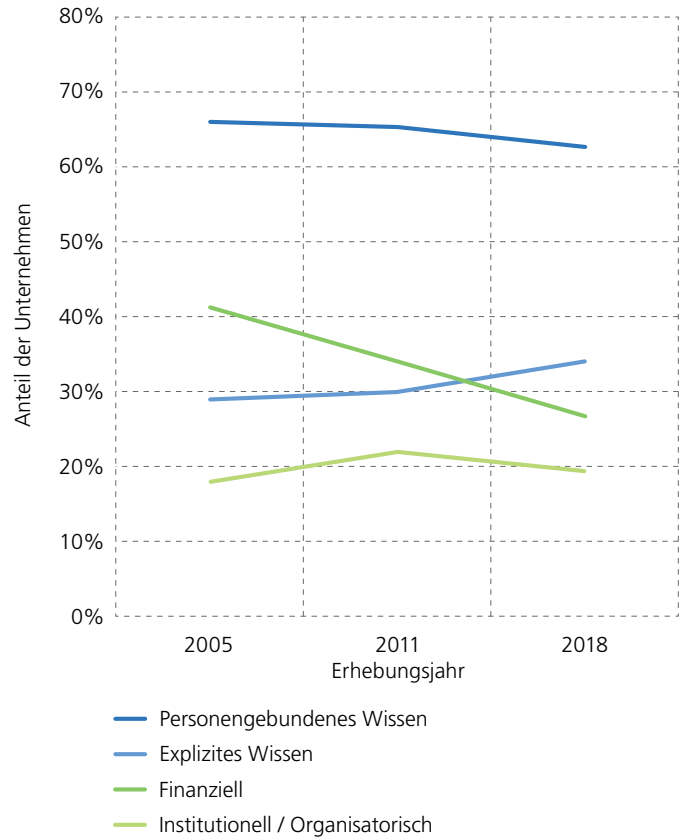
Transfermotive	
Kategorien	Einzelmotive
Personengebunden- es Wissen	Spezifische Fähigkeiten als Ergänzung zu internem Know-how Neue Forschungsimpulse Aus- / Weiterbildung der Mitarbeiter Rekrutierung von Hochschulabsolventen Zugang zur Grundlagenforschung
Explizites Wissen	Forschungsergebnisse zur Weiteranwendung in F&E Forschungsergebnisse zur Entwicklung neuer Produkte Forschungsergebnisse zur Entwicklung neuer Prozesse Zugang zu F&E-Infrastruktur
Finanziell	Kosteneinsparung bei F&E Reduktion des F&E-Risikos Zeitersparnis in F&E Ungenügende Eigenmittel für F&E F&E nur in Kooperation mit Hochschule möglich
Institutionell / Organisatorisch	Voraussetzung für F&E-Förderung Imageverbesserung

Abbildung C 4.6: Anzahl Partner für den WTT



Die Grafik zeigt die durchschnittliche Anzahl der Partner für den WTT. Basis: WTT-aktive Unternehmen. Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Abbildung C 4.7: Motive des WTT



Die Grafik zeigt den Anteil der Unternehmen, die innerhalb der drei Befragungszeiträume mindestens einem Motiv innerhalb der jeweiligen Kategorie eine hohe Bedeutung (Werte 4 und 5 auf einer 5-stufigen Skala) zuschrieben. Basis: WTT-aktive Unternehmen. Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Die finanziellen Motive für WTT sind rückläufig

Sowohl nach Sektoren als auch nach Grössenklassen sind Unterschiede sichtbar. In der Industrie sind bei grundsätzlich abnehmender Tendenz finanzielle Motive häufiger als wichtig identifiziert worden als der Zugang zu den Forschungsergebnissen der Hochschule (explizites Wissen). Demgegenüber hat Letzteres im Dienstleistungsbereich an Bedeutung gewonnen. Die abnehmende Bedeutung finanzieller Motive ist im modernen Dienstleistungssektor und bei den KMUs besonders ausgeprägt.

Die Suche nach spezifischen Fähigkeiten, die Rekrutierung von Absolventen, Aus- und Weiterbildung der Mitarbeitenden und der Zugang zur Grundlagenforschung wurden am häufigsten als wesentliche Motive identifiziert. Auch hier gibt es deutliche Branchenunterschiede: Für die Industrie sind Forschungsimpulse und spezifische Fähigkeiten als Ergänzung von internem Know-how oft sehr wichtig, während bei den Dienstleistern die Rekrutierung und Weiterbildung von Mitarbeitern im Mittelpunkt steht.

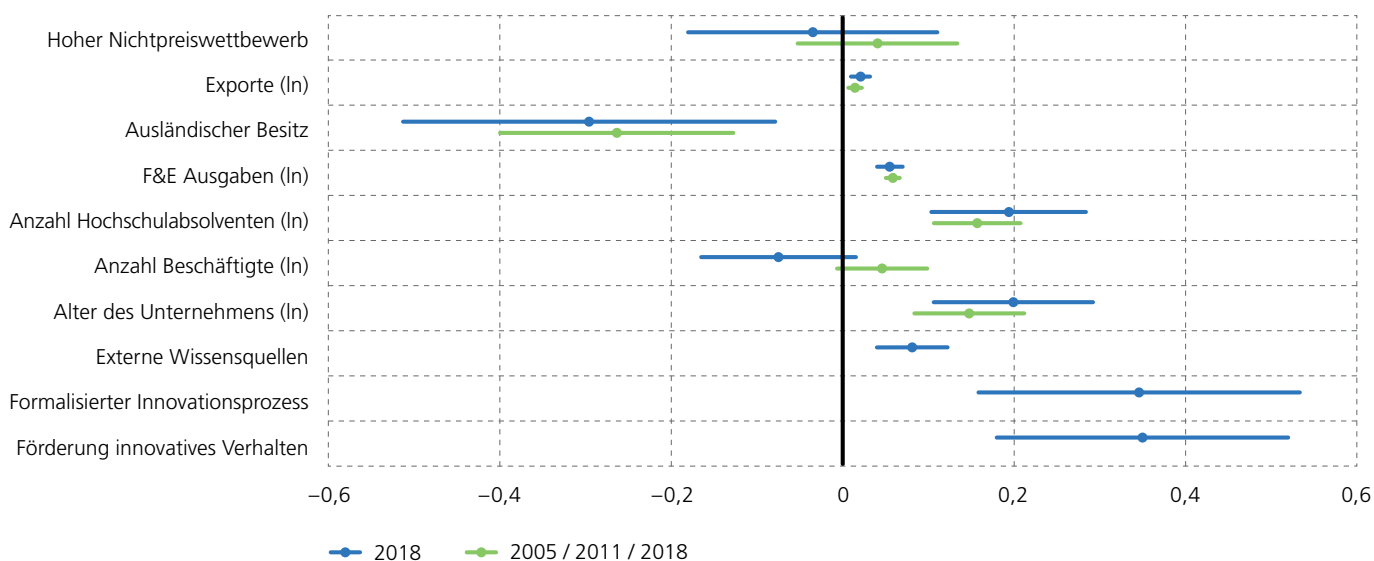
4.2.6 Charakteristiken WTT-aktiver Unternehmen

Alte Unternehmen, Unternehmen mit höheren F&E-Ausgaben und diejenigen mit Exportorientierung und mit einem höheren Anteil von Hochschulabgängern haben im Durchschnitt eine höhere Wahrscheinlichkeit, WTT zu betreiben, als diejenigen, in denen diese Charakteristiken fehlen oder weniger stark ausgeprägt sind (siehe Abbildung C 4.8).^{8,9}

⁸ Hier wird untersucht, ob ein Zusammenhang zwischen diesen Faktoren und dem Wissenstransfer besteht, nicht aber, ob dadurch die Innovationsleistung des Unternehmens beeinflusst wird. Zum Zusammenhang zwischen formaler Ausbildung der Mitarbeitenden eines Unternehmens und der Innovationsleistung in der Schweiz siehe unter anderem Bolli et al. (2017). Dabei kommt zum Ausdruck, dass ein Mix von unterschiedlichen formalen Qualifikationen positiv auf die Innovationsleistung wirkt.

⁹ Technische Anmerkung: Abbildung C 4.8 zeigt die Pooled-OLS-Schätzer der Determinantengleichung und deren 90 %-Konfidenzintervalle. Falls das Konfidenzintervall die Null-Linie nicht umfasst, gilt der Effekt als signifikant von Null verschieden. «2005 / 2011 / 2018» bezieht sich auf Beobachtungen aller drei Perioden. «2018» enthält nur Beobachtungen des Befragungszeitraums 2012 bis 2017, da die zusätzlichen unabhängigen Variablen nur in diesem Zeitraum abgefragt wurden. Die abhängige Variable ist stets der Wissens- und Technologietransfer mit wissenschaftlichen Institutionen im Inland 3 Jahre bis 1 Jahr vor dem Befragungszeitpunkt. Zusätzliche Kontrollvariablen: 33 Industriedummies, Zeitdummies, Dummies für Technologiefelder.

Abbildung C 4.8: Charakteristiken von WTT-aktiven Unternehmen



«ln» steht für Logarithmus. Dies gilt auch für verschiedene der folgenden Abbildungen.

Lesehilfe: Der Effekt der Firmencharakteristika über WTT gilt nur als signifikant (positiv oder negativ), wenn die blaue oder grüne Linie die Null-Linie nicht umfasst.

F&E-Ausgaben der Unternehmen z.B. stehen in einem signifikanten und positiven Zusammenhang mit dem Wissenstransfer, sowohl auf Basis der zusammengenommenen Umfragedaten 2005, 2011, 2018 als auch auf Basis der Umfragedaten 2018, weil beide Linien die Null-Linie nicht umfassen. Höherer Preiswettbewerb zeigt dagegen keinen signifikanten Zusammenhang mit dem Wissenstransfer. Ausländischer Besitz zeigt einen signifikanten, aber negativen Zusammenhang mit dem WTT. Hochschulabsolventen umfassen den ETH-Bereich, Universitäten und Fachhochschulen.

Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Höhere F&E-Ausgaben, höheres Bildungsniveau, offene Innovationskultur und Exportorientierung gehen mit höheren WTT-Aktivitäten einher

Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass die Fähigkeit, Wissen und Erkenntnisse der Hochschulforschung zu verstehen und umzusetzen (Absorptive Capacity), und internationaler Wettbewerbsdruck wesentliche Faktoren für die Nutzung der Hochschulforschung sind. Falls ein Unternehmen in ausländischem Besitz ist, verringert dies jedoch die Transferwahrscheinlichkeit. Die Töchterunternehmen internationaler Konzerne suchen nur vereinzelt den Kontakt zu den Hochschulen. Ein hoher Stellenwert der Innovationsaktivitäten in der strategischen Ausrichtung des Unternehmens korreliert ebenfalls mit einer höheren Wahrscheinlichkeit, WTT zu betreiben. Formalisierte Innovationsstrategien und eine gelebte Innovationskultur erhöhen die Transferwahrscheinlichkeit signifikant. WTT-aktive Unternehmen zeichnen sich auch durch die grundsätzliche Offenheit des Innovationsprozesses und die damit einhergehenden Erfahrungen der Integration von unternehmensexternen Ideen und Erkenntnissen aus.

