

Innovation in der Schweizer Privatwirtschaft – Ergebnisse der Innovationserhebung 2018

Report

Author(s):

Wörter, Martin ; Spescha, Andrin 

Publication date:

2020-11

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-b-000455578>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

KOF Konjunkturforschungsstelle

Innovation in der Schweizer Privatwirtschaft – Ergebnisse der Innovationserhebung 2018

Andrin Spescha und Martin Wörter

KOF Studien, Nr. 158, November 2020

Impressum

Herausgeber

KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich
© 2020 KOF Konjunkturforschungsstelle, ETH Zürich

Auftraggeber

Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBFJ

Autoren

Andrin Spescha und Martin Wörter

KOF

ETH Zürich
KOF Konjunkturforschungsstelle
LEE G 116
Leonhardstrasse 21
8092 Zürich

Telefon +41 44 632 42 39
Fax +41 44 632 12 18
www.kof.ethz.ch
kof@kof.ethz.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Executive Summary	5
2	Vorwort	8
3	Einleitung	9
4	Innovationsindikatoren	10
4.1	Einleitung	10
4.2	Gesamtwirtschaft	12
4.3	Teilsektoren	14
4.3.1	F&E-Aktivitäten	14
4.3.2	F&E-Ausgaben am Umsatz	15
4.3.3	Innovationen	16
4.3.4	Patente	18
4.3.5	Umsätze mit innovativen Produkten und Dienstleistungen	19
4.3.6	Kostenreduktionen	21
4.4	Unternehmensgrösse	21
4.4.1	F&E-Aktivitäten	21
4.4.2	F&E-Ausgaben am Umsatz	22
4.4.3	Innovationen	23
4.4.4	Patente	25
4.4.5	Umsätze mit innovativen Produkten und Dienstleistungen	26
4.4.6	Kostenreduktionen	27
4.5	Internationaler Vergleich	29
5	Hemmnisse	30
6	Innovationsförderung	32
7	Open Innovation	34
7.1	Die Bedeutung externer Wissensquellen	34
7.2	F&E-Kooperationen	36
8	Grossregionen	38
8.1	Grossregionen insgesamt	38
8.2	Grossregionen nach Sektoren	40
8.3	Grossregionen nach Grössenklassen	42
9	Digitalisierung der Schweizer Wirtschaft	44
9.1	Investitionen in digitale Technologien	45
9.2	Anwendungen digitaler Technologien	47
9.2.1	Verbreitung ausgewählter Technologien (z.B. ERP, Open Source Software, RFID)	48
9.2.2	Einsatz 3-D Drucker und Roboter	48
9.2.3	Einsatz E-Commerce und elektronischer Plattformen	49
9.2.4	Einsatz sozialer Medien	51

9.2.5 «Big Data»	52
9.2.6 Einsatz künstlicher Intelligenz (KI).	54
9.3 Digitalisierung verändert den Innovationsprozess	56
9.4 Sicherheit der digitalen Infrastruktur	57
10 Literatur	60
11 Anhang: Innovationserhebung vom Frühjahr 2019	62
11.1 Zum Fragebogen	62
11.2 Zusammensetzung der Stichprobe und der ausgewerteten Fragebogen	62
11.3 Gewichtung der Antworten	62
Tabelle A.1: Nettostichprobe Schweiz.	64
Tabelle A.2: Nettorücklauf Schweiz	65
Tabelle A.3: Nettorücklaufquote Schweiz	66
Tabellen Genferseeregion	67
Tabellen Espace Mittelland	68
Tabellen Nordwestschweiz	69
Tabellen Zürich	70
Tabellen Ostschweiz	71
Tabellen Zentralschweiz	72
Tabellen Tessin	73

1 Executive Summary

Die zwölfte Umfrage zur Innovationsleistung der Schweizer Unternehmen liefert interessante Ergebnisse zur Entwicklung der Innovationsanstrengungen und des Innovationserfolges der Unternehmen. Obwohl wir in der gesamtwirtschaftlichen Statistik einen weiteren leichten Rückgang des Anteils F&E-aktiver Unternehmen sehen (F&E Quote), zeigt sich auf Ebene der Teilspektoren ein heterogenes Bild. Während bei den Unternehmen des Teilspektors «traditionelle Dienstleistungen» die F&E-Quote weiter deutlich nach unten geht, zeigt sich in der Industrie (Hightech- und Lowtech-Sektor) eine leichte Zunahme der F&E Quote. Gestiegen sind auch die Innovationsanstrengungen gemessen am Umsatzanteil der F&E-Ausgaben innovativer Unternehmen. Dieser Indikator zeigt seit Aufzeichnungsbeginn einen positiven Trend. Das heisst, dass wir auf gesamtwirtschaftlicher Ebene – vor dem Hintergrund einer sinkenden F&E-Quote – immer noch eine leichte Zunahme der Konzentration der F&E-Ausgaben sehen. Dieser Trend hat sich jedoch deutlich abgeschwächt.

Es gibt wieder mehr innovative Unternehmen in der Schweiz. Auf gesamtwirtschaftlicher Ebene ist der Anteil innovativer Unternehmen in der letzten Periode in allen Bereichen der Innovation (Produkt-, Prozess-, Marketing- und Organisationsinnovationen) gestiegen. Besonders deutlich war die Zunahme bei Marketing- und Organisationsinnovationen, aber auch bei den Prozess- und Produktinnovationen sehen wir leichte Zunahmen. Besonders deutlich war die positive Entwicklung im Bereich der «modernen Dienstleistungen». Im Gegensatz dazu und ähnlich wie bei den F&E-Indikatoren, nimmt der Anteil der Produkt- und Prozessinnovatoren nur bei den «traditionellen Dienstleistungen» weiterhin ab.

Besonders interessant ist die Entwicklung bei den Prozessinnovationen. Der Anteil der Unternehmen mit Prozessinnovationen ist gesamtwirtschaftlich schon zum wiederholten Male gestiegen. Der Anteil der Unternehmen, die aufgrund einer Prozessinnovation die Produktionskosten senken konnten, ist jedoch im Vergleich zur positiven Entwicklung seit 2008 wieder auf sein früheres Niveau gesunken. Darüber hinaus ist auch das Ausmass der Produktionskosteneinsparungen aufgrund von kostensenkenden Prozessinnovationen deutlich zurückgegangen. Daraus lässt sich erkennen, dass der Kostendruck im Vergleich zu den schwierigen Jahren nach der Weltwirtschaftskrise und dem «Frankenschock» etwas nachgelassen hat bzw. dass die Kostensenkungspotenziale vorerst ausgeschöpft sind. Prozessinnovationen scheinen in der letzten Untersuchungsperiode entweder zu einer qualitativen Prozessverbesserung geführt zu haben oder die Prozesse wurden im Rahmen einer Produktionserweiterung erneuert. Die weitere Entwicklung des Kostendrucks und die Reaktionen der Unternehmen darauf ist aufgrund der «Coronakrise» äusserst ungewiss.

Der kommerzielle Erfolg innovativer Produkte und Dienstleistungen ist gesamtwirtschaftlich zurückgegangen. Dieser Rückgang ist allerdings auf den Markterfolg inkrementeller Neuerungen zurückzuführen; die Umsätze mit Produkten und Dienstleistungen neu für den Markt sind nämlich gestiegen. Auf Ebene der Teilspektoren sehen wir diesbezüglich sehr unterschiedliche Entwicklungen. Am auffallendsten ist, dass die Unternehmen der «modernen Dienstleistungsbranchen» seit 2012 die Umsätze mit Innovationen neu für den Markt kontinuierlich steigern konnten. Somit sehen wir in diesem Teilsektor in der jüngsten Untersuchungsperiode nicht nur eine steigende F&E-Quote, höhere F&E-Ausgaben und einen deutlich gestiegenen Anteil innovativer Unternehmen, sondern auch einen gesteigerten Markterfolg von innovativen Produkten und Dienstleistungen, die neu für den Markt sind.

Hohe Kosten, fehlende Eigen- und Fremdmittel, lange Amortisationsdauer sowie leichte Kopierbarkeit der Produkte und Dienstleistungen sind – wie auch in früheren Umfragen – die wesentlichsten Hemmnisse für die Innovationsaktivitäten der Unternehmen. Im Zeitablauf hat sich daran kaum etwas geändert. Neu in dieser Spitzengruppe befindet sich auch der Fachkräftemangel. Die Bedeutung dieses Hemmnisses hat in der jüngsten Untersuchungsperiode deutlich zugenommen. Eine ähnlich starke Bedeutungszunahme sehen wir auch in den Untergruppen

«Mangel an EDV-Personal» und «Mangel an F&E-Fachkräften». Die Bedeutung der Hemmniskategorie «staatlicher Regulierungen», wie beispielsweise Bauvorschriften oder die Umweltgesetzgebung, ist wie auch schon in der vorletzten Untersuchungsperiode zurückgegangen.

Der Anteil der geförderten Unternehmen ist deutlich gestiegen. Die wichtigste Motivation einen Förderantrag zu stellen ist der Zugang zu Wissen/Know-how, gefolgt vom Zugang zu finanziellen und personellen Ressourcen. Die Motivation, die Marktchancen innovativer Produkte zu erhöhen, ist im Vergleich dazu weniger wichtig. Sektorzugehörigkeit oder die Grösse eines Unternehmens ändern an diese Prioritäten wenig.

Die «Offenheit der Innovationsprozesse» ist im Vergleich zur Vorperiode konstant geblieben. F&E-aktive Unternehmen sind auf nationaler Ebene häufiger F&E-Partnerschaften eingegangen, während die internationalen F&E-Kooperationen zurückgegangen sind. Insgesamt zeigt sich gegenüber der Vorperiode jedoch eine stabile Entwicklung. Über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet, sehen wir eine deutliche Zunahme der F&E-Partnerschaften und somit eine offenere Gestaltung der Innovationsprozesse.

Zum ersten Mal können wir – aufgrund der erweiterten Stichprobe – wesentliche Innovations-indikatoren auch auf Ebene der sieben Grossregionen ausweisen; dies sind Genferseeregion, Espace Mittelland, Nordwestschweiz, Zürich, Ostschweiz, Zentralschweiz und Tessin. Die Unterschiede zwischen den Grossregionen sind zum Teil beachtlich. In der Nordwestschweiz ist der Anteil F&E-aktiver Unternehmen am höchsten, Zürich hat den höchsten Anteil an innovativen Unternehmen und im Espace-Mittelland zeigen die innovativen Unternehmen im Durchschnitt die stärksten Innovationsanstrengungen gemessen am Umsatzanteil der F&E-Investitionen. Die Heterogenität der verschiedenen Indikatoren zwischen den Grossregionen ist in der Industrie und bei den grossen Unternehmen gering und im Segment der kleinen Unternehmen und in den Sektoren Dienstleistung und Bau erheblich. Letzteres ist auch für die beobachteten Unterschiede in der Gesamtwirtschaft der Regionen verantwortlich.

Die Digitalisierung der Wirtschaft verändert nicht nur die Produktionsabläufe im Unternehmen sondern beeinflusst auch deren Innovationsprozesse. Produkt- und Prozessinnovation sind häufiger stärker davon betroffen als Marketing- und Organisationsinnovationen. Die Umfrageergebnisse zeigen, dass die Unternehmen aufgrund der Digitalisierung einem intensiveren Wettbewerb ausgesetzt sind und sich der Innovationsfokus vermehrt auf produktergänzenden Dienstleistungen fokussiert hat. Ausserdem melden viele Unternehmen, dass Kunden als F&E-Kooperationspartner wichtiger geworden sind.

Diese Veränderungen der Innovationsprozesse hängen stark mit der zunehmenden Verbreitung von digitalen Technologien in der Wirtschaft zusammen. Nahezu alle abgefragten digitalen Technologien (z.B. ERP, SCM, CRM, RFID, Open Source Software, Sicherheitstechnologien) verzeichnen einen zum Teil erheblichen Verbreitungszuwachs. Erstmals seit Beginn der Erhebungen ist auch der Anteil der Investitionen in digitale Technologien (Hard- und Software) an den Bruttoanlageinvestitionen gestiegen. Diese Entwicklung ist auf die relativ stärkere Investitionstätigkeit der KMU zurückzuführen.

Während die Verbreitung von E-Commerce Anwendungen für den Verkauf von Produkten und Dienstleistungen stagniert, hat sich der damit erzielte Umsatzanteil seit Beginn der 2000er Jahre vervierfacht. Trotz der vielfältigen Möglichkeiten Produkte und Dienstleistungen über elektronische Plattformen von Drittanbietern, wie Amazon oder eBay, abzusetzen, entscheiden sich rund 90% der Unternehmen mit einem digitalen Produktangebot für unternehmenseigene Applikationen. Rund ein Drittel der Unternehmen mit E-Verkäufen verwendet (auch) elektronische Plattformen von Drittanbietern.

Der Einsatz von sozialen Medien hat sich seit 2014 sehr stark erhöht. Am häufigsten wird dieses Medium für die Verkaufsförderung und die Personalrekrutierung eingesetzt. Letzteres hat vor allem in der jüngsten Untersu-

chungsperiode stark zugenommen. Während KMU besonders bei der Verkaufsförderung auf die Unterstützung von sozialen Medien setzen, verwenden grosse Unternehmen diese vorwiegend für unternehmensinterne Kommunikation und die Personalrekrutierung.

Erstmals erhoben wurden Indikatoren zu «Big Data» Anwendungen und dem Einsatz von KI (künstlicher Intelligenz) in den Unternehmen. Dabei zeigen sich grosse Verbreitungsunterschiede nach Unternehmensgrössenklassen. Die Hälfte der grossen Unternehmen analysiert «Big Data» für ihre Zwecke; im Segment der kleinen Unternehmen nimmt nur jedes fünfte Unternehmen eine derartige Auswertung vor. Die Analysen werden hauptsächlich unternehmensintern durchgeführt und basieren grösstenteils auf Daten aus den sozialen Medien. KI wird von 21% der grossen Unternehmen und dort hauptsächlich für «Cyber Security» und Marketing eingesetzt. «Nur» 8% der mittelgrossen Unternehmen verwenden derartige Technologien. KMU setzen KI – im Gegensatz zu den grossen Unternehmen – hauptsächlich im Rahmen der Produktionsabläufe ein. Die Unterschiede zwischen Industrie- und Dienstleistungsunternehmen sind dabei gering.

Die Verbreitung der Sicherheitstechnologien hat deutlich zugenommen. Beispielsweise sichern inzwischen über 80% der Unternehmen ihre Daten extern. Trotzdem gibt es viele Sicherheitsprobleme. 14% aller Firmen hatten im Jahre 2017 und 2018 ein Sicherheitsproblem. 5-7 % der Unternehmen hatten entweder eines im Jahre 2017 oder 2018. Grosse Unternehmen sind deutlich häufiger von Sicherheitsproblemen betroffen als kleine Unternehmen. 5.3% der Unternehmen mit Sicherheitsproblemen verzeichneten einen mittleren bis hohen Erwerbsausfall und rund 14% hatten einen mittleren bis hohen finanziellen Aufwand, um die entstandenen Schäden zu beheben.

Neben technologischen Lösungen versuchen die Unternehmen auch mit organisatorischen Massnahmen die Sicherheit zu erhöhen. 33% der Unternehmen haben eine explizit formulierte Sicherheitsstrategie; bei den grossen Unternehmen sind es sogar 75%. 31% können einen Cyber-Security-Verantwortlichen vorweisen. Ausserdem versichern sich 38% der Unternehmen gegen «Cyber Risiken», wobei dies kleine Unternehmen deutlich weniger oft machen als mittelgrosse und grosse Unternehmen.

2 Vorwort

Die ETH Zürich, KOF Konjunkturforschungsstelle untersuchte im Auftrag des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) im Rahmen einer schriftlichen Umfrage die Innovationsaktivitäten der Schweizer Wirtschaft in der Periode 2016-2018. Ein wesentlicher Teil des Fragekatalogs bezieht sich auch auf den Einsatz von digitalen Technologien und deren Wirkung auf die Innovationsprozesse der Unternehmen. Somit tragen wir im Rahmen dieser Umfrage der zunehmenden Bedeutung der Digitalisierung für die Wirtschaft insgesamt und den Innovationsaktivitäten im Speziellen Rechnung.

Die Umfrage wurde in schriftlicher Form und bereits zum zwölften Mal auf Basis des KOF Unternehmenspanels durchgeführt. Die Umfrage wurde an insgesamt 8625 Unternehmen mit mehr als fünf Beschäftigten versandt (Rücklaufquote 22.9%; siehe Anhang). Sie umfasst privatwirtschaftliche Unternehmen des Industriesektors, des Bausektors und des Dienstleistungssektors. Durch das regelmässige Monitoring der Innovationsaktivitäten auf Basis unseres Unternehmenspanels sind wir in der Lage, die Entwicklung vieler Indikatoren über einen längeren Zeitraum (seit 1998) zu beobachten. Die gesammelten Daten liefern wichtige Informationen für die Wirtschaftspolitik und sind eine wesentliche Ergänzung zu internationalen Vergleichsstudien, die meist auf Querschnittsdaten beruhen. Die Schweizer Innovationserhebung ist mit der Innovationserhebung der EU-Länder (dem Community Innovation Survey) abgestimmt und ist sowohl hinsichtlich der Fragestellungen als auch der Repräsentativität der Wirtschaftsklassen vergleichbar.

An dieser Stelle möchten wir den Vertretern von 1971 Unternehmen, die sich an der umfangreichen Erhebung beteiligten, für ihre wertvolle Mitarbeit danken. Besonderer Dank gilt auch Herrn Dr. Müfit Sabo (SBFI) und Herrn Daniel Dossenbach (SBFI) für die fachkundige Begleitung des Projektes von Seiten des Auftraggebers. Ebenso möchten wir uns bei Herrn Gilles Aubert und Theresa Manz bedanken, die mit grossem Einsatz die Umfrage organisiert und durchgeführt haben.

Zürich, Oktober 2020

Die Autoren

3 Einleitung

Die Corona Pandemie aber auch der Klimawandel stellen die Gesellschaft vor grosse Herausforderungen. Sie versucht mit Verhaltensänderungen aber auch mit technologischen Neuerungen und Innovationen die negativen Konsequenzen dieser Ereignisse zu verringern. Der Innovationskraft der Wirtschaft kommt dabei eine grosse Bedeutung zu. Es wird erwartet, dass neue Technologien und Innovationen rechtzeitig entwickelt und vermarktet werden. Das verlangt nicht nur unternehmerisches, innovatives Handeln und Risikobereitschaft, sondern auch wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen, die diese Eigenschaften unterstützen. Studien zeigen jedoch, dass es schwieriger geworden ist, neue Idee zu entwickeln und in Form von Produkten und Dienstleistungen zu vermarkten (z.B. Bloom et al. 2017). Hohe F&E (Forschung und Entwicklung)-Kosten, fehlende Fachkräfte, längere Amortisationszeiten oder fehlende Kapitalmärkte für die Finanzierung von risikoreicher F&E können dafür mitverantwortlich sein. Wie stark sich diese Faktoren auf die Innovationsleistung der Unternehmen auswirken ist noch unklar. Klar ist jedoch, dass die Wirtschaftspolitik einen wesentlichen Beitrag leisten kann, derartigen Entwicklungen entgegenzuwirken. Sie muss die Rahmenbedingungen für die Innovationsleistung der Wirtschaft verbessern bzw. optimieren. Um das zu tun, braucht sie eine verlässliche Datenbasis, die wir im Rahmen der Innovationsumfragen liefern.

Wir erheben in diesem Zusammenhang eine Reihe von Indikatoren, welche die Innovationsanstrengungen (z.B. F&E-Ausgaben) der Schweizer Unternehmen und das Innovationsergebnis in Form von neuen Produkten und Dienstleistungen messen. Erstmals liefern wir diese Indikatoren auch für die sieben Grossregionen der Schweiz. Darüber hinaus präsentieren wir Indikatoren zur Messung der Offenheit des Innovationsprozesses, die – wie viele Untersuchungen zeigen (z.B. Laursen & Salter 2006, Trantopoulos et al. 2017) – einen positiven Einfluss auf die Innovationsleistung ausüben. Die «Offenheit» messen wir anhand der Bedeutung des Wissens von beispielsweise Lieferanten, Kunden oder Hochschulen für die Innovationsleistung des Unternehmens oder anhand der F&E-Kooperationen eines Unternehmens. Die Öffnung der Innovationsprozesse bringt jedoch auch Risiken mit sich. Beispielsweise kann Wissen unbeabsichtigt an Konkurrenten abfliessen oder die Informationskosten für geeignete Kooperationspartner können sehr hoch sein. Dadurch kann sich die Effizienz der Wissensbeziehungen verringern. Die Wirtschaftspolitik kann dem durch Massnahmen zur Verbesserung der «property rights» oder Unterstützung bei der Partnersuche entgegenwirken. Von grosser Bedeutung für die Wirtschaftspolitik sind die Innovationshemmnisse, wobei deren zeitliche Entwicklung besonders interessant ist. Die vorliegende Studie liefert dazu eine Reihe von Indikatoren. Diese beziehen sich auf die Bedeutung von institutionellen Hemmnissen (z.B. Arbeitsmärkte, Kapitalmärkte, Förderungen), betriebsinternen Faktoren (z. B. Kosten- und Risikoaspekte, interne Finanzierungsschwierigkeiten) und dem Mangel an Information (z. B. über Vermarktungsmöglichkeiten für neue Produkte und Dienstleistungen oder Fördermöglichkeiten.)

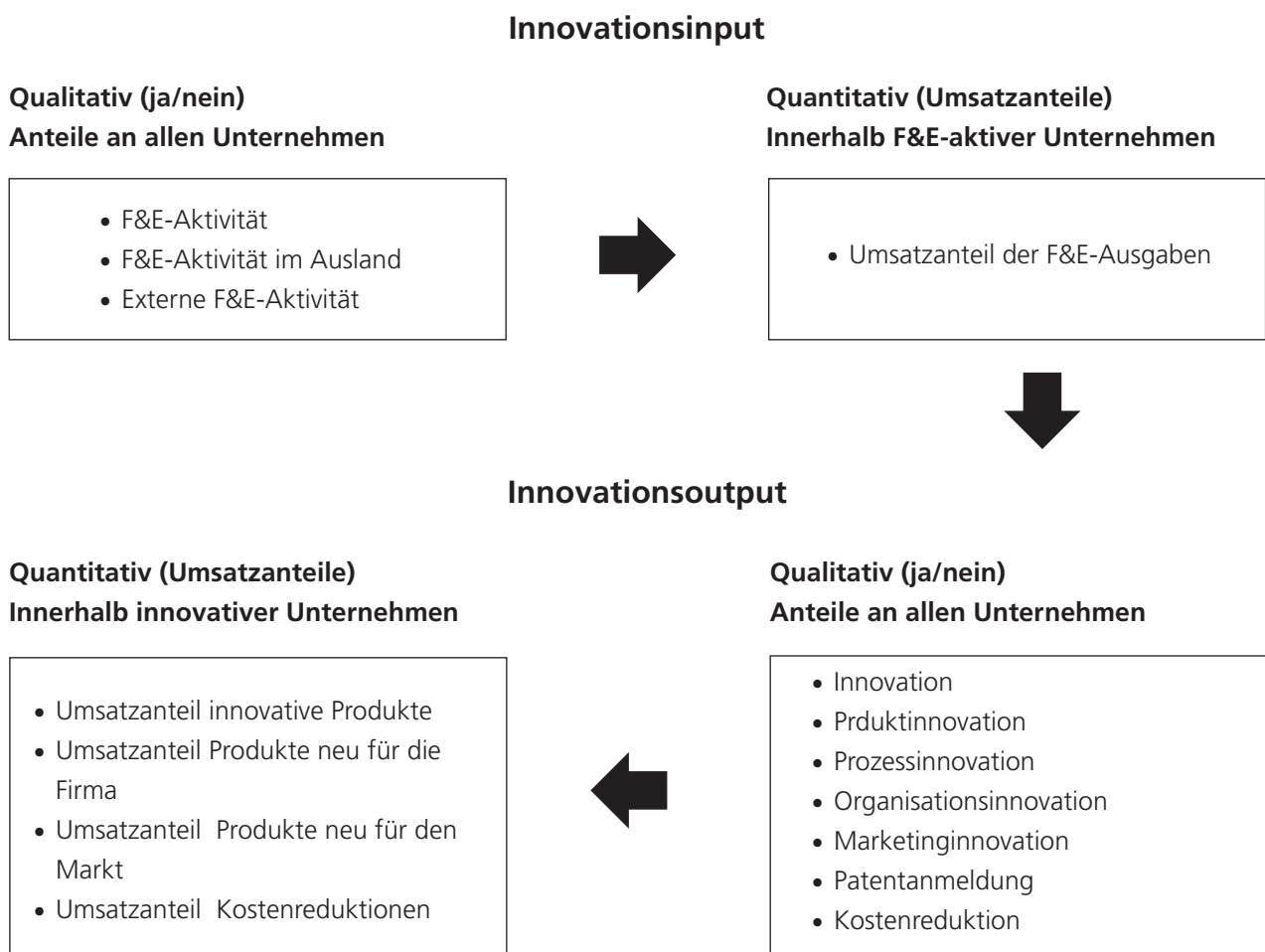
Die Digitalisierung verändert nicht nur die Produktionsprozesse in einem Unternehmen, sondern hat auch einen Einfluss auf die Innovation. Beispielsweise ermöglicht die Digitalisierung eine detailliertere Sammlung von Daten und deren intelligenter Verarbeitung. Ausserdem kann sich die Kopierbarkeit von Neuerungen erhöhen und Innovation könnte sich verstärkt auf produktergänzende Dienstleistungen beziehen. Digitalisierung erweitert aber auch die Absatzmöglichkeiten von innovativen Produkten und Dienstleistungen, beispielsweise über technologische Plattformen, und eröffnet neue Wege des Marketings über soziale Medien. Zu allen diesen Bereichen liefert die Innovationsumfrage Indikatoren. Beispielsweise gibt es Informationen zum Ausmass der Nutzung von sozialen Medien und elektronischen Plattformen, der Verwendung von «big data» Anwendungen, des Einsatzes von KI (künstlicher Intelligenz) und den Auswirkungen der Digitalisierung auf den Innovationsprozess. Je stärker unternehmerische Prozesse digitalisiert werden, desto grösser sind die potenziellen Schäden bei Sicherheitsproblemen oder Ausfällen der digitalen Infrastruktur. Deshalb ist es für die wirtschaftspolitischen Entscheidungsträger ausserordentlich wichtig, die Entwicklungen in den Unternehmen in diesem Bereich zu verfolgen. Diese Studie beinhaltet Indikatoren zum Ausmass der Sicherheitsprobleme, deren ökonomischen Konsequenzen und welche Vorkehrung Unternehmen treffen, um die «cyber security» zu erhöhen.