Die technologische Ausrichtung des Unternehmens ist wichtig (siehe Abbildung C 4.9). Unternehmen, die sich mit Nanotechnologie, der Entwicklung neuer Materialien, der Informatik oder Biotechnologie bzw. Gentechnologie befassen, haben eine höhere Transferwahrscheinlichkeit. Erstaunlicherweise trifft das nicht auf «Zukunftstechnologien» wie die Mikroelektronik, die Medizinal-

technologie oder die Energietechnologien zu. Die Gründe dafür sind unklar. Grosse Unterschiede in der Forschungsorientierung der Unternehmen und der Hochschulen in diesen Bereichen oder fehlende Informationen über die jeweiligen Forschungsaktivitäten könnten ausschlaggebend dafür sein.¹⁰

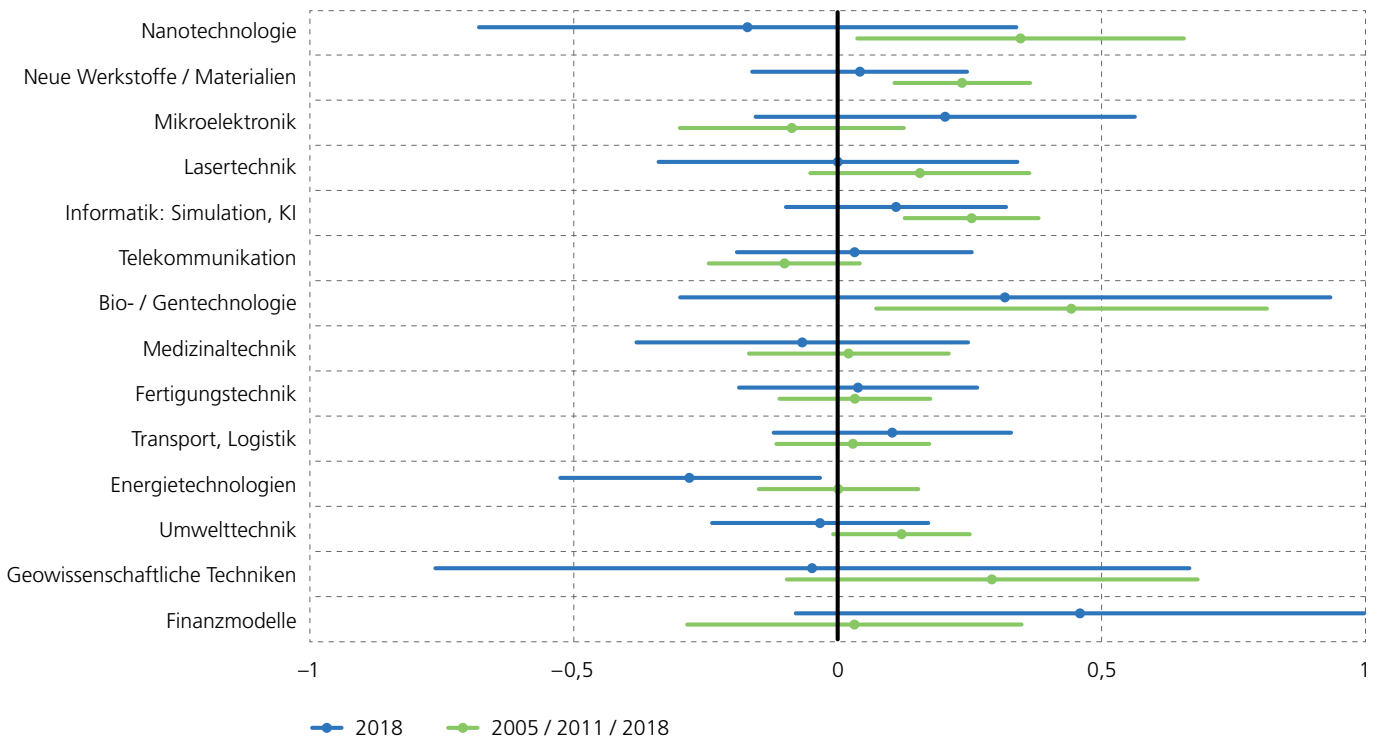
4.3 Einfluss des WTT auf die Performance der Unternehmen

Der Einfluss des WTT auf die Unternehmensperformance (Innovationsperformance und allgemeine Performance) kann mittels folgender Indikatoren ermittelt werden: Produkt- und Prozessinnovationen (gemessen wird die Wahrscheinlichkeit, dass Unternehmen, die WTT betreiben, innovative Produkte und Prozesse entwickeln), der Umsatz mit innovativen Produkten (als Anhaltspunkt für den Erfolg dieser innovativen Produkte am Markt) sowie der Gesamtumsatz und die Wertschöpfung der Unternehmen (als Indikator für deren Wettbewerbsfähigkeit).¹¹

¹⁰ Für Abbildung C 4.9: siehe Fussnote 9.

¹¹ Beim Umsatz mit innovativen Produkten, beim Gesamtumsatz sowie bei der Wertschöpfung wurden logarithmierte Werte verwendet. Die Wertschöpfung eines Unternehmens berechnet sich aus dem Umsatz abzüglich der Vorleistungen. Die geschätzten Modelle berücksichtigen immer auch Beschäftigung, Investitionen und weitere wichtige Einflussgrößen wie die Qualifikation der Beschäftigung oder die Exportintensität der Unternehmen (siehe die Fussnoten zu den Abbildungen für die konkrete Modellspezifikation).

Abbildung C 4.9: WTT nach technologischen Bereichen



Lesehilfe: Unternehmen, die sich mit neuen Werkstoffen und Materialien befassen, haben eine höhere Wahrscheinlichkeit, Wissenstransfer zu betreiben – auf der Basis der zusammengenommenen Umfragedaten 2005, 2011 und 2018 (nicht aber auf Basis der Umfragedaten 2018 einzeln genommen).
 Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Wissenstransferaktivitäten stehen in einem positiven Zusammenhang mit einer höheren Innovationsfähigkeit und höherem kommerziellen Erfolg der Schweizer Unternehmen
 Die Zeilen (1) und (2) in Abbildung C 4.10 zeigen, dass WTT mit einer signifikant höheren Wahrscheinlichkeit einhergeht, neue innovative Produkte und Prozesse einzuführen. In den Zeilen (3) bis (5) wird jedoch ersichtlich, dass WTT alleine nicht in einem signifikant positiven Zusammenhang mit dem kommerziellen Erfolg der Unternehmen steht.¹² Somit erhöht der WTT alleine die Wahrscheinlichkeit innovativ zu sein, führt jedoch nicht ohne weiteres zu mehr kommerziellem Erfolg.¹³

WTT, F&E-Ausgaben und kommerzieller Erfolg

Aus Abbildung C 4.11 wird ersichtlich, dass ein Beitrag des WTTs zum kommerziellen Erfolg eines Unternehmens den begleitenden Einsatz von F&E-Investitionen benötigt.¹⁴ Das wird durch die stärkere Steigung der grünen Linie des Wissenstrfers im Verhältnis zur blauen Linie in Abbildung C 4.11 angezeigt.

Die F&E-Aktivitäten korrelieren auch ohne WTT positiv mit dem Innovationserfolg (blaue Linie). Das Hauptinteresse liegt jedoch darauf, dass WTT den Zusammenhang zwischen F&E-Aktivitäten und den abhängigen Variablen «Umsatz innovative Produkte», «Umsatzerlöse» und «Wertschöpfung» signifikant positiver werden lässt. Bei vorhandenen WTT-Beziehungen sind die F&E-Aktivitäten wesentlich stärker mit dem Umsatz innovativer Produkte und mit der Wettbewerbsfähigkeit (Wertschöpfung) korreliert. Der Wissenstransfer erhöht also die Durchschlagskraft der firmeneigenen F&E-Aktivitäten.

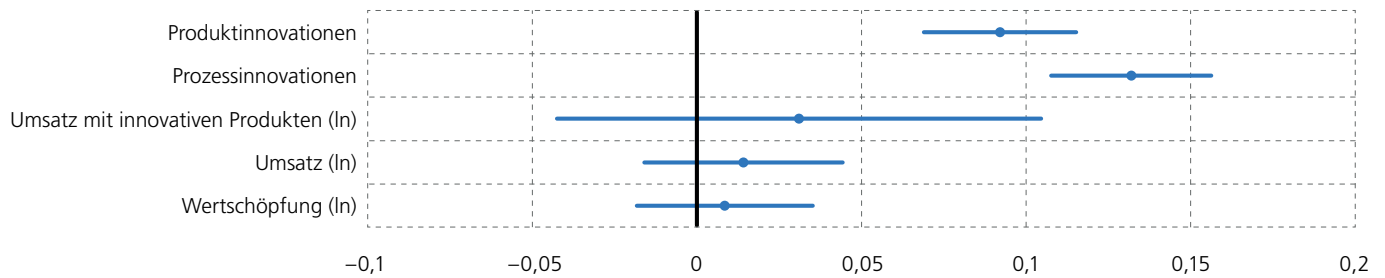
Von der entgegengesetzten Perspektive aus lässt sich sagen, dass Wissenstransfer die Absorptive Capacity (ausgedrückt durch die finanziellen Ressourcen für F&E-Aktivitäten) bedingt, um die Performance der Unternehmen positiv zu beeinflussen. Ein Un-

¹² Hier ist der Standardfehler zu gross, um einen statistisch signifikanten Zusammenhang belegen zu können.

¹³ Technische Anmerkung: Der Wissenstransfer (WTT) ist eine binäre Variable (0/1), die den Wissenstransfer 6 Jahre bis 1 Jahr vor dem Befragungszeitpunkt im Inland und 3 Jahre bis 1 Jahr vor dem Befragungszeitpunkt im Ausland misst. Die Y-Achse stellt die abhängigen Variablen der insgesamt fünf Schätzungen dar: Produktinnovationen, Prozessinnovationen, Umsatz mit innovativen Produkten, Umsatz insgesamt sowie Wertschöpfung. Die Bandbreiten geben das 90%-Konfidenzintervall des WTT auf die abhängigen Variablen an. Falls das Konfidenzintervall die Null-Linie nicht umfasst, gilt der Effekt als signifikant von Null verschieden. Nicht abgebildet sind die erklärenden Variablen ln(F&E-Ausgaben), ln(Beschäftigung), ln(Beschäftigte mit Hochschulabschluss), ln(Investitionen), ln(Exporte), ln(Firmenalter), Ausländischer Besitz, Zeit und Branchen-Dummies. Alle Gleichungen sind mit Random Effects geschätzt.

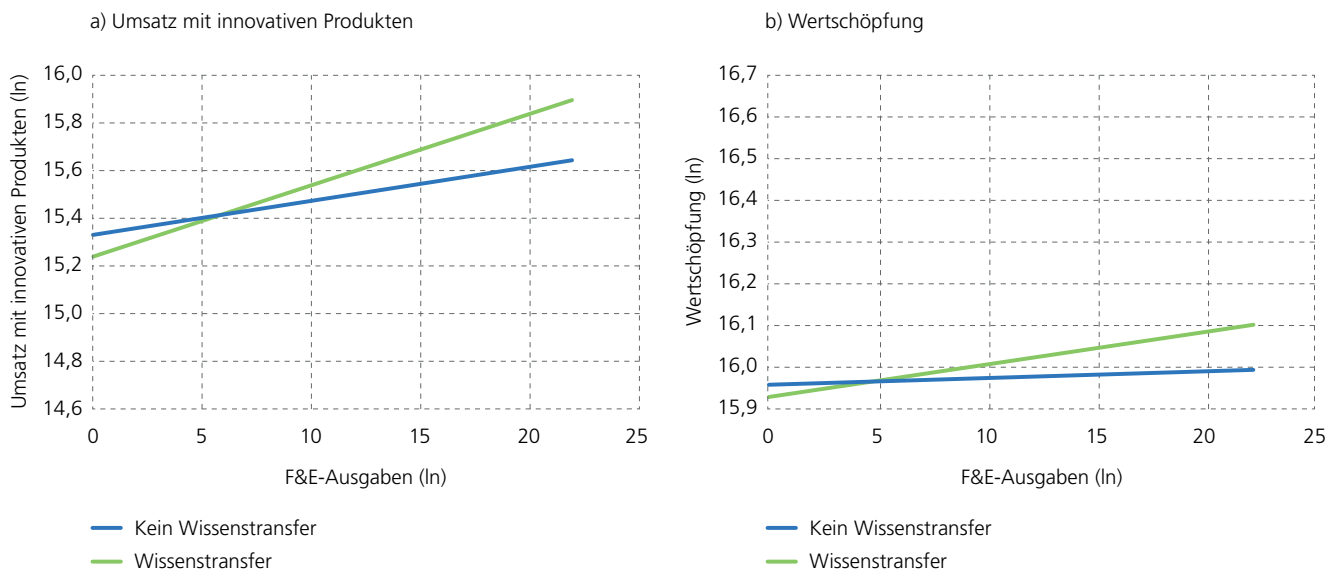
¹⁴ In den zugrundeliegenden Analysen für Abbildung C 4.11 wird die WTT-Variablen mit den F&E-Aktivitäten interagiert. Diejenigen Unternehmen, die über keine F&E-Ausgaben verfügen, wurden dabei als «0» kodiert.

Abbildung C 4.10: WTT und die Performance der Unternehmen



Lesehilfe: Der Wissenstransfer einer Unternehmung steht in einem signifikanten und positiven Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit, neue Produkte hervorzubringen, weil die Linie Produktinnovationen die Null-Linie nicht umfasst.
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Abbildung C 4.11: F&E-Ausgaben und ihre Effekte auf den WTT



Lesehilfe: Wissenstransferaktivitäten verstärken den positiven Zusammenhang zwischen F&E-Ausgaben und dem Umsatz mit neuen Produkten: Die grüne Linie ist steiler als die blaue Linie. Beispielsweise erhöhen sich die Umsätze mit innovativen Produkten bei Firmen mit Wissenstransfer von 5,606 Mio. CHF (ln Wert von 15,5393) auf 5,776 Mio. CHF (ln Wert von 15,5693), wenn sich die F&E-Ausgaben von rund 22 000 CHF (ln Wert von 10) auf rund 60 000 CHF erhöhen (ln Wert von 11). Bei Unternehmen ohne Wissenstransfer (blaue Linie) erhöhen sich die dementsprechenden Umsätze von 5,251 Mio. CHF (ln Wert von 15,4740) auf 5,327 Mio. CHF (ln Wert von 15,4883).
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

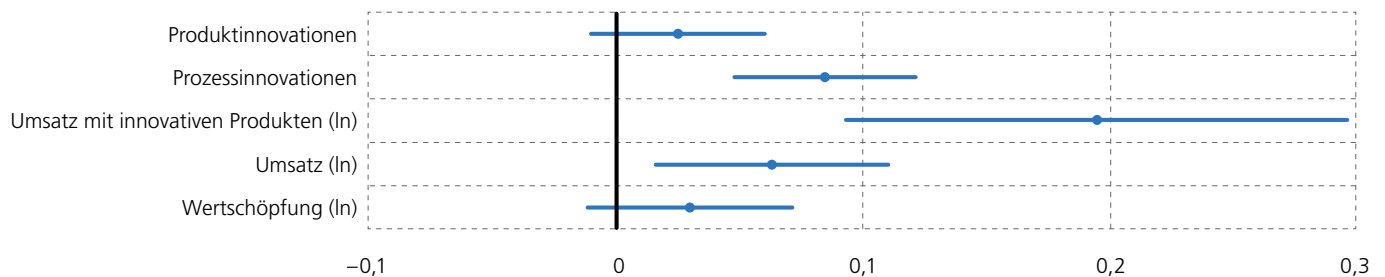
Unternehmen muss selbst über bereits vorhandenes technologisches Wissen und Know-how verfügen, um Transferaktivitäten mit Hochschulen gewinnbringend einsetzen zu können (Zahra & George, 2002). Nur wenn das von der Hochschule transferierte Wissen auf fruchtbaren Boden fällt – das heisst, dass das neue Wissen richtig verstanden sowie adäquat ein- und umgesetzt wird – kann es den Unternehmenserfolg nachhaltig verbessern.¹⁵

Kombinierter Wissenstransfer mit nationalen und ausländischen Institutionen korreliert positiv mit der Innovationsleistung der Unternehmen

Abbildung C 4.12 zeigt, dass ein sehr breit ausgelegtes, nationales und internationales Netz von WTT-Aktivitäten einen wesentlich stärkeren Impuls für den Innovationserfolg der Unternehmen darstellt. Zeilen (2) bis (4) veranschaulichen, dass kombinierter WTT einen signifikant positiven Koeffizienten aufweist. Dieses Ergebnis impliziert, dass ein intensiver Wissenstransfer, der eine nationale mit einer internationalen Ausrichtung kombiniert, in der Tat eine

¹⁵ Technische Anmerkung: Alle Modelle sind mit Random Effects geschätzt und enthalten die erklärenden Variablen ln(Beschäftigung), ln(Beschäftigte mit Hochschulabschluss), ln(Investitionen), ln(Exporte), ln(Firmenalter), Ausländischer Besitz, Zeit und Branchen-Dummies.

Abbildung C 4.12: Kombiniertes WTT (In- und Ausland) und die Performance der Unternehmen



Lesehilfe: Intensiver Wissenstransfer steht in einem signifikanten und positiven Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit, neue Prozessinnovation hervorzubringen, weil die Linie der Prozessinnovationen die Null-Linie nicht umfasst (aber nicht Produktinnovationen).
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

höhere Wirkung zeigt als ein rein nationaler beziehungsweise ein rein internationaler Wissenstransfer.¹⁶

Wissenstransfer und Open Innovation: Beide stehen in einem positiven Zusammenhang mit der Innovationsleistung

Eine zentrale Frage ist, ob WTT Effekte aufweist, die mit Open Innovation vergleichbar sind. Darunter versteht man die Nutzung des Wissens der Kunden, Zulieferer, Wettbewerber (externe Wissensquellen) etc. für die Innovationsaktivitäten und den Innovationserfolg des Unternehmens (Chesbrough, 2003; Laursen & Salter, 2006; Beck & Schenker-Wicki, 2014).

Abbildung C 4.13 zeigt, dass Open Innovation positiv mit dem kommerziellen Erfolg innovativer Produkte und Dienstleistungen korreliert,¹⁷ während dies für WTT nur in Kombination mit internen F&E-Ausgaben der Fall ist (Abbildung C 4.11). Zudem korreliert Open Innovation positiv mit dem Umsatz, nicht jedoch mit der Wertschöpfung (Produktivität). Open Innovation wie auch WTT gehen im Vergleich zu geschlossenen und nicht-WTT-aktiven Unternehmen mit einer klar höheren Innovationswahrscheinlichkeit einher. Um jedoch den kommerziellen Erfolg innovativer Produkte beziehungsweise eine höhere Wertschöpfung zu erzielen, braucht es für den WTT die Kombination mit unternehmensinternen F&E-Aktivitäten.

Ein breites Spektrum an Formen des WTTs ist relevant für die Innovationsaktivitäten der Schweizer Unternehmen

Wissenstransfer kann verschiedene Formen annehmen und sehr breit angelegt sein. Abbildung C 4.14 zeigt die Zusammenhänge zwischen fünf verschiedenen Formen des Wissenstransfers und insgesamt neun Indikatoren für Ergebnisse, welche aus erfolgreichem Wissenstransfer resultieren können:^{18,19}

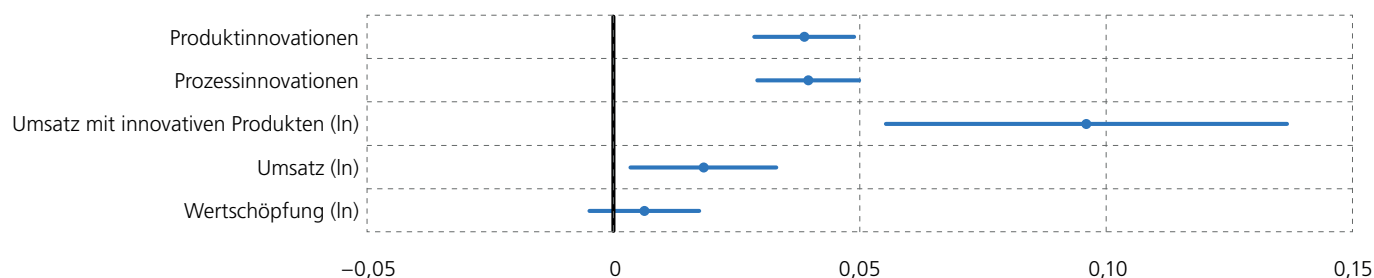
- Formen des Wissenstransfers, die die Nutzung von Forschungsaktivitäten und die Nutzung technischer Infrastruktur an wissenschaftlichen Institutionen adressieren, stehen in positivem Zusammenhang mit der Einführung neuer Projekte und Produkte sowie mit Publikationen, Patenten und Know-how.
- Formen des Wissensaustauschs, die sich überwiegend auf informelle Kontakte der Unternehmen beziehen, korrelieren positiv mit der Generierung neuer Projekte und Produkte sowie mit Prozessen, Publikationen, Patenten, Lizenzen und Know-how.
- WTT-Formen, die sich auf Aus- und Weiterbildung und Personalmobilität fokussieren, treten gemeinsam mit der Einführung neuer Prozesse und einer Erhöhung der Humankapitalausstattung des Unternehmens auf.
- Beratungsleistungen der Hochschulen und Erstellung von Gutachten sind positiv mit der Einführung von neuen Prozessen und Lizenzen sowie mit der Anstellung von Hochschulabsolventinnen und -absolventen assoziiert.

¹⁶ Technische Anmerkung: Der kombinierte WTT ist eine binäre Variable (0/1), die nur dann den Wert «1» annimmt, wenn es gleichzeitig Wissenstransfer im Inland und im Ausland 3 Jahre bis 1 Jahr vor dem Befragungszeitpunkt gab. Die Y-Achse stellt die abhängigen Variablen der insgesamt fünf Schätzungen dar. Die Bandbreiten geben das 90 %-Konfidenzintervall des WTT auf die abhängigen Variablen an. Falls das Konfidenzintervall die Null-Linie nicht umfasst, gilt der Effekt als signifikant von Null verschieden. Nicht abgebildet sind die erklärenden Variablen ln(F&E-Ausgaben), ln(Beschäftigung), ln(Beschäftigte mit Hochschulabschluss), ln(Investitionen), ln(Exporte), ln(Firmenalter), Ausländischer Besitz, Zeit und Branchen Dummies. Alle Gleichungen sind mit Random Effects geschätzt.

¹⁷ Technische Anmerkung: «Open Innovation» misst die Anzahl von externen Wissensquellen wie z.B. Kunden, Zulieferern oder Wettbewerbern, jedoch ohne Hochschulen. Die Y-Achse stellt die abhängigen Variablen der insgesamt fünf Schätzungen dar. Die Bandbreiten geben das 90 %-Konfidenzintervall des WTT auf die abhängigen Variablen an. Falls das Konfidenzintervall die Null-Linie nicht umfasst, gilt der Effekt als signifikant von Null verschieden. Nicht abgebildet sind die erklärenden Variablen ln(F&E-Ausgaben), ln(Beschäftigung), ln(Beschäftigte mit Hochschulabschluss), ln(Investitionen), ln(Exporte), ln(Firmenalter), Ausländischer Besitz, Zeit und Branchen-Dummies. Alle Gleichungen sind mit Random Effects geschätzt.

¹⁸ Diese neun Indikatoren wurden nur im Rahmen der Wissenstransferumfrage 2018 abgefragt, die Stichprobengrößen sind daher wesentlich geringer. Die Unternehmen wurden gefragt, ob der WTT zu einem Ergebnis in der Form von insgesamt neun Variablen geführt hat (siehe die abhängigen Variablen in Abbildung C 4.14). Die Unternehmen konnten auf diese Fragen jeweils mit ja oder nein antworten.

¹⁹ Technische Anmerkung: Die fünf gezeigten erklärenden Variablen sind binäre Variablen (0/1), welche sich aus Frageblöcken zu den fünf Formen des Wissenstransfers zusammensetzen. Die Y-Achse stellt die abhängigen Variablen der neun Schätzungen dar, welche ebenfalls binäre Variablen (0/1) sind. Die Bandbreiten geben das 90 %-Konfidenzintervall des WTT auf die abhängigen Variablen an. Falls das Konfidenzintervall die Null-Linie nicht umfasst, gilt der Effekt als signifikant von Null verschieden. Nicht abgebildet sind die erklärenden Variablen ln(F&E-Ausgaben), ln(Beschäftigung), ln(Beschäftigte mit Hochschulabschluss), ln(Investitionen), ln(Exporte), ln(Firmenalter), Ausländischer Besitz, Zeit und Branchen-Dummies. Alle Gleichungen sind mit Random Effects geschätzt.

Abbildung C 4.13: Open Innovation (ohne WTT) und die Performance der Unternehmen

Lesehilfe: «Open Innovation» steht in einem signifikant positiven Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit neue Produktinnovation hervorzubringen.
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Diese Zusammenhänge zwischen den spezifischen Formen und Ergebnissen des Wissenstransfers weisen keine eindeutigen statistischen Muster auf. Aus Abbildung C 4.14 lässt sich schliessen, dass nicht eine bestimmte Form des Wissenstransfers im Vordergrund steht, sondern ein breites Engagement im Wissenstransfer.