4 Innovationsindikatoren

4.1 Einleitung

Die in der Umfrage enthaltenen Innovationsindikatoren sind nach den verschiedenen Phasen des Innovationsprozesses gegliedert. Wir unterscheiden dabei die Phase des innovativen «Inputs» von der Phase des innovativen «Outputs». Die Indikatoren der Input-Phase beschreiben die materiellen und finanziellen Anstrengungen einer Unternehmung, innovative Produkte und Dienstleistungen hervorzubringen. Die Indikatoren der Output-Phase hingegen beschreiben die Ergebnisse der Innovationsanstrengungen, beispielsweise in Form des Umsatzanteils innovativer Produkte und Dienstleistungen. Abbildung A stellt die im Bericht verwendeten Innovationsindikatoren schematisch dar. Die genauen Definitionen der einzelnen Indikatoren sind im Fragebogen, welcher der Studie angehängt ist, ersichtlich. Die einzelnen Indikatoren werden in einem ersten Schritt für die gesamte Wirtschaft der Schweiz ausgewertet. In einem zweiten Schritt werden die einzelnen Indikatoren nach vier wesentlichen Teilagregaten dargestellt (Hightech-Industrien, Lowtech-Industrien, Moderne Dienstleistungen, Traditionelle Dienstleistungen). Es wird dabei besonderes Gewicht auf die zeitliche Entwicklung der einzelnen Indikatoren gelegt. Sofern vorhanden, wird deren Entwicklung seit dem Jahr 1999 grafisch dargestellt. Die qualitativen Indikatoren beziehen sich auf die Dreijahresperioden 1997-99, 2000-02, 2003-05, 2006-08, 2009-11, 2010-12, 2012-14, 2014-2016 und 2016-2018. Die quantitativen Indikatoren beziehen sich auf die Jahre 1998, 2001, 2004, 2007, 2010, 2012, 2014, 2016 und 2018. Die Angaben werden durchwegs gewichtet, um ein repräsentatives Bild für die gesamte Schweiz zu erhalten (siehe Erklärung im Anhang).

Graphik 1: Innovationsinput und Innovationsoutput



In Kapitel 4.3 werden die Innovationsindikatoren nach verschiedenen Teilsektoren dargestellt. Diese sind Hightech Industrie, Lowtech Industrie, Moderne Dienstleistungen und Traditionelle Dienstleistungen. Die vier Teilsektoren setzen sich dabei aus folgenden Branchen zusammen:

Hightech-Industrie:

Chemie, Pharma, Maschinenbau, Elektrotechnik, Elektronik/Instrumente, Medizinaltechnik, Fahrzeuge, Uhren

Lowtech-Industrie:

Nahrungsmittel, Textil/Bekleidung, Holz, Papier, Druck, Kunststoffe, Steine & Erden, Metallherstellung, Metallerzeugnisse, Reparatur, Sonstige Industrie, Energie, Wasser/Umwelt

Moderne Dienstleistungen:

Banken/Versicherungen, Informationstechnologie, Medien, Telekommunikation, technische (inkl. F&E) und nichttechnische unternehmensnahe Dienstleistungen

Traditionelle Dienstleistungen:

Gross- und Detailhandel, Gastgewerbe, Verkehr/Logistik, Immobilien/Vermietung, persönliche Dienstleistungen

Die NOGA 08 Codes für die einzelnen Branchen finden sich in den Tabellen A.1-A.3 im Anhang.

4.2 Gesamtwirtschaft

Der Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten hat sich in der neusten Periode 2016-2018 wiederum leicht verringert, der Rückgang von 13.3% auf 12.5% war jedoch wie schon in der Vorperiode 2014-2016 nur noch gering. Der langjährige Trend einer Zunahme der F&E-Ausgaben am Umsatz hat sich zudem in der neusten Periode 2016-2018 erneut fortgesetzt. Mit einem Anteil von 3.62% erreichte der Anteil der F&E-Ausgaben am Umsatz einen neuen Höchststand. Diese beiden Entwicklungen bedeuten, dass sich gesamtwirtschaftlich gesehen die Konzentration der F&E-Aktivitäten weiter erhöht hat. Während die Anzahl Unternehmen mit F&E leicht abgenommen hat, ist der Anteil der F&E-Ausgaben am Umsatz weiter gestiegen. Die höheren F&E-Ausgaben verteilen sich somit auf immer weniger F&E-aktive Unternehmen.

Im Gegensatz zu den F&E-Aktivitäten hat sich der Anteil der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen erstmals seit Beginn des Beobachtungszeitraumes in der neusten Periode 2016-2018 leicht erhöht von 31.2% auf 33.4%. Der Rückgang des Anteils der innovierenden Unternehmen scheint in der Gesamtwirtschaft also vorerst gestoppt. Interessanterweise ist der Anstieg primär durch Prozessinnovationen getrieben, welche sich von 19.0% auf 19.8% erhöht haben. Im Gegensatz dazu verliefen die Produktinnovationen mit einem Anstieg von 23.0% auf 23.1% praktisch stabil. Die Organisations- und Marketinginnovationen haben in der neusten Periode 2016-2018 ebenfalls zugenommen. Der Anstieg von 54.4% auf 59.2% ist dabei beträchtlich. Insbesondere die Organisationsinnovationen haben mit einem Anstieg von 38.3% auf 45.7% stark zugenommen. Somit zeigt sich bei den Organisations- und Marketinginnovationen über den (kurzen) Beobachtungszeitraum eine U-förmige Entwicklung; beide Innovationsarten bewegen sich wieder auf einem ähnlichen Niveau wie in der Periode 2010-2012.

Der Anteil der Unternehmen mit Patentanmeldungen befindet sich in der Gesamtwirtschaft in der neusten Periode auf einem historischen Tiefstand. Während dieser sich von 2000 bis 2011 immer um einen Anteil von ca. 4.3% bewegt hat, verlief er von 2011 bis 2018 auf einem deutlich tieferen Niveau; der Anteil fluktuierte zwischen 3.8% und neu 3.0%. Da Patente oft an vorhandene F&E-Aktivitäten geknüpft sind, ist diese Abnahme nicht weiter verwunderlich. Es ist jedoch festzuhalten, dass der Anteil Unternehmen mit Patentanmeldungen über die Zeit viel weniger stark zurückgegangen ist als der Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten oder mit Produkt- oder Prozessinnovationen.

Beim Umsatzanteil mit innovativen Produkten sehen wir in der neusten Periode 2016-2018 einen Rückgang von 34.7% auf 30.9%. Somit pendelte sich diese Zahl wieder auf ihrem langjährigen Mittel von knapp über 30% ein. Im Gegensatz zu den anderen Indikatoren verhält sich der Umsatzanteil mit innovativen Produkten über die Zeit somit relativ stabil. Interessanterweise ist der leichte Rückgang in der neusten Periode primär von Produkten neu für die Firma getrieben. Der Umsatz mit Produkten neu für den Markt hat von 3.9% auf 4.8% sogar leicht zugenommen.

Der Anteil der Unternehmen mit Kostenreduktionen aufgrund von Prozessinnovationen ist in der neusten Periode 2016-2018 stark zurückgegangen und befindet sich wieder unter 40%. Somit können die beiden Perioden 2012-2014 und 2014-2016, in denen dieser Anteil 54% betrug, als Ausnahmesituation betrachtet werden. Eine mögliche Erklärung für diese hohen Anteile von Unternehmen mit Kostensenkungen ist, dass in diesen Perioden der Schweizer Franken stark angestiegen ist und vor allem die exportorientierten Unternehmen Einsparungen vornehmen mussten. Das gleiche Muster zeigt sich auch beim Anteil der Kostenreduktionen an den Produktionskosten, welche von 6.8% auf 2.9% gesunken sind und sich somit sogar leicht unter ihrem langjährigen Mittel bewegen. Die Kostenlage hat sich bei den Unternehmen somit sichtlich entspannt. Erstaunlich ist zudem, dass die Kostenreduktionen abgenommen haben, obwohl der Anteil Unternehmen mit Prozessinnovationen zum zweiten Mal hintereinander zugenommen hat. Daraus lässt sich schliessen, dass Prozessinnovationen in der neusten Periode 2016-2018 weniger auf Kosteneffizienz, sondern vermehrt auf Mengenausweitung der Produktion und/oder auf Qualitätsverbesserungen im Produktionsprozess abzielten.

Abb. 1-6: Innovationsindikatoren Gesamtwirtschaft

Abb. 1: Gesamtwirtschaft F&E-Aktivitäten

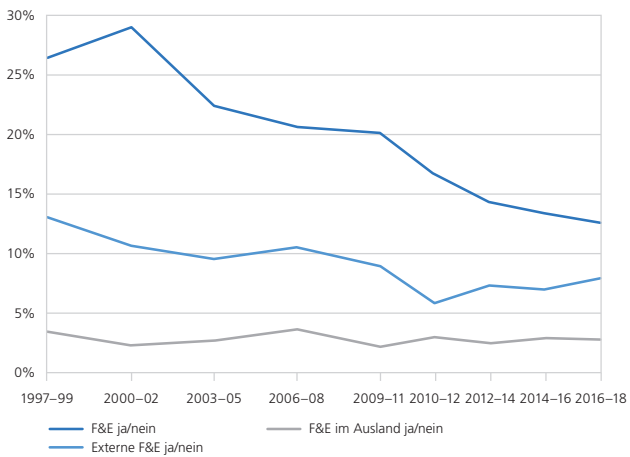


Abb. 2: Gesamtwirtschaft Umsatzanteil F&E

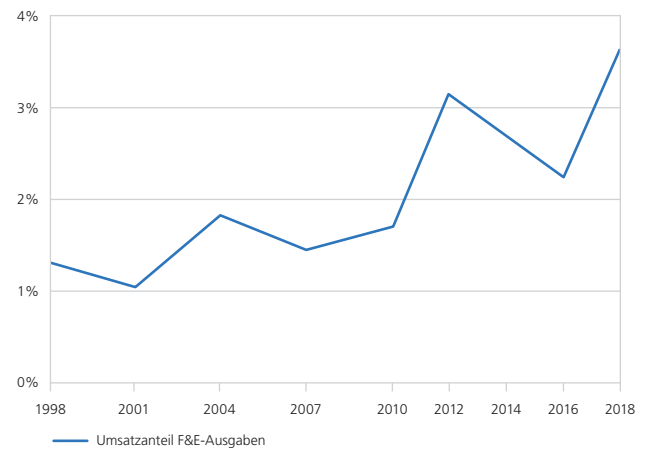


Abb. 3: Gesamtwirtschaft Innovationen

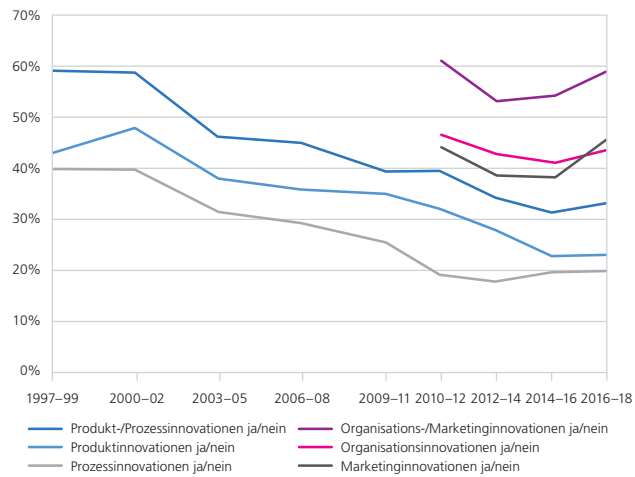


Abb. 4: Gesamtwirtschaft Patente

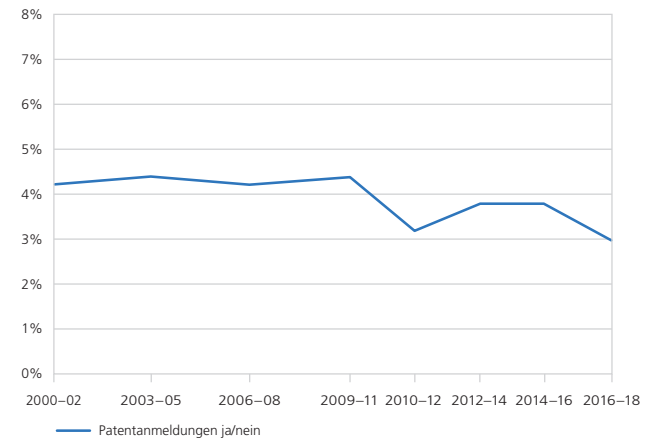


Abb. 5: Gesamtwirtschaft Umsatzanteil Innovationen

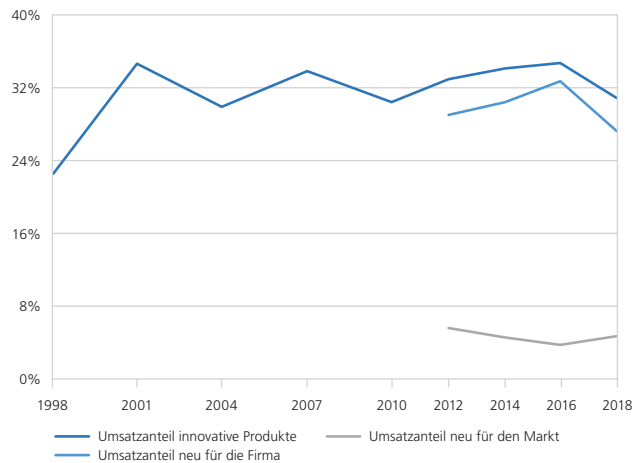
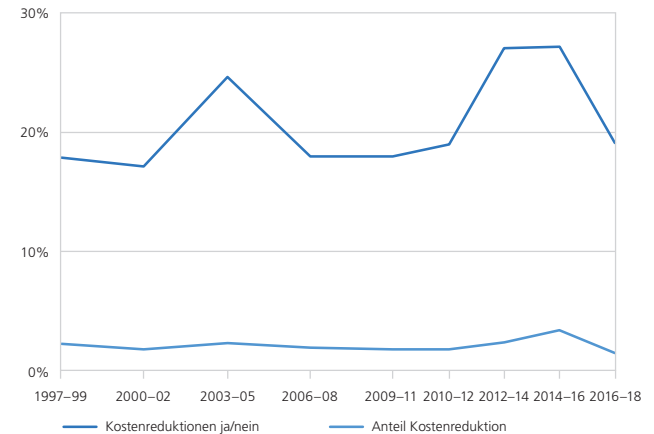