Abbildung C 4.15 untermauert die oben getroffene Aussage, dass WTT eines intensiven Forschungsbezugs bedarf, um wirksam zu sein (siehe Abbildung C 4.11). Der Zusammenhang zwischen den F&E-Ausgaben und dem Umsatz mit innovativen Produkten ist stärker bei Unternehmen mit WTT in der Form von Forschung (Forschungsk Kooperationen, Auftragsforschung und Forschungskonsortien) als bei solchen, die WTT betreiben, aber nicht in der Form von Forschung.²⁰ Aus Abbildung C 4.15 geht daher hervor, dass WTT in der Form von Forschung den Zusammenhang zwischen den F&E-Ausgaben und der Innovationsleistung deutlich positiver macht (die grüne Linie ist steiler). Um erfolgreich zu sein, verlangt WTT in der Form von Forschung ein hohes Mass an unternehmensinternem Wissen, das durch hohe F&E-Ausgaben bereitgestellt wird.²¹

4.4 Innovationsstrategie, WTT und Unternehmensperformance

Die Innovationsleistung von Unternehmen steht in einem positiven Zusammenhang mit einer guten Innovationskultur, formalisierten Innovationsprozessen sowie mit einer klar definierten Innovationsstrategie. Darüber hinaus ist jedoch kein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Wirkung dieser Faktoren und WTT auf die Innovationsleistung erkennbar.²²

²⁰ Um diesen Effekt von F&E-Ausgaben in Kombination mit WTT auf die Unternehmensperformance hervorzuheben, wurden hier Unternehmen ohne F&E-Aktivitäten ausgeschlossen.

²¹ Technische Anmerkung: Alle Modelle sind mit Random Effects geschätzt und enthalten die erklärenden Variablen $\ln(\text{Beschäftigung})$, $\ln(\text{Beschäftigte mit Hochschulabschluss})$, $\ln(\text{Investitionen})$, $\ln(\text{Exporte})$, $\ln(\text{Firmenalter})$, Ausländischer Besitz, Zeit und Branchen-Dummies.

²² Zur Erinnerung: Die Innovationsleistung eines Unternehmens wird daran gemessen, ob ein Unternehmen neue innovative Produkte hervorgebracht oder neue Prozesse eingeführt hat. Darüber hinaus wird auch der kommerzielle Erfolg der neuen Produkte über den dadurch erzielten Umsatz gemessen (siehe auch Abbildung C 4.3).

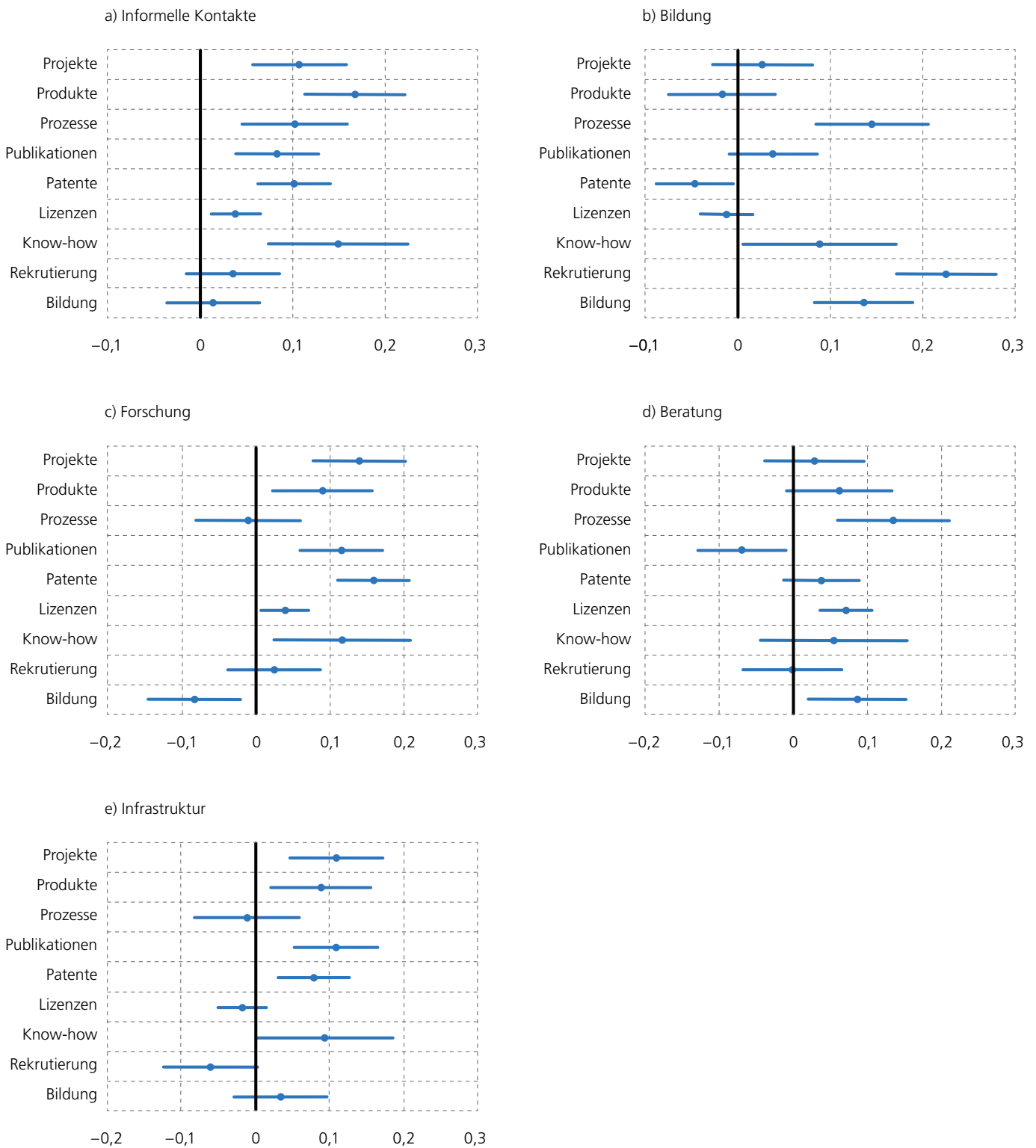
Abbildung C 4.16 zeigt die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Managementansätzen bezüglich der Implementierung von Innovationsstrategien und -prozessen und der Innovationskultur sowie der Performance der Unternehmen.²³ Unternehmen, die über eine ausgeprägte Innovationskultur verfügen und besondere Massnahmen für innovatives Verhalten wie «Innovationsevents» oder «Innovationsprämien» durchführen, sind im Durchschnitt innovativer, kommerziell erfolgreicher mit ihren innovativen Produkten und wettbewerbsfähiger. Ein ähnlich positiver Zusammenhang mit der Innovationsleistung zeigt sich bei der systematischen Anwendung von formalisierten Methoden im Innovationsprozess (wie z.B. Stage-Gate-Review). Im Gegensatz dazu zeigt sich, dass eine formalisierte Innovationsstrategie zwar mit einer höheren Wahrscheinlichkeit hinsichtlich der Einführung innovativer Produkte und Prozesse korreliert (Innovationsleistung), aber keinen statistisch signifikanten Effekt hinsichtlich des kommerziellen Erfolges von innovativen Produkten zeigt.

Unternehmen, bei denen Innovationsimpulse top-down und bottom-up initiiert werden, weisen einen höheren Innovationserfolg auf

Unternehmen, die hohe Umsätze mit innovativen Produkten erzielen, setzen bei der Durchführung ihrer Innovationsaktivitäten auf die gemeinsame Initiative von Vorgesetzten und Mitarbeitern (Abbildung C 4.16). Eine Kombination aus Top-down- und Bottom-up-Innovationsimpulsen bei der Initiierung von Innovationprojekten zeigt somit einen stärkeren Zusammenhang mit dem kommerziellen Erfolg als Innovationsimpulse, die nur von Vorgesetzten oder nur von Mitarbeitenden kommen. Aus Abbildung C 4.16 lässt sich insgesamt konstatieren, dass Unternehmen mit einer ganzheitlichen Innovationsstrategie über eine höhere Innovationsleistung verfügen.

²³ Technische Anmerkung: Die vier gezeigten erklärenden Variablen sind binäre Variablen (0/1), die einzeln in bivariaten Gleichungen geschätzt wurden, um der teilweise starken Multikollinearität zuvorzukommen. Die Y-Achse stellt die abhängigen Variablen der insgesamt fünf Schätzungen dar. Die Bandbreiten geben das 90 %-Konfidenzintervall des WTT auf die abhängigen Variablen an. Falls das Konfidenzintervall die Null-Linie nicht umfasst, gilt der Effekt als signifikant von Null verschieden. Nicht abgebildet sind die erklärenden Variablen $\ln(\text{F&E-Ausgaben})$, $\ln(\text{Beschäftigung})$, $\ln(\text{Beschäftigte mit Hochschulabschluss})$, $\ln(\text{Investitionen})$, $\ln(\text{Exporte})$, $\ln(\text{Firmenalter})$, Ausländischer Besitz, Zeit und Branchen-Dummies. Alle Modelle sind mit Random Effects geschätzt.

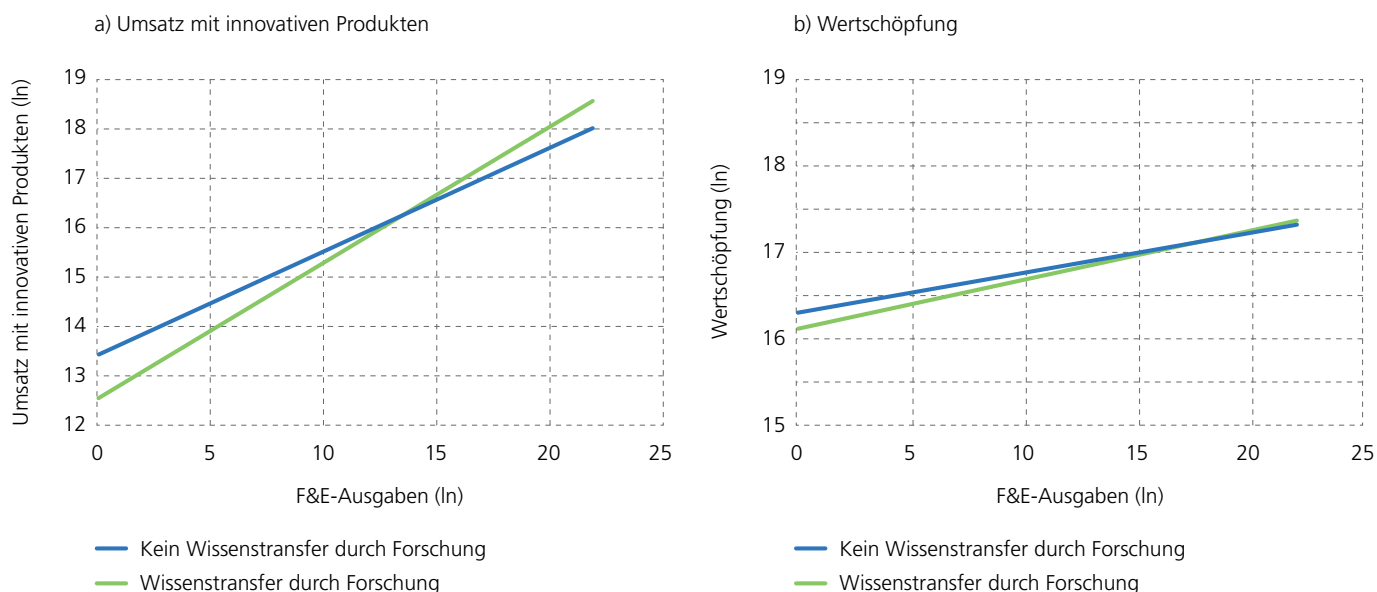
Abbildung C 4.14: Formen und Ergebnisse des WTT



Lesehilfe: Wissenstransfer durch «informelle Kontakte» steht in einem signifikant positiven Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit, dass im F&E-Bereich einer Unternehmung neue Projekte initiiert wurden.

Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Abbildung C 4.15: WTT in Form von Forschungsk Kooperationen, F&E-Ausgaben und Unternehmensperformance



Lesehilfe: Wissenstransfer im Rahmen von Forschungsprojekten verstärkt den Zusammenhang zwischen F&E-Ausgaben und Umsatz mit innovativen Produkten, jedoch erst bei relativ hohen F&E-Ausgaben.

Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Flankierende F&E-Investitionen bei WTT-Aktivitäten erhöhen die Wettbewerbsfähigkeit²⁴

Abbildung C 4.17 illustriert den Zusammenhang zwischen kombiniertem WTT, d.h. WTT im In- und Ausland und der Performance der Unternehmen lediglich innerhalb der F&E-aktiven Unternehmen. Das heisst, Unternehmen ohne F&E-Ausgaben werden ausgeschlossen. Betrachtet wird die Interaktion zwischen kombiniertem WTT und der Höhe der F&E-Ausgaben. Es lässt sich somit eruieren, ob die Höhe der F&E-Ausgaben einen zusätzlichen Effekt verursacht.

Kombinierte WTT-Aktivitäten erhöhen den Zusammenhang zwischen F&E-Ausgaben und der Innovationsleistung und der Wettbewerbsfähigkeit (gemessen anhand der Wertschöpfung) eines Unternehmens stark (Abbildung C 4.17).²⁵ Die Unternehmensperformance, die aus zusätzlichen F&E-Ausgaben resultiert, ist zusammen mit kombiniertem WTT beinahe doppelt so hoch, als wenn ein Unternehmen nur auf nationaler Ebene WTT betreibt (siehe Abbildung C 4.11).²⁶ Nicht nur das Vorhandensein von F&E-Ausgaben in einem Unternehmen ist also entscheidend für eine stärkere Wirkung von WTT, sondern auch deren Höhe.

²⁴ Die Wettbewerbsfähigkeit wird anhand der Wertschöpfung eines Unternehmens gemessen.

²⁵ Technische Anmerkung: Alle Modelle sind mit Random Effects geschätzt und enthalten die erklärenden Variablen $\ln(\text{Beschäftigung})$, $\ln(\text{Beschäftigte mit Hochschulabschluss})$, $\ln(\text{Investitionen})$, $\ln(\text{Exporte})$, $\ln(\text{Firmenalter})$, Ausländischer Besitz, Zeit und Branchen-Dummies.

²⁶ Das sieht man daran, dass die Steigung der Linie «Wissenstransfer» in Abbildung C 4.11 geringer ist als die Steigung der Linie «kombinierter Wissenstransfer» in Abbildung C 4.17.

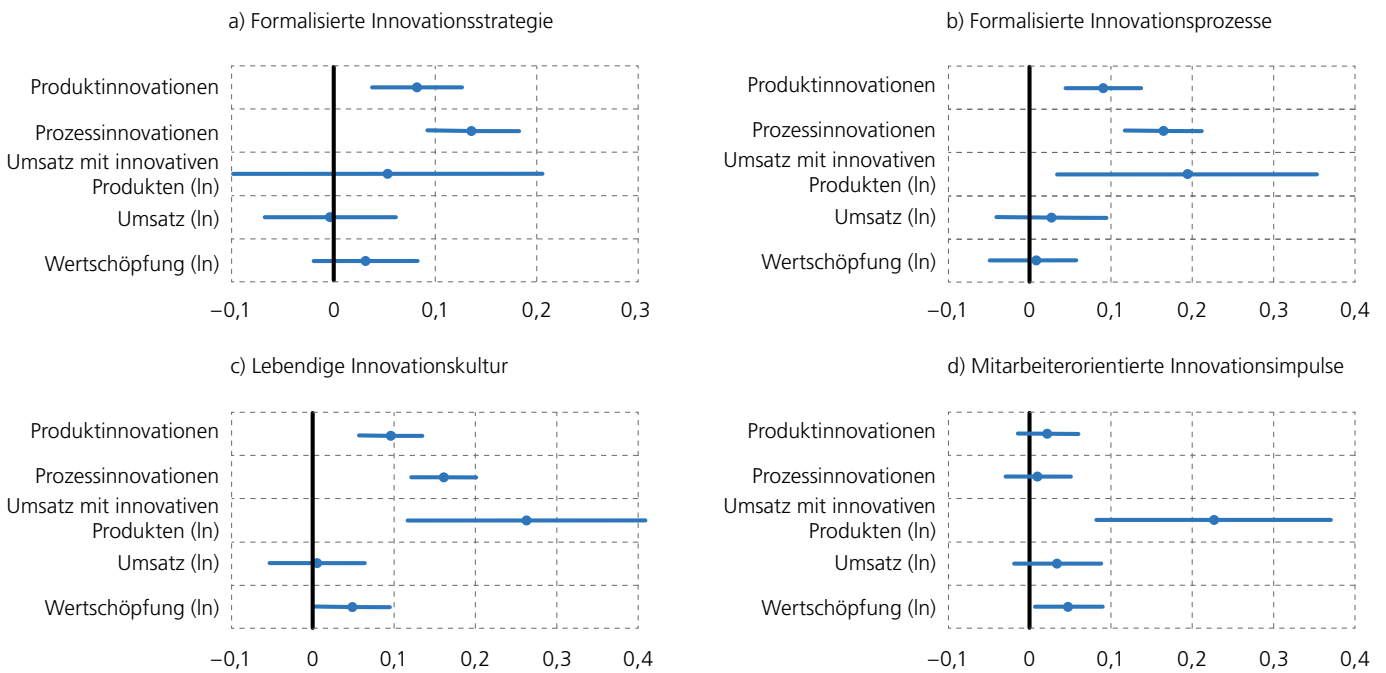
4.5 WTT-fördernde und -hemmende Faktoren

Die Ergebnisse der ökonometrischen Schätzungen haben gezeigt, dass der WTT die Innovationsleistung und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen erhöhen kann. Der WTT kann seinen Nutzen für die Privatwirtschaft entfalten, wenn er von folgenden Massnahmen begleitet wird:

- Direkte WTT-Förderung: Massnahmen, welche die Investitionen in F&E der Unternehmen unterstützen oder das Ausbildungsniveau (Anteil der Hochschulabsolventen) in den Unternehmen erhöhen, fördern auch die Wahrscheinlichkeit des Wissenstransfers (siehe Abbildung C 4.8) und den kommerziellen Erfolg von WTT-basierten innovativen Produkten und Prozessen (siehe Abbildungen C 4.11 bis C 4.17);
- Behebung oder Verminderung von WTT-Hemmnissen: Spezielle Impulse, die das Hemmnisprofil der Unternehmen berücksichtigen, können den Effekt von WTT auf die Unternehmensperformance verstärken.

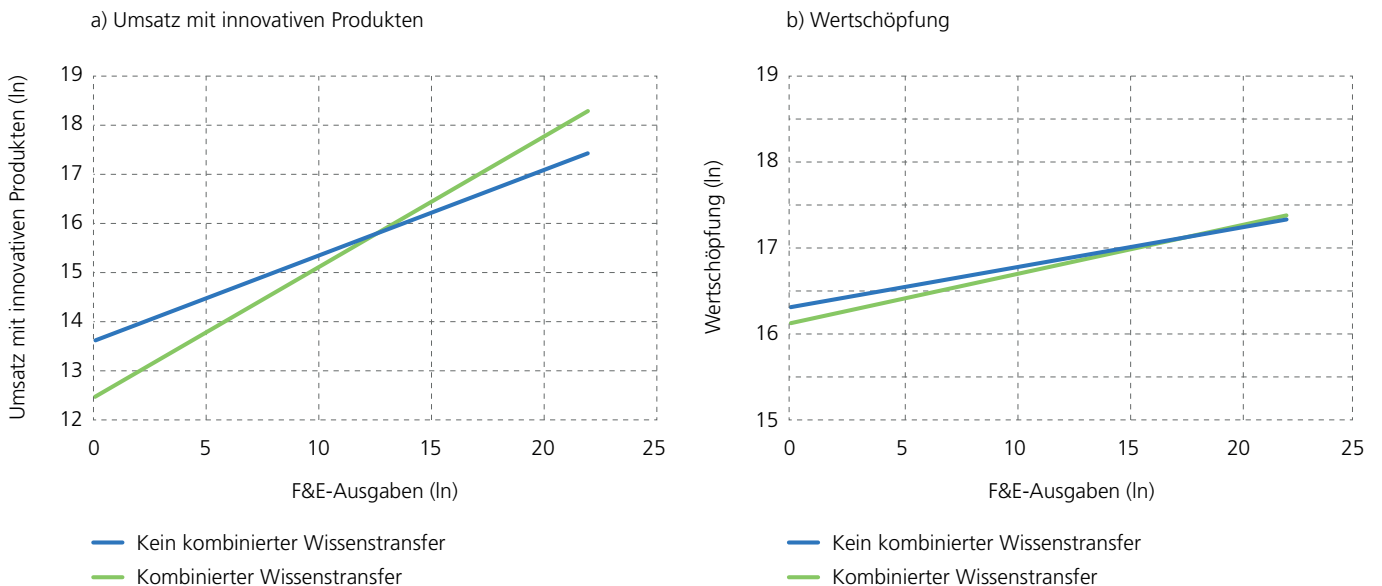
Im Folgenden werden die WTT-Hemmnisse betrachtet: In einem ersten Schritt werden die wichtigsten Hemmnisse für alle Unternehmen präsentiert (Kapitel 4.5.1), bevor diese in einem zweiten Schritt mit den Charakteristiken und der technologischen Ausrichtung der Unternehmen in Zusammenhang gebracht werden (Kapitel 4.5.2).

Abbildung C 4.16: Innovationsstrategien, -prozesse, -kultur und Unternehmensperformance



Lesehilfe: Eine formalisierte Innovationsstrategie steht in einem positiven und signifikanten Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit, innovative Produkte hervorzubringen.
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Abbildung C 4.17: F&E-Ausgaben, kombinierter WTT und Unternehmensperformance



Lesehilfe: Kombiniertes Wissenstransfer verstärkt den positiven Zusammenhang zwischen den F&E-Ausgaben einer Unternehmung und dem Umsatz mit innovativen Produkten.
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

4.5.1 Hemmnisse des WTT

Die Häufigkeit der Nennung wichtiger Hemmnisse hat sich in Zeitablauf leicht verringert: Kosten und Risiken sowie die Voraussetzungen für den WTT an den Hochschulen (z.B. fehlendes unternehmerisches Denken, zu wenig interessante Forschungsausrichtung) und im eigenen Unternehmung (z.B. mangelndes Interesse an wissenschaftlichen Projekten) haben am stärksten an Bedeutung verloren (Abbildung C 4.18).

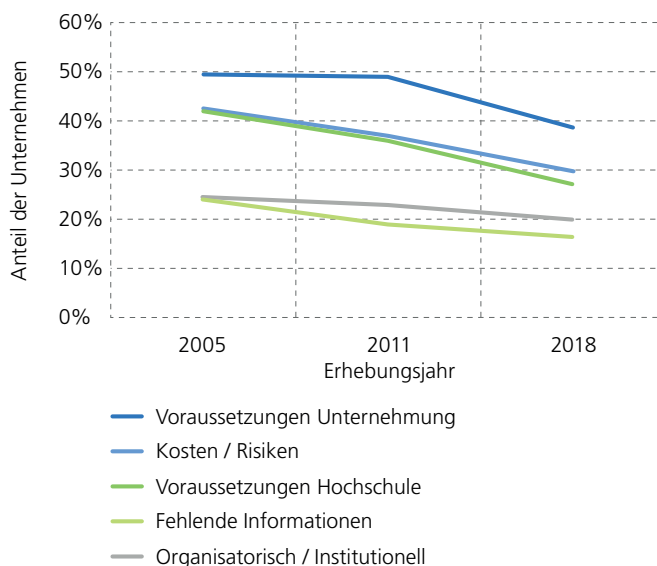
Oft fehlen die Voraussetzung im eigenen Unternehmen für den WTT

Für alle Wirtschaftssektoren (Industrie, Bau und Dienstleistungen) bleiben die fehlenden Voraussetzungen für den WTT innerhalb des eigenen Unternehmens jedoch die wichtigste Hemmniskategorie. Innerhalb dieser Kategorie spielt zumeist ein mangelndes Interesse des Unternehmens an wissenschaftlichen Projekten und besonders die Annahme, dass die F&E-Fragen der Unternehmen für die Hochschulen uninteressant sind, eine bedeutende Rolle. Dasselbe Bild zeigt sich für die KMUs. Im Gegensatz dazu hat die Bedeutung «fehlende Voraussetzungen für den WTT im eigenen Unternehmen» für Grossunternehmen stark abgenommen. Diese sind am häufigsten durch fehlende Voraussetzungen der Hochschulen (beispielsweise durch eine zu wenig interessante Forschungsausrichtung) und Kosten und Risiken, die mit dem WTT assoziiert sind (im Besonderen durch mangelnde Geheimhaltung bzw. mangelnde Exklusivität), gehemmt. Die letzte Kategorie der Hemmnisse ist auch für Hightech-Unternehmen am wichtigsten, wobei insbesondere die finanzielle Situation des Unternehmens den WTT hemmt. «Organisatorische / Institutionelle Hemmnisse» stellen nur für Industrieunternehmen eine gewisse Hürde dar (vor allem die Genehmigungsverfahren und gesetzliche Beschränkungen). Zudem fällt auf, dass Grossunternehmen fehlenden Informationen und insbesondere den Schwierigkeiten des Auffindens von geeigneten Ansprechpartnern häufiger eine hohe Bedeutung zuschreiben.

Die Erfahrung mit WTT verändert die Wahrnehmung der Hemmnisse

WTT-aktive Unternehmen und WTT-inaktive Unternehmen haben eine sehr unterschiedliche Wahrnehmung der jeweiligen Hemmniskategorien (siehe Abbildung C 4.19). Oftmals rückt erst die Erfahrung mit WTT die verschiedenen Hemmniskategorien ins Bewusstsein. Als erstes fällt auf, dass WTT-aktive Unternehmen keinen Rückgang in der Bedeutung der Hemmniskategorien verzeichnen (im Gegensatz zu Abbildung C 4.18). Zudem bewerten WTT-aktive Unternehmen kosten- und risikobezogene Hemmnisse im Zeitablauf häufiger als sehr wesentlich. Dies gilt für alle Grössenklassen der Unternehmen sowie für den Dienstleistungs- und insbesondere den Industriesektor. Besonders bei den Einzelhemmnissen dieser Kategorie (Kosten und Risiko) zeigt sich für WTT-aktive Unternehmen ein interessantes Bild. KMUs sind am häufigsten durch mangelnde eigene finanzielle Mittel restringiert, während bei Grossunternehmen «mangelnde Geheimhaltung bei den Hochschulen» hemmend wirkt. Die Hightech-Industrie sieht sich zudem durch umfangreiche Folgearbeiten in ihren WTT-Bestrebungen eingeschränkt.

Abbildung C 4.18: Hemmnisse des WTT für alle Unternehmen



Die Grafik zeigt den Anteil der Unternehmen, welche innerhalb der drei Befragungszeiträume mindestens einem Hemmnis des WTT innerhalb der jeweiligen Kategorie eine hohe Bedeutung (Werte 4 und 5 auf einer 5-stufigen Skala) zuschrieben. Basis: alle Unternehmen
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

4.5.2 WTT-Hemmnisse in Zusammenhang mit den Charakteristiken und der technologischen Ausrichtung der Unternehmen

Die subjektiven Antworten der Unternehmen müssen durch Korrelationsanalysen ergänzt werden, um zu zeigen, welche Faktoren das Hemmnisempfinden der Unternehmen treiben. Die Abbildungen C 4.20 und C 4.21 zeigen, welcher Unternehmenstypus von welchen Hemmnissen besonders betroffen ist.²⁷ Dabei wird zwischen WTT-inaktiven Unternehmen und WTT-aktiven Unternehmen unterschieden. Für WTT-inaktive Unternehmen stellen die identifizierten Hemmnisse eine Eintrittsbarriere in den WTT dar, für bereits WTT-aktive Unternehmen sind dies hingegen Intensivierungshindernisse.

Eintrittsbarrieren: F&E-aktive Unternehmen orten auch Mängel an den Hochschulen

Hohe F&E-Ausgaben sind eine wesentliche Determinante für den WTT. Dennoch gibt es eine Reihe von F&E-aktiven Unternehmen, die keinen WTT betreiben. Deren Hemmnisempfinden sollte aus wirtschaftspolitischer Sicht grosse Aufmerksamkeit geschenkt wer-

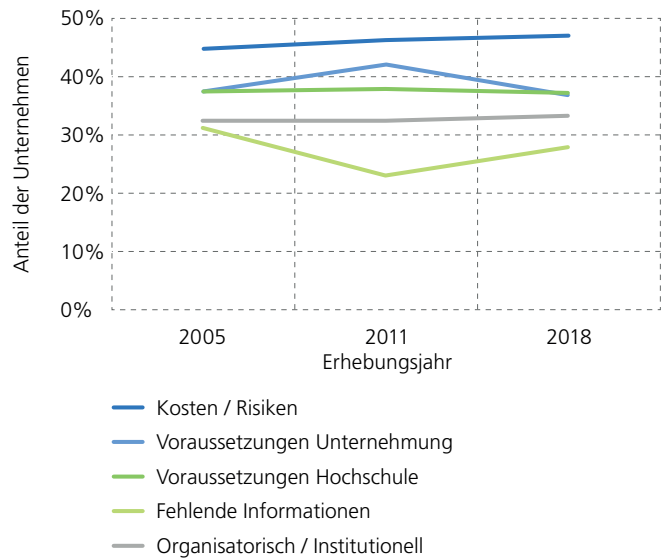
²⁷ Technische Anmerkung: Diese Grafik zeigt die Pooled-OLS-Schätzer der Hemmnisgleichung und deren 90%-Konfidenzintervalle. Falls das Konfidenzintervall die Null-Linie nicht umfasst, gilt der Effekt als signifikant von Null verschieden. «Eintrittsbarrieren» bezieht sich auf Unternehmen, die in den letzten sechs Jahren vor dem Befragungszeitpunkt nicht WTT aktiv waren. «Intensivierungshemmnisse» bezieht sich auf Unternehmen, die in derselben Periode WTT aktiv waren. Die abhängigen Variablen sind sechs beschriebenen Hemmniskategorien. Zusätzliche Kontrollvariablen umfassen 33 Industriedummies, Zeitdummies und Dummies für Technologiefelder.

Transferhemmnisse	
Kategorien	Einzelhemmnisse
Fehlende Informationen	Fehlende Informationen zu Forschungsaktivitäten Geeignete Ansprechpartner finden Ungenügende Ausstattung der Schnittstelle zu Hochschulen
Voraussetzungen Unternehmung	Mangel an qualifiziertem Personal Mangel an technischer Ausstattung Mangelndes Interesse Eigene F&E-Fragen sind uninteressant für Hochschulen
Voraussetzungen Hochschulen	Mangel an Fachpersonal für den Wissenstransfer Mangelndes unternehmerisches Denken Uninteressante Forschungsausrichtung Kommerzielle Verwertung der Forschungsergebnisse
Kosten / Risiken	Keine garantierte Geheimhaltung Umfangreiche Folgearbeiten Finanzen der Unternehmung Finanzen der Hochschulen Effizienz der Hochschule Technologische Abhängigkeit Unsicherheit bezüglich des Kooperationsergebnisses
Organisatorisch / Institutionell	Aufwendige Genehmigungsverfahren, gesetzliche Beschränkungen Fehlende administrative Unterstützung der Hochschulen Fehlende Unterstützung bei der kommerzielle Verwertung Probleme mit den Verfügungsrechten Managementprobleme der Hochschule Unterschiedliche Prioritäten Fehlende Vertrauensbasis Reputationsverlust

den. Unternehmen mit höheren F&E-Ausgaben identifizieren signifikant häufiger «fehlende Informationen», «fehlende Voraussetzungen für den Austausch von Know-how bei den Hochschulen», «Kosten- und Risikoaspekte» und «organisatorische und institutionelle Hemmnisse» als wesentliche Hemmniskategorien (siehe Abbildung C 4.20).

Betrachtet man die Hemmniskategorien im Detail, so sind es vor allem die Einzelhemmnisse «fehlende Informationen über die Forschungsaktivitäten der Hochschulen», «Schwierigkeiten, geeignete Ansprechpartner an den Hochschulen zu finden», «mangelndes unternehmerisches Denken der Hochschulen», «keine Garantie der Geheimhaltung des internen Know-how der Unternehmung», die Annahme «unterschiedlicher Prioritäten» und eine mangelnde «Vertrauensbasis», die sie davon abhalten,

Abbildung C 4.19: Hemmnisse des WTT für die WTT-aktiven Unternehmen



Die Grafik zeigt den Anteil der WTT-aktiven Unternehmen, die innerhalb der drei Befragungszeiträume mindestens einem Hemmnis des WTT innerhalb der jeweiligen Kategorie eine hohe Bedeutung (Werte 4 und 5 auf einer 5-stufigen Skala) zuschrieben.
Basis: WTT-aktive Unternehmen
Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

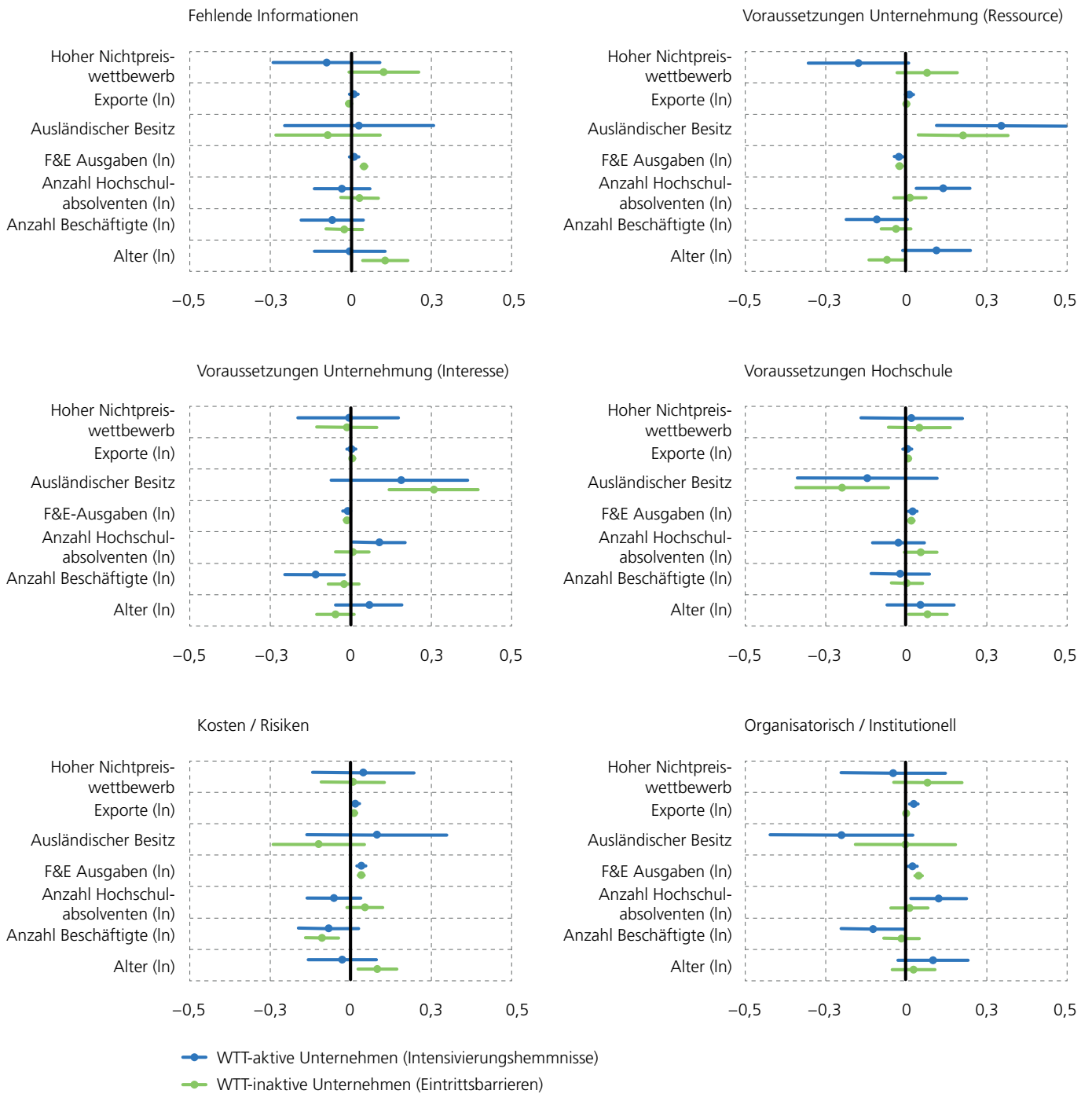
WTT zu betreiben. Wirtschaftspolitische Massnahmen, die in diesen Bereichen eine Veränderung bringen, hätten eine hohe Wahrscheinlichkeit, den Anteil transferaktiver Unternehmen zu erhöhen.