Abb. 6: Gesamtwirtschaft Kostenreduktionen



4.3 Teilssektoren

4.3.1 F&E-Aktivitäten

In der Hightech-Industrie stieg der Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten in der neusten Periode erstmals seit 2006-2008 von 47.7% auf 48.4% wieder leicht an. In der Lowtech-Industrie bewegte sich der Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten nach dem starken Rückgang in 2014-2016 in der neusten Periode wieder aufwärts von 22.3% auf 25.2%. Insgesamt ist in der Industrie der Anteil F&E-aktiver Unternehmen erstmals wieder leicht angestiegen. Zumindest in der Industrie scheint der Rückgang des Anteils der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten vorerst gestoppt zu sein.

Im Gegensatz dazu verzeichneten die Unternehmen im Dienstleistungssektor weiterhin einen Rückgang ihrer F&E-Aktivitäten. Während bei den Modernen Dienstleistungen der Anteil der F&E-aktiven Unternehmen nur sehr geringfügig von 15.5% auf 15.4% zurückgegangen ist, nahm dieser bei den Traditionellen Dienstleistungen von 8.3% auf 5.3% ab. Der leichte Rückgang der F&E-aktiven Unternehmen in der Gesamtwirtschaft, den wir im vorherigen Kapitel festgestellt haben, ist also ausschliesslich auf den weiteren Rückgang der F&E-aktiven Unternehmen bei den Traditionellen Dienstleistungen zurückzuführen. Die neuste Periode 2016-2018 zeigt somit wieder ein positiveres Bild. Der jahrelange Rückgang der F&E-aktiven Unternehmen hat in der Industrie und auch bei den Modernen Dienstleistungen ein vorläufiges Ende gefunden. Einzig die Traditionellen Dienstleistungen verzeichnen einen weiteren Rückgang auf ein mittlerweile sehr tiefes Niveau von nur noch etwas mehr als 5%.

Der Anteil der Unternehmen mit externen F&E-Aktivitäten hat sich in der Hightech Industrie und insbesondere bei den Modernen Dienstleistungen seit 2010-2012 deutlich erhöht. Das Niveau ist mittlerweile praktisch wieder auf dem gleichen Stand wie zu Beginn der 2000er Jahre. Der Rückgang bei den F&E-aktiven Unternehmen in diesen Teilssektoren wurde seit 2010-2012 daher durch einen zum Teil deutlichen Anstieg bei den externen F&E-Aktivitäten begleitet. Das impliziert eine zunehmende Verlagerung der F&E-Aktivitäten auf externe Unternehmen und Institutionen. In der Lowtech Industrie und bei den Traditionellen Dienstleistungen sind die Zahlen der neusten Periode im Einklang mit einem über die Zeit leicht abnehmenden Anteil der Unternehmen mit externen F&E-Aktivitäten. Der Rückgang bei den F&E-aktiven Unternehmen steht hier in keinem Zusammenhang mit einem Ausbau der externen F&E-Aktivitäten.

Der deutlich tiefere Anteil von Unternehmen mit F&E-Aktivitäten im Ausland ist über den ganzen Beobachtungszeitraum relativ konstant geblieben. Während in der Hightech-Industrie knapp 10% aller Unternehmen F&E-Aktivitäten im Ausland haben, sind es in den drei anderen Teilssektoren weniger als 5%. Obwohl es dabei Schwankungen über die Zeit gegeben hat, ist das Niveau in der neusten Periode wieder ähnlich wie zu Beginn der 2000er Jahre. Die F&E-Aktivitäten im Ausland sind über die Zeit also nicht der gleichen negativen Dynamik ausgesetzt wie die unternehmensinternen F&E-Aktivitäten.

Abb. 7-10: F&E-Aktivitäten in den Teilssektoren

Abb. 7: F&E Hightech Industrie

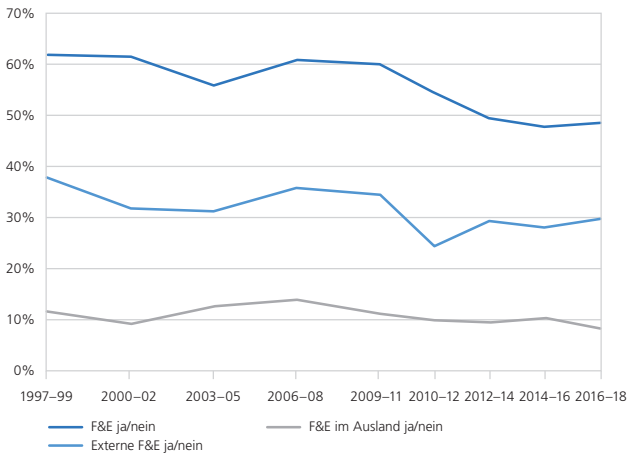


Abb. 8: F&E Lowtech Industrie

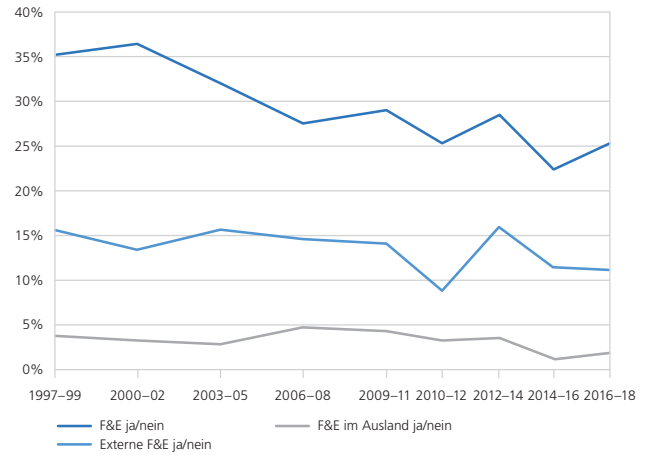


Abb. 9: F&E Moderne Dienstleistungen

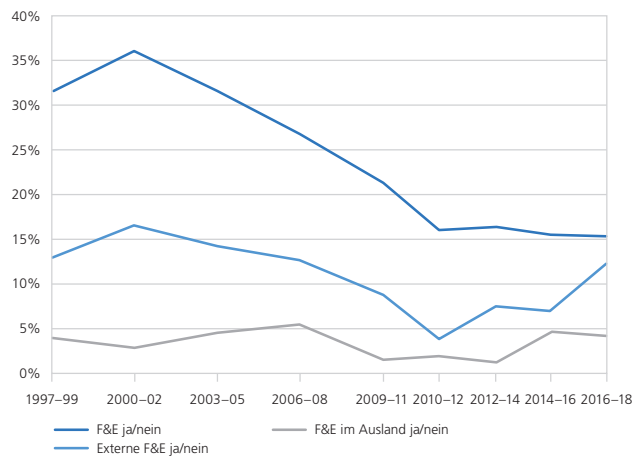
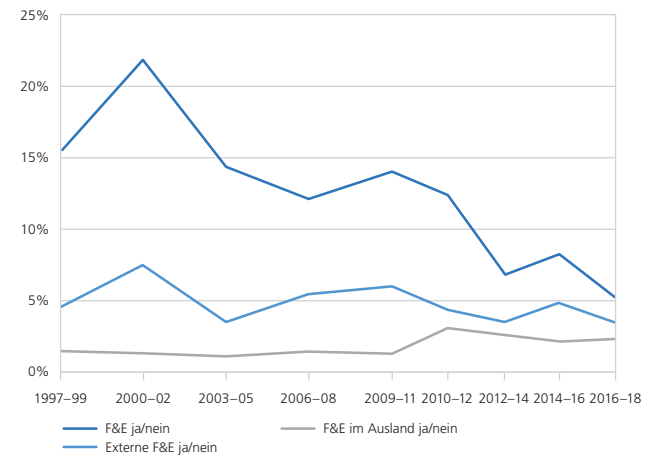


Abb. 10: F&E Traditionelle Dienstleistungen



4.3.2 F&E-Ausgaben am Umsatz

Die langjährige, stetige Zunahme des Anteils der F&E-Ausgaben am Umsatz, den wir bei der Gesamtwirtschaft gesehen haben, spiegelt sich ebenfalls in den vier Teilssektoren wider. Einzig die Hightech-Industrie verzeichnete in der neusten Periode 2018 eine Abnahme des Anteils der F&E-Ausgaben am Umsatz, wobei dieser Anteil über den gesamten Beobachtungszeitraum gesehen relativ konstant bei ca. 4% geblieben ist. Die Lowtech-Industrie zeigte vor allem seit dem Jahr 2012 eine Zunahme des Anteils der F&E-Ausgaben am Umsatz. Eine sehr starke Zunahme des Anteils der F&E-Ausgaben am Umsatz sehen wir in der neusten Periode 2018 bei den Modernen Dienstleistungen, der Anteil liegt nun bei 6.2%. Dieser starke Anstieg kann jedoch auch ein Ausreisser sein, wie es ihn schon 2004 gegeben hat. Ohne diese beiden Extremwerte sieht man eine Zunahme des Anteils der F&E-Ausgaben am Umsatz von knapp unter 3% auf etwas über 3%. Obwohl die Traditionellen Dienstleistungen der einzige Teilssektor sind, bei welchem der Anteil der F&E-aktiven Unternehmen weiter gesunken ist, zeigen sie beim Anteil der F&E-Ausgaben am Umsatz das gleiche Muster wie die restlichen Teilssektoren. Seit Beginn der Beobachtungsperiode verzeichneten die Traditionellen Dienstleistungen einen starken Anstieg der F&E Ausgaben am Umsatz (mit einem Ausreisser in 2012). Insgesamt lässt sich also feststellen, dass die gesamtwirtschaftliche Konzentration der F&E-Ausgaben weiter leicht zugenommen hat, d.h. immer weniger F&E-aktive Unternehmen geben immer mehr für F&E aus. Dieser Trend ist in der jüngsten Periode primär durch die Entwicklungen bei den Unternehmen aus den Traditionellen Dienstleistungen getrieben.