Eintrittsbarrieren: Die technologische Ausrichtung des Unternehmens ist wesentlich

Während Unternehmen mit mikroelektronischer Ausrichtung häufig «fehlende Voraussetzungen bei den Hochschulen» und «organisatorische und institutionelle Hemmnisse» für wichtig erachten, sind es bei informatikorientierten Unternehmen vor allem die Aspekte «Kosten und Risiko» (Abbildung C 4.21).²⁸ Den Unternehmen der Medizinaltechnologie mangelt es an transferrelevanten «Informationen», und sie sehen in den «Kosten und Risiko» und in den «institutionellen und organisatorischen» Faktoren ebenfalls wesentliche Beweggründe, keinen WTT zu betreiben. Unternehmen, die sich mit flexiblen, integrierten Fertigungstechniken befassen, fehlen die Informationen. Darüber hinaus sehen sie oft «fehlende Voraussetzungen bei den Hochschulen» als wesentliche Hemmniskategorie. Interessant ist, dass die Unterneh-

²⁸ Technische Anmerkung: Diese Grafik zeigt die Pooled OLS Schätzer der Hemmnisgleichung und deren 90 %-Konfidenzintervalle. Falls das Konfidenzintervall, dargestellt durch den beidseitig begrenzten Strich, die Null-Linie nicht umfasst, gilt der Effekt als signifikant von Null verschieden. «Eintrittsbarrieren» bezieht sich auf Unternehmen, die in den letzten 6 Jahren vor dem Befragungszeitpunkt nicht WTT aktiv waren. «Intensivierungshemmnisse» bezieht sich auf Unternehmen, die in derselben Periode WTT aktiv waren. Die abhängigen Variablen sind sechs beschriebenen Hemmniskategorien. Zusätzliche Kontrollvariablen umfassen 33 Industriedummies, Zeitdummies, und die vorher erwähnten Unternehmenscharakteristiken.

Abbildung C 4.20: Hemmnisse des Wissenstransfers – Unternehmenscharakteristiken



Lesehilfe: WTT-inaktive Unternehmen mit F&E-Ausgaben (in mittlerer Höhe) identifizieren informationsbezogene Faktoren signifikant häufiger als wesentliches Hemmnis, um WTT Aktivitäten aufzunehmen.
 Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

men in keinem der berücksichtigten Technologiefelder «fehlende Voraussetzungen im eigenen Unternehmen» als wesentlich empfinden.

Mit WTT Erfahrung ändern sich die technologiespezifischen Hemmnisse – «fehlende Voraussetzungen bei den Hochschulen» verlieren an Bedeutung

Insgesamt sieht man weniger statistisch signifikante Beziehungen zwischen der technologischen Orientierung und der Beurteilung von Hemmniskategorien. Dies deutet darauf hin, dass Massnahmen zur Intensivierung des WTT weniger technologiespezifisch sind als Massnahmen zur Verringerung der Eintrittsbarrieren in den WTT.

Bei den WTT-aktiven Unternehmen zeigt sich ein positiver Zusammenhang zur Hemmniskategorie «Fehlende Voraussetzungen bei den Hochschulen» nur noch im technologischen Bereich der Telekommunikation und in der Medizinaltechnik (Abbildung C 4.21).²⁹ Nanotechnologieunternehmen, Unternehmen der Umwelttechnologien und vor allem Unternehmen, die sich mit Finanzmodellen befassen (z.B. Banken und Versicherungen), stellen im Zuge von WTT-Aktivitäten des Öfteren unternehmensinterne Unzulänglichkeiten fest. Bei Nanotechnologieunternehmen sind dies besonders Hemmnisse, die mit dem «Interesse» des Unternehmens an wissenschaftlichen Projekten zusammenhängen. Bei Unternehmen, die sich auf Umwelttechniken fokussieren, stehen die ressourcenbezogene Voraussetzungen im Unternehmen wie «mangelndes Fachpersonal» oder «mangelnde technische Ausstattung» einer Intensivierung im Weg. Bei Unternehmen, die sich mit mathematischen Finanzmodellen beschäftigen, sind beide Hemmnisse von Bedeutung. Ähnlich treten erst im Zuge der WTT-Erfahrung «Kosten und Risiko»-Aspekte und «organisatorische und institutionelle» Hemmnisse im Bereich der Nanotechnologie in den Vordergrund. Im Bereich der Informatik bleiben «Informationsmangel» und «organisatorische und institutionelle» Hemmnisse wichtig.

WTT-aktive Unternehmen, welche die Innosuisse als wichtig erachten, weisen einen stärkeren Zusammenhang zwischen F&E-Ausgaben und Innovationsleistung auf

Die bisherige Analyse hat verdeutlicht, dass die F&E-Aktivitäten der Unternehmen ein wesentlicher Faktor sind, um die Ergebnisse des Wissenstransfers in kommerziellen Erfolg umzusetzen. Innovationsagenturen wie die Innosuisse, die über ihre Fördermassnahmen finanzielle Mittel für Innovationsprojekte bereitstellen, können damit darüber hinaus zusätzliche F&E-Ausgaben bei den Unternehmen generieren (Beck et al., 2016). Abbildung C 4.22 zeigt, dass diejenigen WTT-aktiven Unternehmen, die der Innosuisse eine grosse oder sehr grosse Bedeutung beim Wissenstransfer beimessen und gleichzeitig hohe F&E-Ausgaben haben, eine deutlich höhere Innovationsleistung aufweisen. Der Zusammenhang zwischen F&E-Ausgaben und dem kommerziellen Erfolg innovativer Produkte sowie mit dem gesamten Umsatz ist signifikant stärker für Unternehmen, die der Innosuisse eine hohe Bedeutung

beimessen. Abbildungen C 4.22 a) und c) illustrieren die signifikant stärkeren marginalen Effekte der F&E-Ausgaben, wenn Unternehmen der Innovationsförderung durch die Innosuisse eine hohe Bedeutung beimessen. Ähnlich positive Zusammenhänge lassen sich bei denjenigen Unternehmen, die den EU-Programmen eine grosse oder sehr grosse Bedeutung beimessen, ausmachen, obwohl diese im direkten Vergleich statistisch schwächer und weniger breit abgestützt sind (siehe Abbildungen C 4.22 b) und d)). Im Allgemeinen lässt sich also festhalten, dass WTT-aktive Unternehmen, die Innovationsförderagenturen als wichtig oder sehr wichtig erachten, ihre F&E-Aktivitäten in Bezug auf den kommerziellen Erfolg effektiver einsetzen können³⁰.

4.6 Schlussfolgerungen

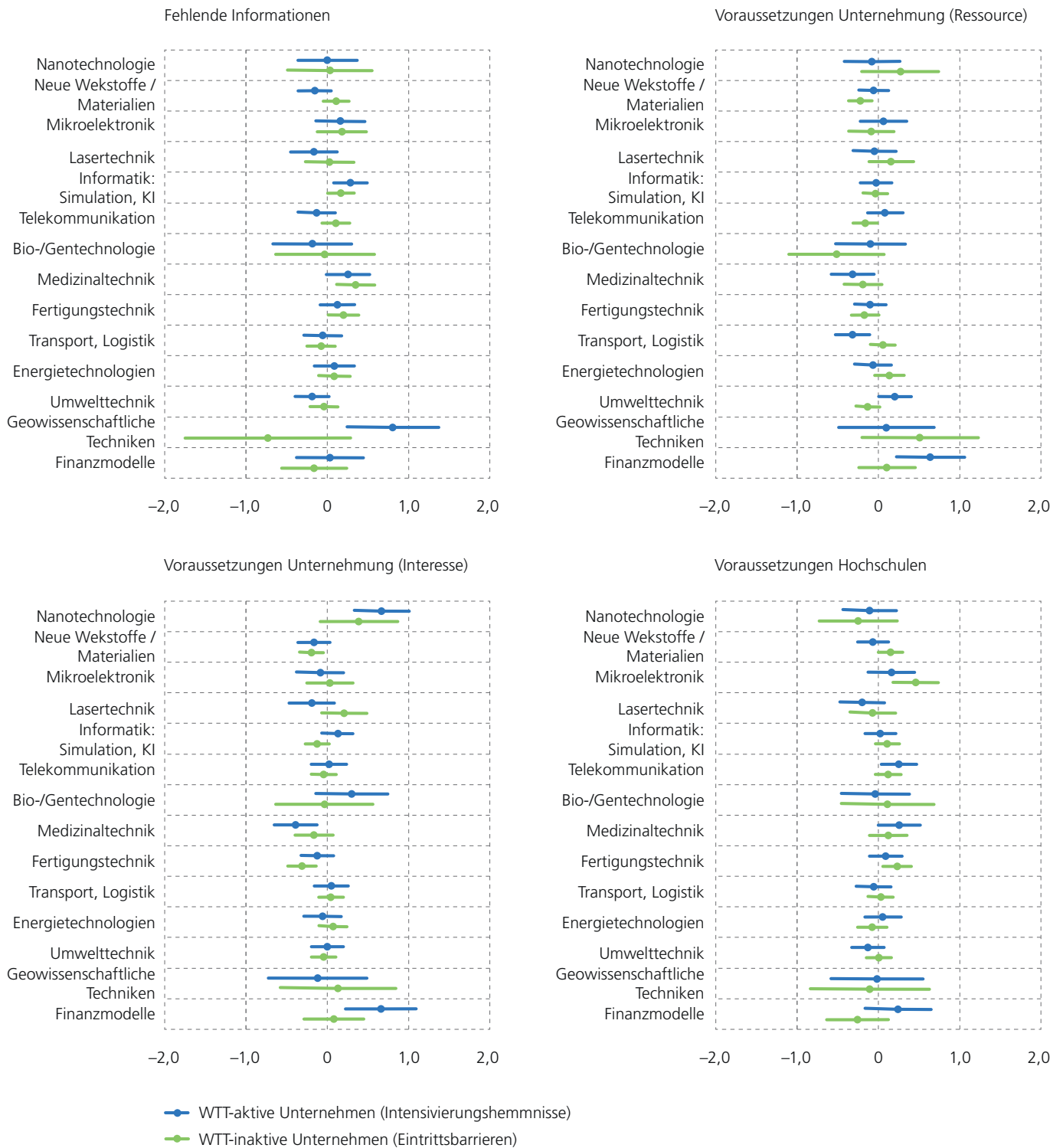
Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass der WTT in der Schweiz das Potenzial hat, den Innovationserfolg der Unternehmen sowie deren Wettbewerbsfähigkeit deutlich zu steigern. Die Hochschulen leisten somit einen gesellschaftlichen Beitrag, der über die reine Ausbildungsfunktion und Grundlagenforschung hinausgeht. WTT zwischen Hochschulen und Unternehmen erhöht unter den richtigen Voraussetzungen auch den kommerziellen Erfolg innovativer Produkte und Dienstleistungen. Damit fördert er eine nachhaltige Unternehmensentwicklung und verringert die Wahrscheinlichkeit finanzieller Durststrecken («Valley of Death»), die vor allem bei jüngeren Unternehmen während der Entwicklungsphase auftauchen können.