Abb. 11-14: F&E-Ausgaben am Umsatz in den Teilsektoren

Abb. 11: F&E-Ausgaben Hightech Industrie

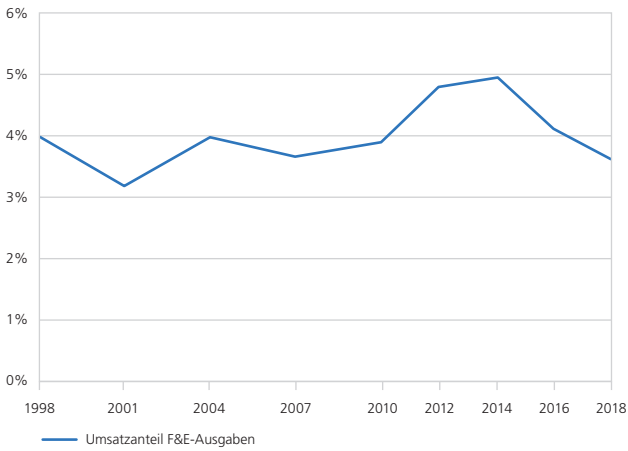


Abb. 12: F&E-Ausgaben Lowtech Industrie

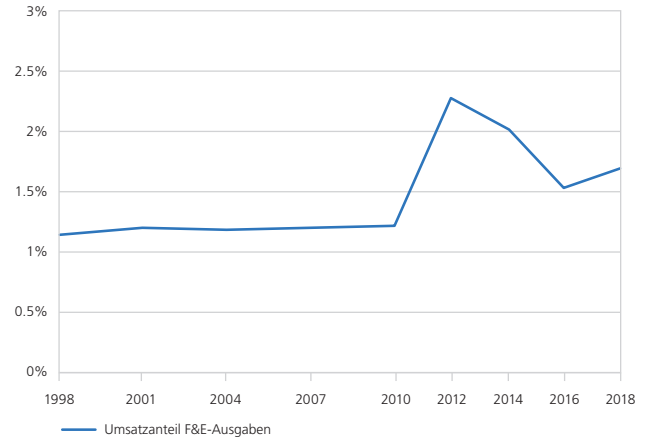


Abb. 13: F&E-Ausgaben Moderne Dienstleistungen

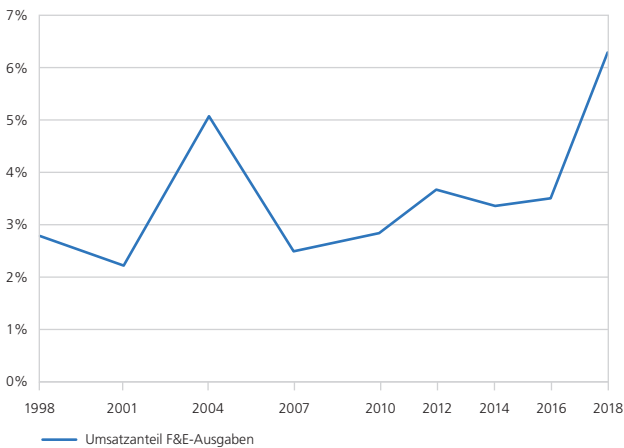
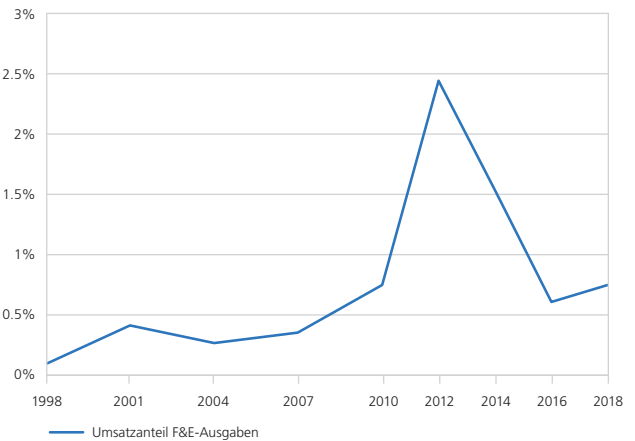


Abb. 14: F&E-Ausgaben Traditionelle Dienstleistungen



4.3.3 Innovationen

Der Anstieg des Anteils von Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen, welchen wir bei der Gesamtwirtschaft feststellen, schlägt sich auch in den Teilsektoren nieder. In der Hightech Industrie und in den Modernen Dienstleistungen sind die Produkt- oder Prozessinnovation erstmals seit 2006-2008 wieder angestiegen. Bei der Hightech Industrie stieg der Anteil der Produkt- oder Prozessinnovationen von 60.7% auf 63.9%, wobei dieser Anstieg ausschliesslich durch die Produktinnovationen getrieben ist. Die Prozessinnovationen sind sogar leicht gesunken. Bei den Modernen Dienstleistungen erhöhte sich der Anteil der Produkt- oder Prozessinnovationen sehr stark von 29.6% auf 39.8%, wobei beide Produkte und Prozesse zu diesem Anstieg etwa ähnlich viel beigetragen haben. Die Lowtech-Industrie verzeichnete zum zweiten Mal seit 2012-2014 ebenfalls wieder einen Anstieg bei den Produkt- oder Prozessinnovation von 40.2% auf 44.1%. Der einzige Teilsektor, in welchem beide Produkt- und Prozessinnovationen zurückgegangen sind, sind die Traditionellen Dienstleistungen. Der Anteil der Produkt- oder Prozessinnovationen nahm dabei von 30.7% auf 26.0% ab. Im Gegensatz zu den F&E-Aktivitäten reicht dieser Rückgang bei den Produkt- und Prozessinnovationen bei den Traditionellen Dienstleistungen jedoch nicht aus, um den entsprechenden Anteil in der Gesamtwirtschaft ebenfalls zu verringern. Der Anstieg des Anteils der Produkt-

oder Prozessinnovationen in der Hightech und Lowtech Industrie sowie in den Modernen Dienstleistungen war so hoch, dass der entsprechende Anteil in der Gesamtwirtschaft sich ebenfalls erhöht hat.

Bei den Marketing- und Organisationsinnovationen zeigt sich in allen vier Teilsektoren ein ähnliches Bild wie in der Gesamtwirtschaft, nämlich eine klar U-förmige Entwicklung mit einem besonders starken Anstieg in der neusten Periode 2016-2018. Insbesondere in der Lowtech Industrie und bei den Modernen Dienstleistungen haben sich die Marketing- und Organisationsinnovationen in der letzten Periode um fast 10%-Punkte erhöht. Vor allem bei den Traditionellen Dienstleistungen bewegten sich die Marketing- und Organisationsinnovationen auf einem deutlich höheren Niveau als die Produkt- und Prozessinnovationen. In der Hightech Industrie ist dieser Unterschied wesentlich geringer, mitunter auch da sich im Vergleich alle Indikatoren auf einem viel höheren Niveau bewegten.

Abb. 15-18: Innovationen in den Teilsektoren

Abb. 15: Innovationen Hightech Industrie

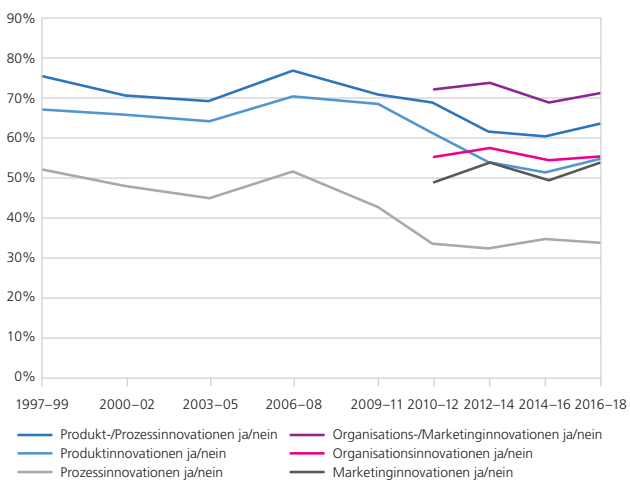


Abb. 16: Innovationen Lowtech Industrie

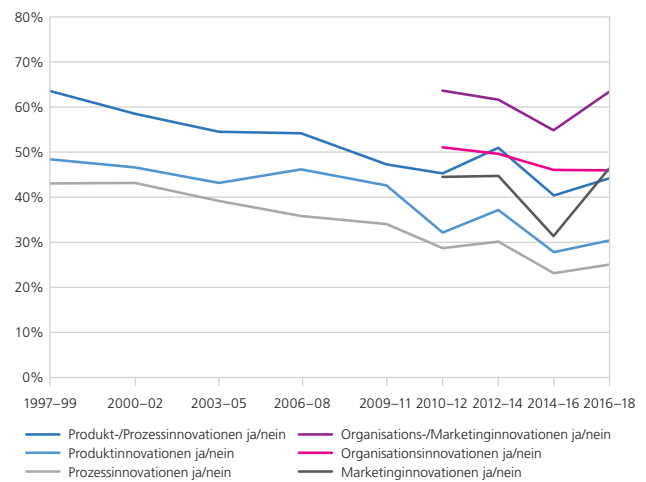


Abb. 17: Innovationen Moderne Dienstleistungen

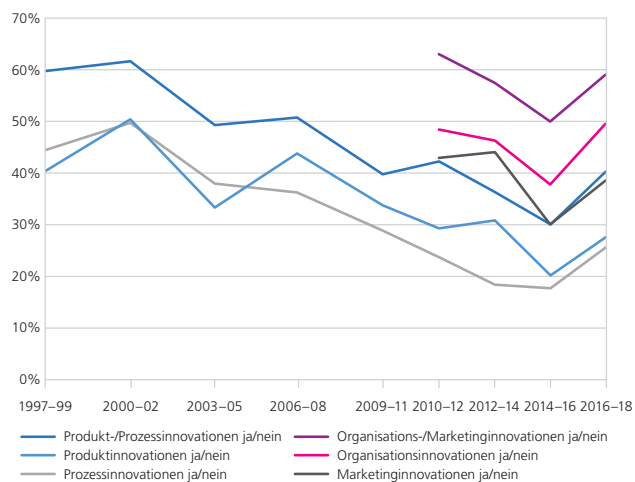
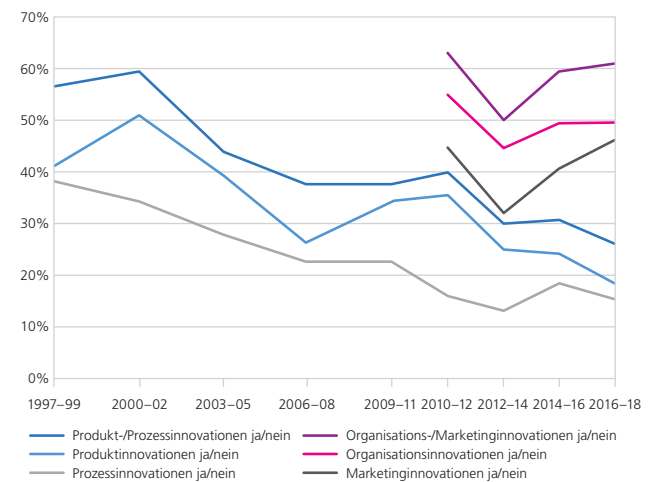


Abb. 18: Innovationen Traditionelle Dienstleistungen



4.3.4 Patente

In der Gesamtwirtschaft haben wir beim Anteil der Unternehmen mit Patentanmeldungen eine Verschiebung des Niveaus von ca. 4.3% von 2000 bis 2011 auf einen Wert zwischen 3.0% und 3.8% für die Periode von 2011 bis 2018 festgestellt. Diese Verschiebung zweier relativ stabiler Niveaus lässt sich bei den Teilsektoren nicht feststellen. In der Hightech-Industrie ist der Anteil der Unternehmen mit Patentanmeldungen in der neusten Periode 2016-2018 gesunken. Er bewegte sich jedoch immer noch auf einem sehr hohen Niveau von über 20%. Langfristig gesehen lässt sich in der Hightech-Industrie bei den Patenten eine Seitwärtsbewegung ausmachen. In der Lowtech-Industrie ist der Anteil der Unternehmen mit Patentanmeldungen in der neusten Periode 2016-2018 erneut stark gesunken von 6.3% auf nun lediglich 3.1%. Erst die nächste Umfrage wird zeigen können, ob es sich bei diesem tiefen Wert um einen langfristig stabilen Wert handelt. Bei den Modernen Dienstleistungen beobachten wir seit 2006-2008 einen Seitwärtstrend; der Anteil patentierender Unternehmen schwankt hier zwischen 2% und 3%. Ähnlich verhält es sich mit den Traditionellen Dienstleistungen, welche bis auf zwei Ausreisser immer einen Wert von zwischen 1.5% und 2% aufweisen. Insgesamt gesehen fällt auf, wie viel häufiger die Hightech-Industrie Patente hervorbringt als die übrigen Teilsektoren, insbesondere im Vergleich zu den Dienstleistungen. Letzteres hängt auch mit der technologischen Beschaffenheit von Produkten und Dienstleistungen zusammen. Dienstleistungsinnovationen weisen oftmals keine technologische Komponente auf, die man durch ein Patent schützen könnte.

Abb. 19-22: Patente in den Teilsektoren

Abb. 19: Patente Hightech Industrie

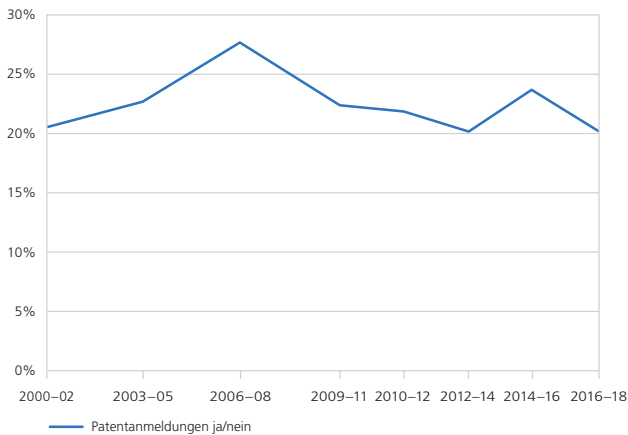


Abb. 20: Patente Lowtech Industrie

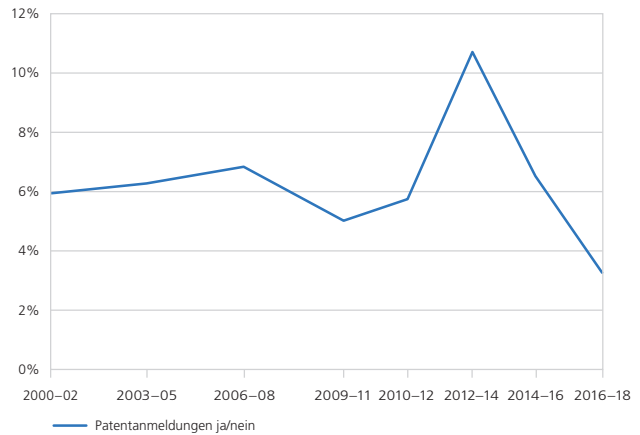


Abb. 21: Patente Moderne Dienstleistungen

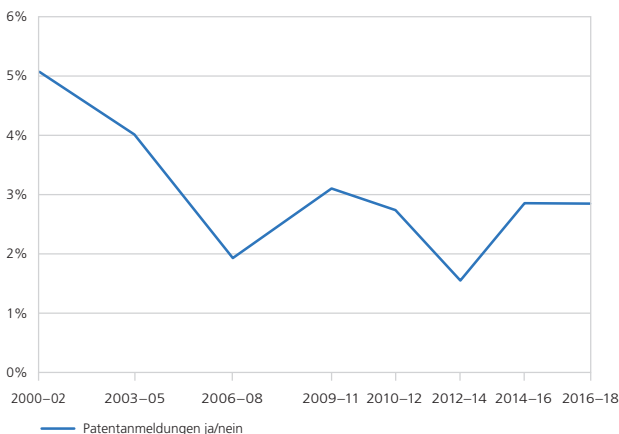
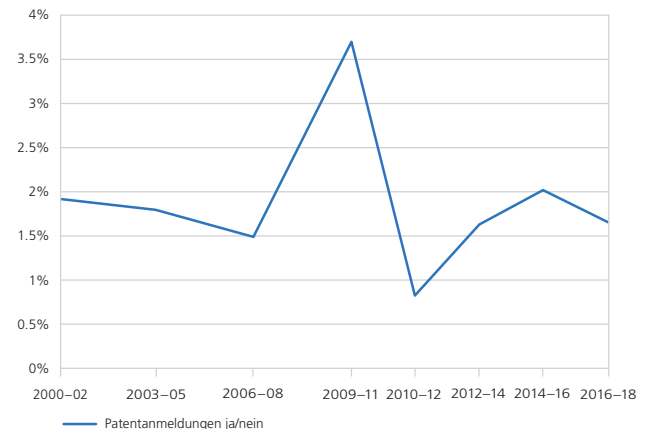


Abb. 22: Patente Traditionelle Dienstleistungen



4.3.5 Umsätze mit innovativen Produkten und Dienstleistungen

Der gesunkene Anteil innovativer Produkte und Dienstleistungen am Umsatz, den wir in der Gesamtwirtschaft festgestellt haben, lässt sich auf Ebene der Teilsektoren lediglich bei den Traditionellen Dienstleistungen ausmachen. Der Anteil innovativer Umsätze fiel bei den Traditionellen Dienstleistungen von 37.8% auf 26.4%. Da wir in den anderen Teilsektoren in der neusten Periode 2016-2018 Seitwärtsbewegungen beobachten, können wir darauf schliessen, dass einmal mehr die Traditionellen Dienstleistungen für die Verschlechterung der Situation in der Gesamtwirtschaft verantwortlich sind. In der Hightech-Industrie bewegten sich die innovativen Umsätze seit 2010 auf einem stabilen Niveau von ca. 34%. In der Lowtech-Industrie, die ebenfalls seit 2010 eine Seitwärtsbewegung aufweist, lag dabei das Niveau etwas tiefer, bei unter 30%. Einzig bei den Modernen Dienstleistungen sehen wir in der neusten Periode 2016-2018 einen Anstieg der Umsätze mit innovativen Produkten und Dienstleistungen. Seit Beginn der Beobachtungsperiode lässt sich in diesem Teilsektor sogar eine Zunahme der innovativen Umsätze von unter 30% auf mittlerweile 35.5% feststellen. In den letzten beiden Perioden sind bei den Modernen Dienstleistungen zudem die Umsätze mit Produkten und Dienstleistungen neu für den Markt angestiegen, während die Umsätze neu für die Firma gesunken sind. In den anderen Teilsektoren gab es diesbezüglich seit 2012 keine klaren Verschiebungen.

Abb. 23-26: Umsätze mit innovativen Produkten und Dienstleistungen in den Teilsektoren

Abb. 23: Umsatzanteil Innovationen Hightech Industrie

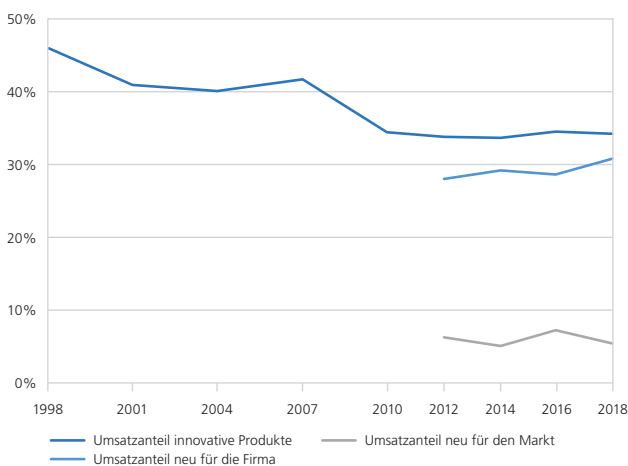


Abb. 24: Umsatzanteil Innovationen Lowtech Industrie

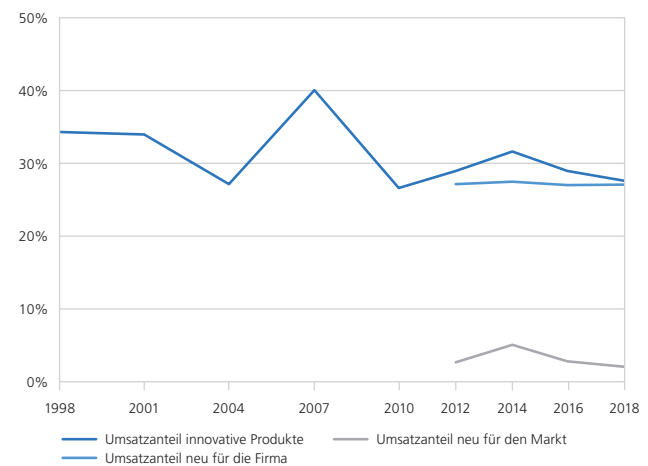


Abb. 25: Umsatzanteil Innovationen Moderne Dienstleistungen

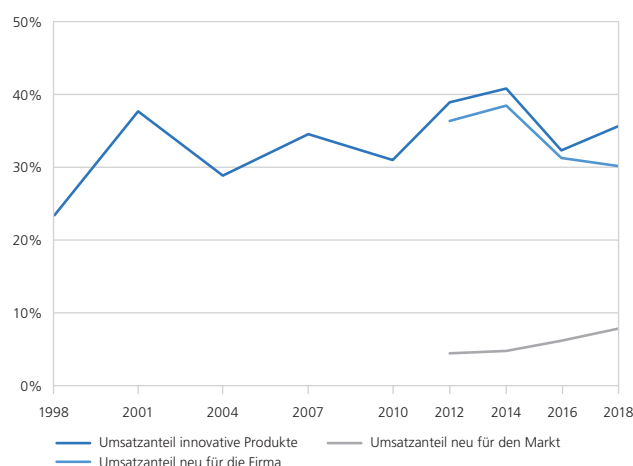
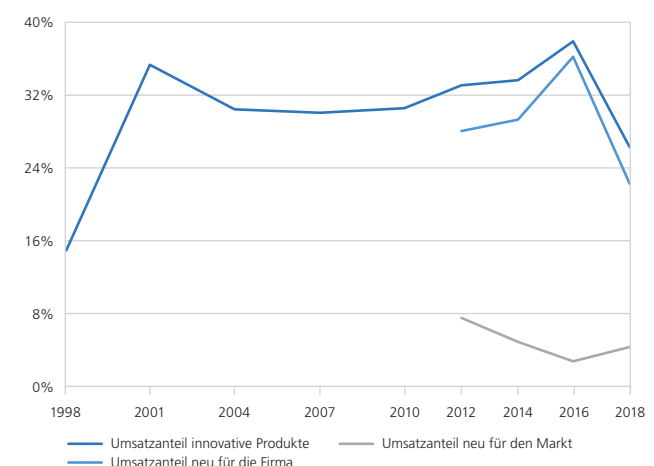


Abb. 26: Umsatzanteil Innovationen Traditionelle Dienstleistungen



4.3.6 Kostenreduktionen

Das Muster von ausserordentlich hohen Kostenreduktionen in der Gesamtwirtschaft in der Periode 2012-2016 zeigt sich ebenfalls in der Hightech-Industrie und den Modernen und Traditionellen Dienstleistungen. Dies gilt sowohl für den Anteil von Unternehmen mit Kostenreduktionen aufgrund von Prozessinnovationen als auch für den Anteil der Kostenreduktionen an den Produktionskosten. Einzig in der Lowtech Industrie haben die Kostenreduktionen in der neusten Periode nicht abgenommen, sondern weiter zugenommen. Dieser Anstieg reichte jedoch nicht aus den allgemeinen Abwärtstrend der Gesamtwirtschaft aufzuheben. Bis auf die Lowtech Industrie hat sich der Kostendruck in der Schweizer Wirtschaft in der neusten Periode 2016-2018 also deutlich entspannt. Die Unternehmen scheinen für den vorerst die Kostensenkungspotenziale ausgeschöpft zu haben, insbesondere in der Hightech-Industrie. Wie auch schon in der Gesamtwirtschaft bedeutet dies, dass die Unternehmen ihre vermehrten Prozessinnovationen primär für Mengenausweitungen und/oder Qualitätsverbesserungen im Produktionsprozess benutzten. Gegeben der aktuellen, durch Corona bedingten, wirtschaftlich angespannten Situation wird der Kostendruck wieder zunehmen und es ist wahrscheinlich, dass zusätzliche Kosteneinsparungen vorgenommen werden müssen. In der nächsten Umfrage werden wir diese Effekte beobachten können. Der Anteil der Unternehmen mit Kosteneinsparungen bewegte sich in der Hightech- und Lowtech-Industrie über den ganzen Zeitraum immer zwischen 40% und 60%. Die Anteile in den Modernen und Traditionellen Dienstleistungen verliefen demgegenüber auf einem um ca. 10%-Punkte tieferen Niveau von zwischen 30% und 50%.

Abb. 27-30: Kostenreduktionen in den Teilsektoren

Abb. 27: Kostenreduktionen Hightech Industrie

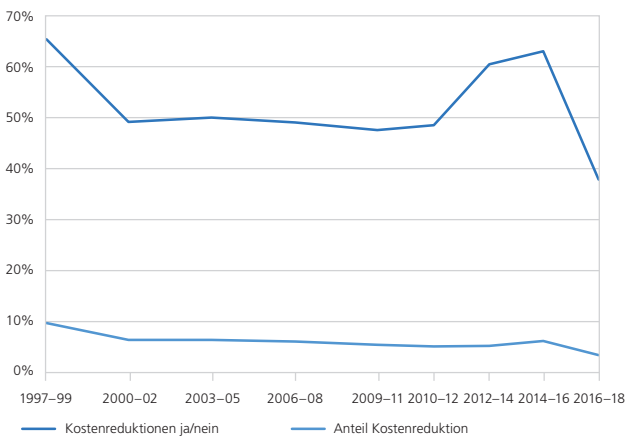


Abb. 28: Kostenreduktionen Lowtech Industrie

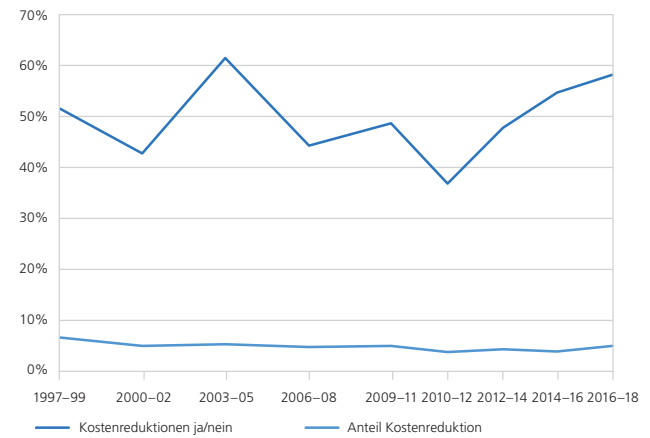


Abb. 29: Kostenreduktionen Moderne Dienstleistungen

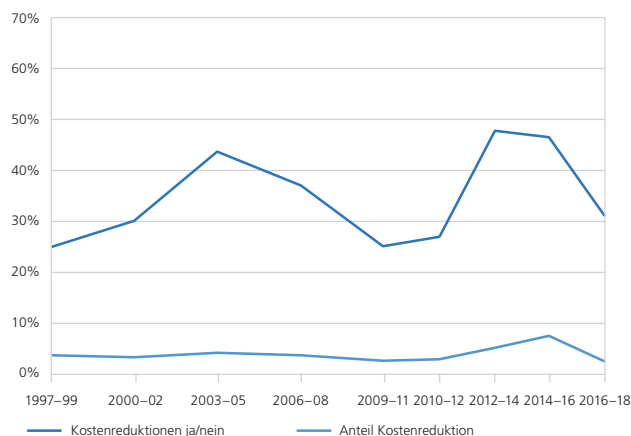
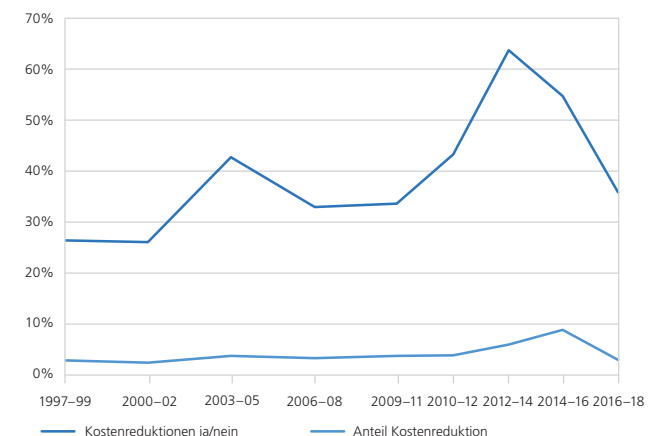