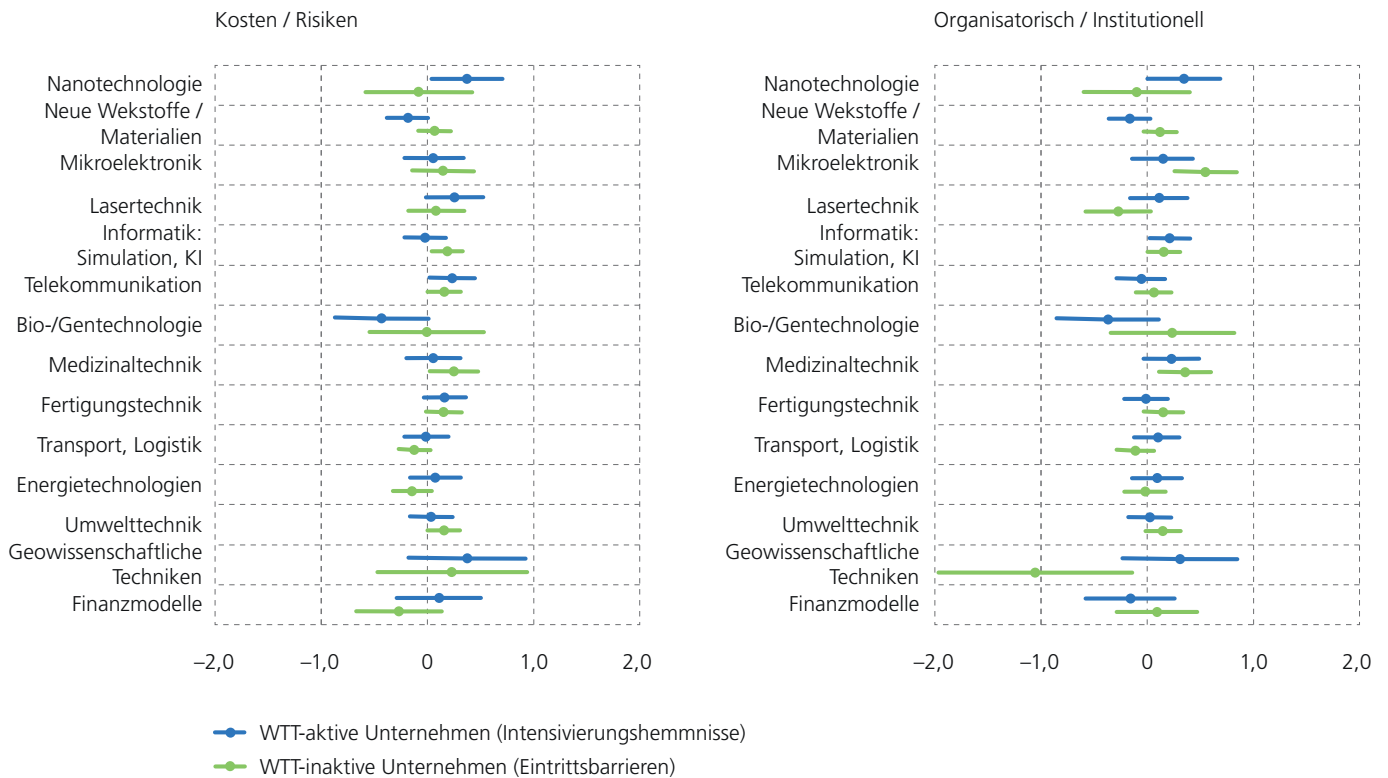
Vor diesem Hintergrund zeigt die Studie, dass F&E-Investitionen der Unternehmen ein zentrales Merkmal WTT-aktiver Unternehmen sind. Sie verweisen auf ein besseres Verständnis der Hochschulforschung und erhöhen, ähnlich einer offenen Innovationskultur oder eines hohen Anteils gut ausgebildeter Mitarbeiter, die Wahrscheinlichkeit WTT-Aktivitäten durchzuführen. Unternehmensinterne Faktoren sind eine notwendige, jedoch keine hinreichende Voraussetzung. Auch auf Seiten der Hochschulen und an der Schnittstelle zu den Unternehmen müssen geeignete Voraussetzungen für den WTT vorliegen. Fehlende Informationen über Forschungsaktivitäten an den Hochschulen, Schwierigkeiten geeignete Ansprechpartner zu finden, mangelndes unternehmerisches Denken an den Hochschulen, keine Garantie der Geheimhaltung bzw. mangelnde Exklusivität und unterschiedliche Prioritäten tragen dazu bei, dass F&E-aktive Unternehmen keinen WTT betreiben.

²⁹ Das zeigt sich dadurch, dass bei diesen Technologien in der betreffenden Hemmniskategorie, das Konfidenzintervall (beidseitig begrenzte Linie) um den Beobachtungspunkt, die Null-Linie nicht umfasst.

³⁰ Technische Anmerkung: Innosuisse und EU-Programme sind binäre Variablen (0/1), welche angeben ob diesen eine grosse Bedeutung beim Wissensaustausch zukommt. Innosuisse und EU Programme wurden in einzelnen bivariaten Gleichungen geschätzt, um der hohen Multikollinearität zuvorzukommen. Alle Modelle sind mit Random Effects geschätzt und enthalten die erklärenden Variablen $\ln(\text{Beschäftigung})$, $\ln(\text{Beschäftigte mit Hochschulabschluss})$, $\ln(\text{Investitionen})$, $\ln(\text{Exporte})$, $\ln(\text{Firmenalter})$, $\ln(\text{Ausländischer Besitz})$, $\ln(\text{Zeit})$ und $\ln(\text{Branchen Dummies})$.

Abbildung C 4.21: Hemmnisse des Wissenstransfers – Technologische Aktivitäten



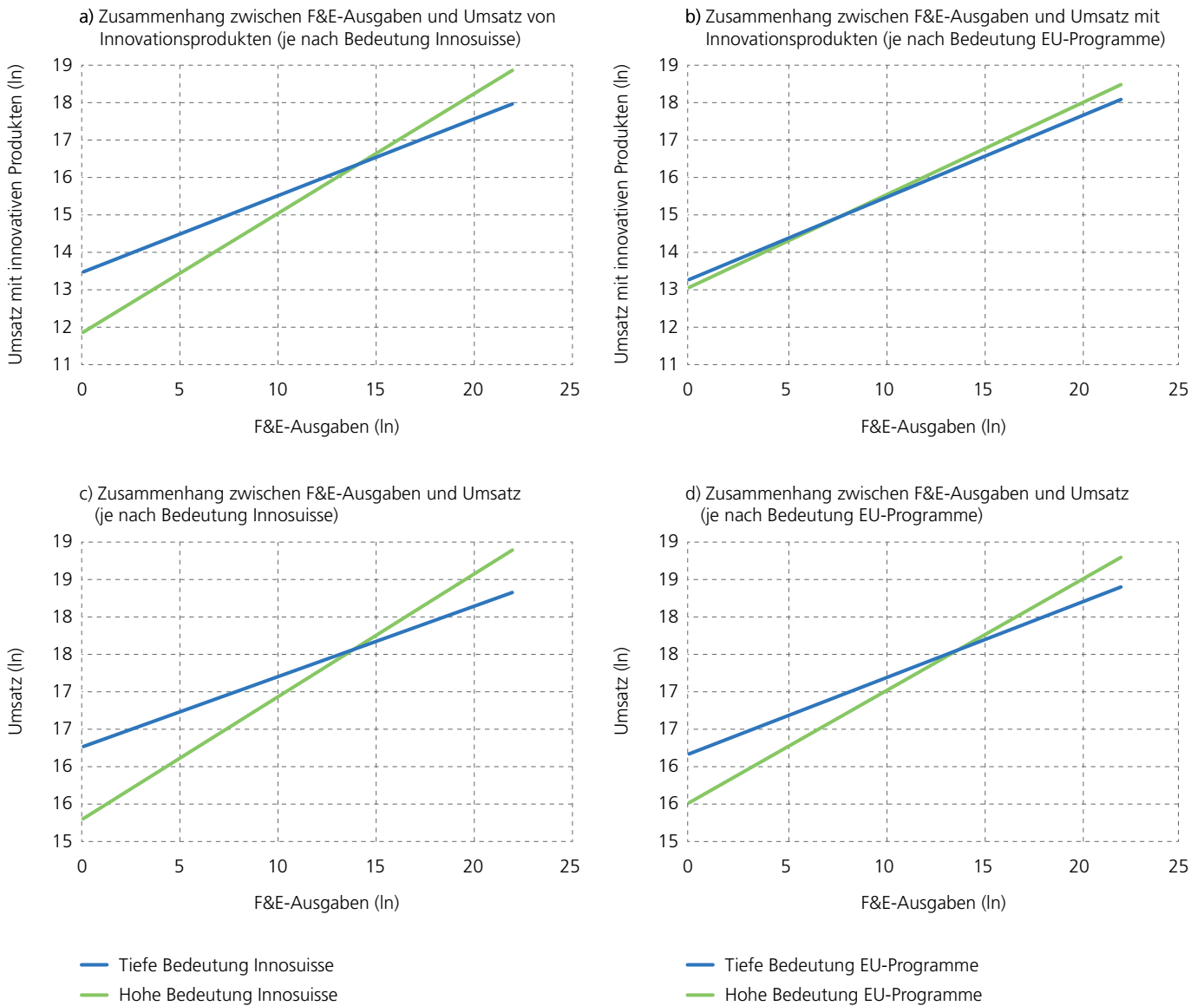


Lesehilfe: WTT-aktive Unternehmen, die im Bereich «Informatik: Simulation, KI» aktiv sind, identifizieren informationsbezogene Faktoren signifikant häufiger als wesentliches Hemmnis, um ihre WTT Aktivitäten zu intensivieren.
 Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)

Ein F&E-investitionsfreundliches Umfeld verbessert die Wahrscheinlichkeit für erfolgreichen WTT und erhöht somit den Nutzen der Hochschulen für die Privatwirtschaft. Zu einem solchen Umfeld zählen auch die Förderleistungen der Innosuisse sowie der Zugang zu internationalen Innovationsförderinstitutionen (z.B. zu denen der EU). Diese haben das Potenzial, den kommerziellen Erfolg innovativer Produkte und Dienstleistungen zu erhöhen. Massnahmen zur Gestaltung einer offenen Innovationskultur im Unternehmen (z.B. durch Informationsmassnahmen oder durch Förderung der Teilnahme an internationalen Kooperationsprojekten) fördern den WTT ebenfalls. Darüber hinaus sind gut ausgebildete Hochschulabgänger ein wesentlicher Faktor für einen erfolgreichen Wissenstransfer. Sie «transportieren» das Hochschulwissen direkt in die Unternehmen und erhöhen dort auch das Verständnis für die Hochschulforschung. Die vorliegende Studie zeigt auch, dass der Zugang zu internationalen Absatzmärkten nicht nur Anreize für den WTT schafft, er erhöht auch die kommerzielle Verwertbarkeit des Hochschulwissens für ein Unternehmen.

Bei konkreteren wirtschaftspolitischen Massnahmen sollte beachtet werden, dass Transferhemmnisse technologiespezifisch sind. Unternehmen der Mikroelektronik beispielsweise sind von anderen Faktoren betroffen als Informatikunternehmen. «Zukunftstechnologien» sollte man besondere Aufmerksamkeit schenken. Der WTT findet in einem technologisch sehr dynamischen Umfeld statt. Mit neuen Entwicklungen beispielsweise im Bereich der Digitalisierung, der Umwelttechnologien oder der Medizinaltechnologien verändern sich auch die technologischen Profile und die Notwendigkeiten der Unternehmen. Dies kann die Bedeutung und Effektivität des WTTs stark beeinflussen. Deshalb sollte die strukturelle Dynamik der Privatwirtschaft (z.B. die stetige Tertiärisierung der Wirtschaft) auch im Hinblick auf ihre Auswirkung auf den WTT aufmerksam verfolgt werden.

Abbildung C 4.22: F&E-Ausgaben, die Bedeutung von Innovationsförderinstitutionen im Rahmen des WTT und Unternehmensperformance



Lesehilfe: Unternehmen, die der Innosuisse im Rahmen ihrer WTT-Aktivitäten eine hohe Bedeutung beimessen, zeigen einen stärkeren Zusammenhang zwischen den F&E-Ausgaben und dem Umsatz mit innovativen Produkten.
 Quelle: KOF WTT-Erhebung (2018)