Abb. 30: Kostenreduktionen Traditionelle Dienstleistungen



4.4 Unternehmensgrösse

In diesem Innovationsbericht werden die Daten erstmals nicht nur nach Gesamtwirtschaft und grossen Unternehmen, sondern auch nach kleinen und mittleren Unternehmen ausgewiesen. Es werden dabei Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten, 50-100 Beschäftigten, 100-250 Beschäftigten und mehr als 250 Beschäftigten betrachtet. Insbesondere die Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten zeigen ähnliche Entwicklungen wie die Gesamtwirtschaft. Der Grund hierfür ist, dass die Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten in der Gesamtwirtschaft deutlich häufiger vorkommen als die mittleren und grossen Unternehmen und daher die Trends in den Daten dominieren. Es zeigen sich jedoch trotzdem auch für die kleinen Unternehmen interessante Muster, welche an diversen Stellen von den Entwicklungen in der Gesamtwirtschaft abweichen.

4.4.1 F&E-Aktivitäten

Die kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten zeigen beim Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten einen sehr ähnlichen zeitlichen Trend wie die Gesamtwirtschaft. Das Niveau des Anteils ist jedoch insbesondere in den letzten Jahren deutlich tiefer. Während der Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten in der Gesamtwirtschaft 2016-2018 noch 12.5% betrug, betrug dieser Anteil bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten nur noch 9.7%. Die Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten bewegen sich bereits auf einem deutlich höheren Niveau als die kleinen Unternehmen. Im zeitlichen Ablauf zeigen sie jedoch einen noch stärkeren Rückgang im Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten als die kleinen Unternehmen. Dieser Anteil sank von 45.5% in der Periode 1997-1999 auf 19.1% in der Periode 2015-2017. Die Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten liegen aber immer noch fast 10%-Punkte über den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten. Die Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten sind zu Beginn der Beobachtungsperiode von einem leicht höheren Niveau gestartet als die Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten. Erstgenannte zeigen jedoch seit der Periode 2008-2011 einen deutlich stabileren Verlauf. Momentan beträgt deren Anteil an F&E-Aktivitäten immer noch 32.6%, wobei er in der letzten Periode sogar leicht gestiegen ist. Die grossen Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten bewegen sich auf einem deutlich höheren Niveau als die mittleren Unternehmen. Der Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten bewegte sich dabei seit dem Jahre 2002-2005 zwischen 40% und 50%. Interessanterweise hat der Anteil bei den grossen Unternehmen in der letzten Periode von 45% auf 39% abgenommen. Trotz dieses Rückgangs ist er aber immer noch mehr als drei Mal so hoch wie der Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten in der Gesamtwirtschaft (12.5%). Relativiert wird der Rückgang zudem dadurch, dass der Anteil F&E-aktiver Unternehmen bereits zweimal in 2003-2005 und 2009-2011 ein ähnlich tiefes Niveau erreicht hat.

Die Abnahme des Anteils der externen F&E-Aktivitäten, den wir in der Gesamtwirtschaft beobachtet haben, zeigt sich ebenfalls bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten sowie bei den Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten. Bei den kleinen Unternehmen ist der Rückgang ähnlich, liegt jedoch immer ca. 2-3%-Punkte tiefer als der Anteil in der Gesamtwirtschaft. Bei den Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten ist der Rückgang des Anteils der externen F&E-Aktivitäten wie auch schon bei den allgemeinen F&E-Aktivitäten noch leicht stärker ausgeprägt als bei den kleinen Unternehmen. Der Anteil ist mit 9.8% in der letzten Periode aber immer noch deutlich höher als bei den kleinen Unternehmen mit 6.2%. Die Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten zeigen beim Anteil der externen F&E-Aktivitäten seit Beginn des Beobachtungszeitraums eine stabile Entwicklung. Der entsprechende Anteil bewegte sich immer um die 20%-Marke. Gleiches gilt für die grossen Unternehmen. Dort sehen wir seit 2000-2002 eine Seitwärtsbewegung rund um die 30%.

Wie auch in der Gesamtwirtschaft sehen wir beim Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten im Ausland bei allen vier Grössenklassen keinen eindeutigen zeitlichen Trend. Obwohl es Schwankungen über die Zeit gibt, bewegen sich kleine, mittlere und grosse Unternehmen auf einem ähnlichen Niveau wie zu Beginn der Beobachtungsperiode. Die Niveaus sind jedoch stark unterschiedlich. Während die kleinen Unternehmen in der letzten Beobachtungsperiode einen Anteil von 2.0% aufweisen, lauten diese Zahlen 3.8%, 10.4% und 12.9% für die beiden mittleren bzw. grossen Unternehmen.

Abb. 31-34: F&E-Aktivitäten nach Unternehmensgrösse

Abb. 31: F&E-Unternehmen mit <50 Beschäftigten

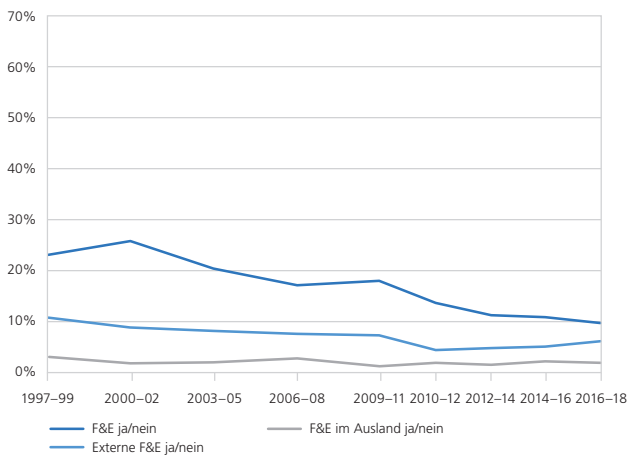


Abb. 32: F&E-Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten

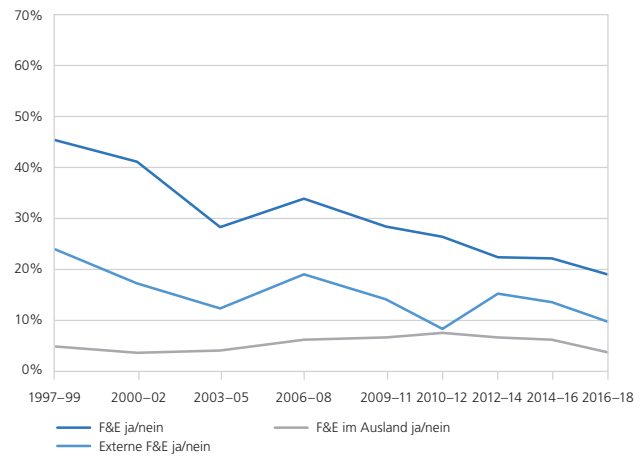


Abb. 33: F&E Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten

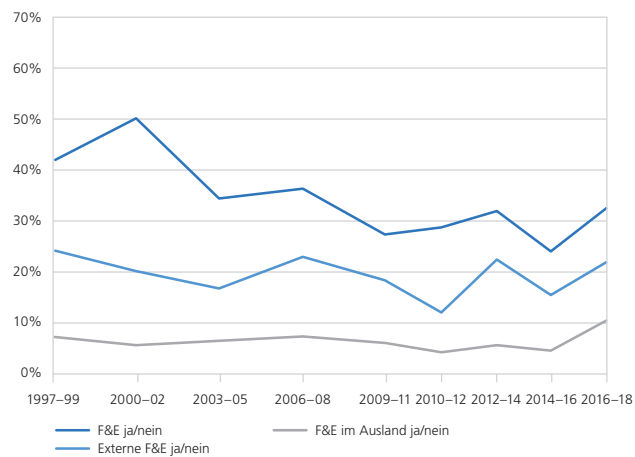
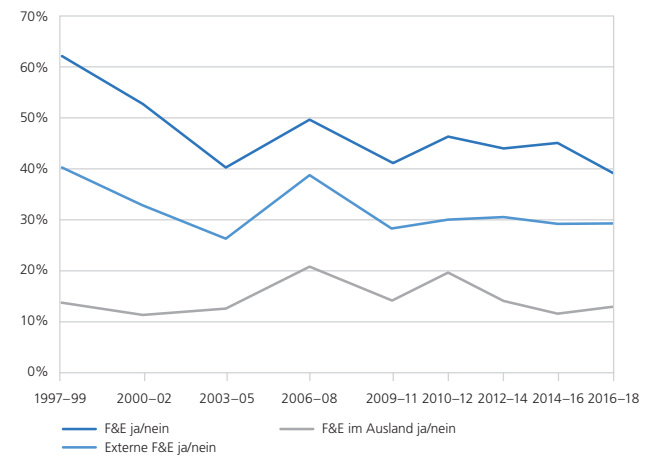


Abb. 34: F&E Unternehmen mit >250 Beschäftigten



4.4.2 F&E-Ausgaben am Umsatz

Wie auch in der Gesamtwirtschaft und den vier Teilssektoren, sehen wir bei allen Unternehmensgrössen über die Zeit eine deutliche Zunahme der F&E-Ausgaben als Anteil am Umsatz. Interessanterweise ist dieser Anstieg bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten, den Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten sowie den Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten immer sehr ähnlich. Während der Umsatzanteil der F&E-Ausgaben zu Beginn der Beobachtungsperiode in allen drei Grössenklassen etwas mehr als 1% betragen hat, ist dieser Anteil in der letzten Beobachtungsperiode auf über 3% angestiegen. Die gesamtwirtschaftliche Entwicklung spiegelt sich somit in allen drei Grössenklassen wider. Einzig die grossen Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten zeigen einen noch stärkeren Anstieg des Umsatzanteils der F&E-Ausgaben. Während dieser Anteil bei den grossen Unternehmen zu Beginn der Beobachtungsperiode ebenfalls etwas mehr als 1% betragen hatte, stieg er in der letzten Beobachtungsperiode auf über 5%. Die Konzentration von immer mehr F&E-Ausgaben auf immer weniger Unternehmen steigt daher unabhängig von der Grössenklasse weiter an, wobei die Konzentration bei den grossen Unternehmen am stärksten ist.

Abb. 35-38: F&E-Ausgaben am Umsatz nach Unternehmensgröße

Abb. 35: F&E-Ausgaben Unternehmen mit <50 Beschäftigten

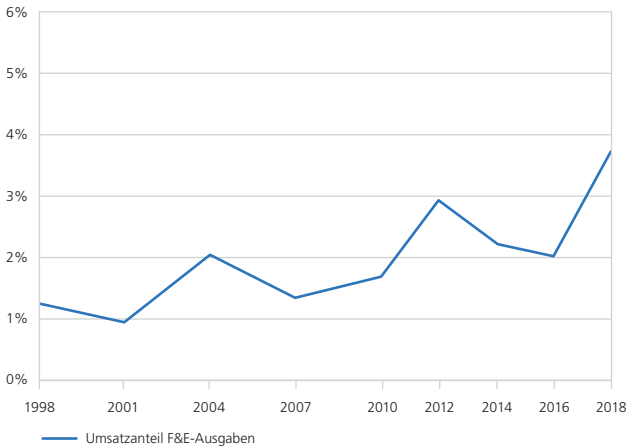


Abb. 36: F&E-Ausgaben Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten

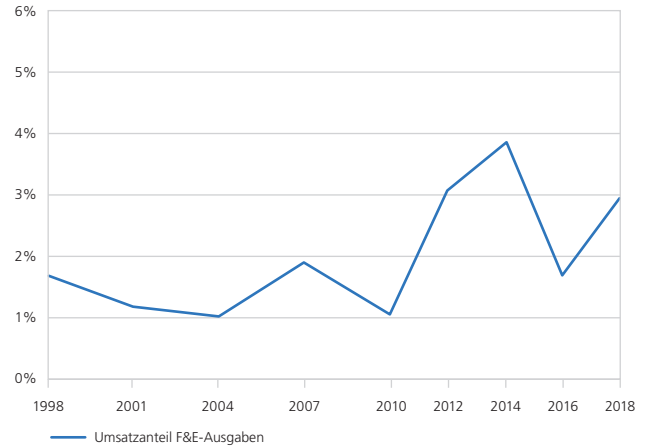


Abb. 37: F&E Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten

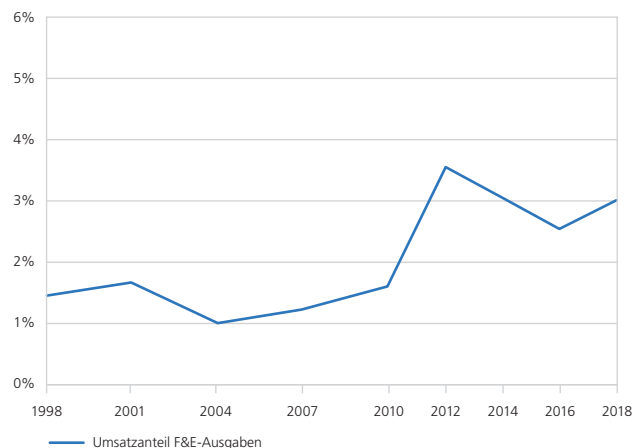
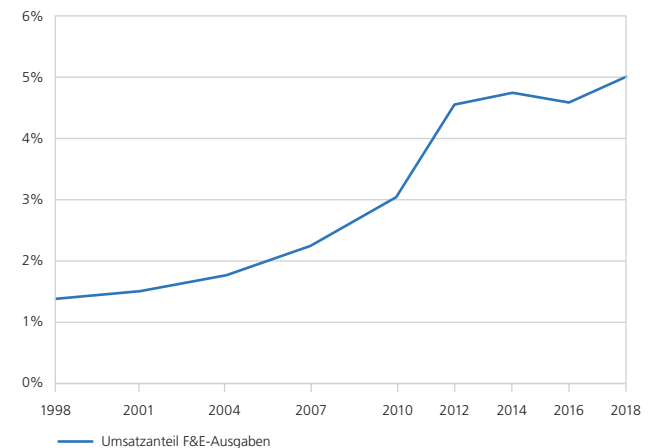


Abb. 38: F&E Unternehmen mit >250 Beschäftigten



4.4.3 Innovationen

Der zeitliche Verlauf des Anteils der Produkt- und Prozessinnovationen ist bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten der Gesamtwirtschaft sehr ähnlich, wobei sich auch hier die Anteile auf einem ca. 3-4%-Punkte tieferen Niveau bewegen. Der Anteil der Produkt- und Prozessinnovationen nimmt in der letzten Periode wie auch in der Gesamtwirtschaft erstmals zu. Der Anstieg ist ebenfalls durch die Prozessinnovationen getrieben. Die Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten zeigen ein deutlich höheres Niveau an Produkt- und Prozessinnovationen als die kleinen Unternehmen. Während der Anteil an Produkt- oder Prozessinnovationen von 1997-1999 bis 2016-2018 bei den kleinen Unternehmen von 57.5% auf 29.7% abgenommen hat, ist dieser bei den Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten von 69.1% auf 46.5% gesunken. Der Rückgang bei den Anteilen an Produkt- oder Prozessinnovationen ist also bei den Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten weniger ausgeprägt als bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten. Die Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten zeigen hingegen eine deutlich weniger ausgeprägte Abschwächung beim Anteil der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen; dieser ging lediglich von 67.5% auf 53.0% zurück. Zudem verzeichnen die Unterneh-

men mit 100-250 Beschäftigten in der jüngsten Periode den stärksten Anstieg in den Anteilen mit Produkt- und Prozessinnovationen aller vier Grössenklassen. Die grossen Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten haben von 2003-2005 bis 2012-2014 stabil hohe Werte an Produkt- und Prozessinnovationen gezeigt. Der Anteil der Produkt- oder Prozessinnovationen lag immer bei ca. 70%. Während die Anteile der Produkt- und Prozessinnovationen in der Periode 2014-2016 noch angestiegen sind, nahmen diese 2016-2018 erstmals wieder ab. Die grossen Unternehmen sind somit die einzige Grössenklasse, welche in der letzten Periode eine Abnahme bei den Produkt- und Prozessinnovationen aufweisen. Insgesamt sind die Produkt- oder Prozessinnovationen jedoch mit 65.4% immer noch fast doppelt so hoch wie in der Gesamtwirtschaft, welche einen Wert von 33.4% aufweist. Wenn man bei den grossen Unternehmen den gesamten Beobachtungszeitraum berücksichtigt, ist es jedoch gut möglich, dass sich die von der Gesamtwirtschaft abweichende Entwicklung eines fallenden Anteils an Produkt- oder Prozessinnovationen in der nächsten Periode wieder umkehrt und dieser auf sein langfristig stabiles Niveau von 70% zurückkehrt.

Die Marketing- und Organisationsindikatoren zeigen bei allen Grössenklassen eine mehr oder weniger ausgeprägte U-förmige Entwicklung. Dieses Muster haben wir bereits in der Gesamtwirtschaft und in den Teilsektoren beobachtet. Am ausgeprägtesten ist die U-förmige Entwicklung bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten. Bei den kleinen Unternehmen bewegen sich die Marketing- und Organisationsindikatoren zudem auf einem im Vergleich zu den Produkt- und Prozessinnovationen deutlich höheren Niveau. Die Häufigkeit von Marketing- und Organisationsinnovationen ist daher weniger abhängig von der Unternehmensgrösse als die Häufigkeit von Produkt- und Prozessinnovationen. Im Gegensatz zu den kleineren Unternehmen zeigen die Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten eine flachere Entwicklung des Anteils der Marketing- und Organisationsinnovationen. Auch in dieser Grössenklasse haben sie in der letzten Periode leicht zugenommen. Bei den grossen Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten erreichte der Anteil der Marketing- oder Organisationsinnovationen in der letzten Periode den sehr hohen Wert von 87.2%.

Abb. 39-42: Innovationen nach Unternehmensgrösse

Abb. 39: Innovationen Unternehmen mit <50 Beschäftigten

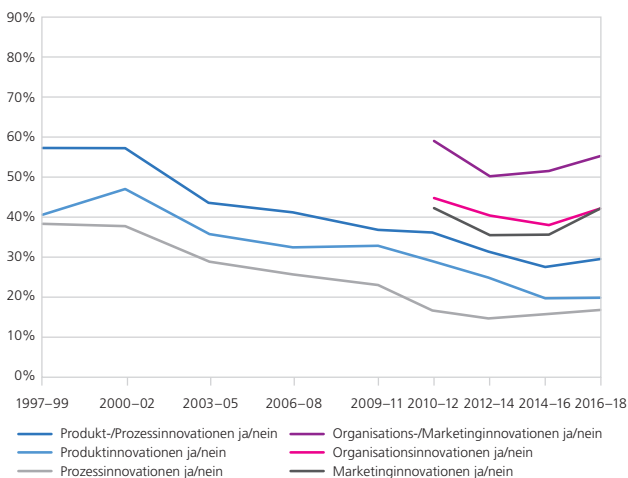


Abb. 40: Innovationen Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten

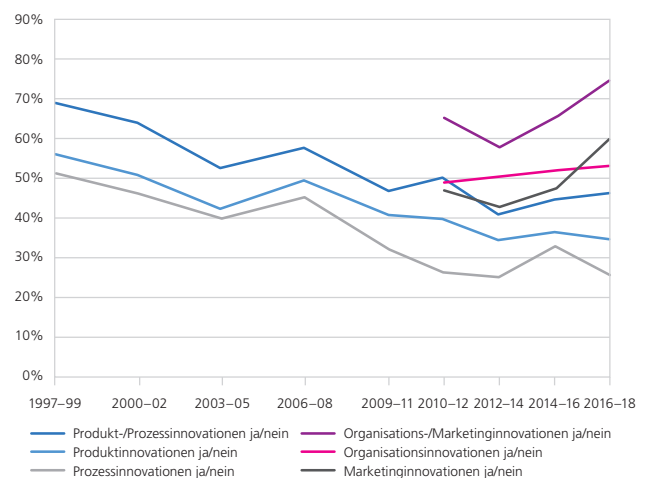


Abb. 41: Innovationen Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten

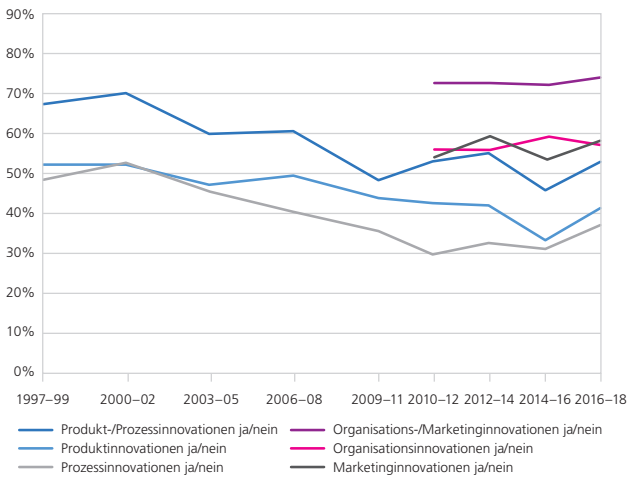
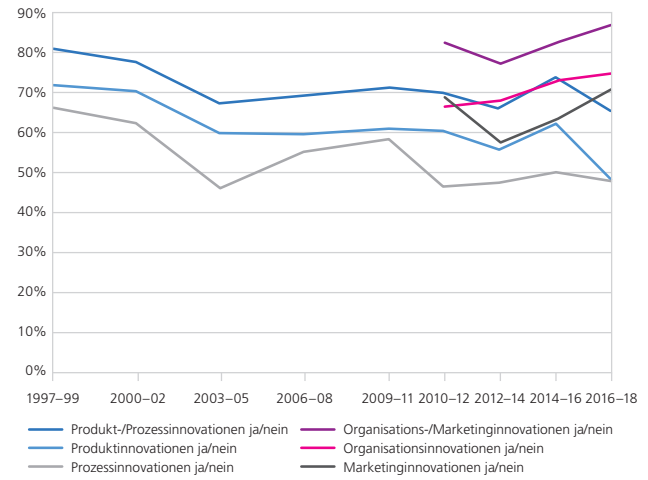


Abb. 42: Innovationen Unternehmen mit >250 Beschäftigten



4.4.4 Patente

Beim Anteil der Unternehmen mit Patentanmeldungen sehen wir nach Unternehmensgrößen keine besonderen zeitlichen Entwicklungen. Während die Anteile bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten und den grossen Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten über den gesamten Beobachtungszeitraum mehr oder weniger konstant geblieben sind, sind sie bei den mittleren Unternehmen mit 50-100 und 100-250 Beschäftigten leicht gesunken. Diese Abnahmen sind jedoch nicht besonders ausgeprägt. Auffallend sind bei den Unternehmensgrößen hingegen die sehr unterschiedlichen Niveaus. Während bei den kleinen Unternehmen der Anteil der Unternehmen mit Patentanmeldungen in der letzten Periode nur 1.8% beträgt, ist dieser Anteil bei den mittleren Unternehmen mit 4.8% bzw. 9.5% sehr viel höher. Bei den grossen Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten beträgt der Anteil der patentierenden Unternehmen vergleichsweise hohe 21.1%.

Abb. 43-46: Patente nach Unternehmensgröße

Abb. 43: Patente Unternehmen mit <50 Beschäftigten

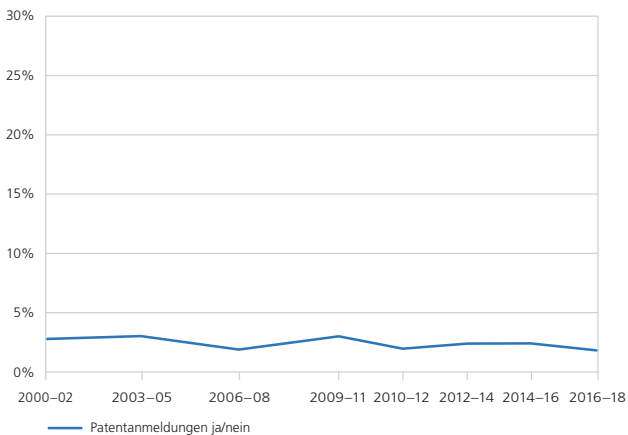


Abb. 44: Patente Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten

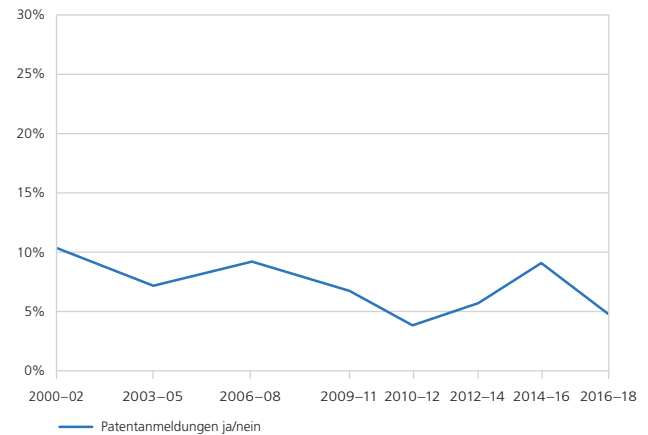


Abb. 45: Patente Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten

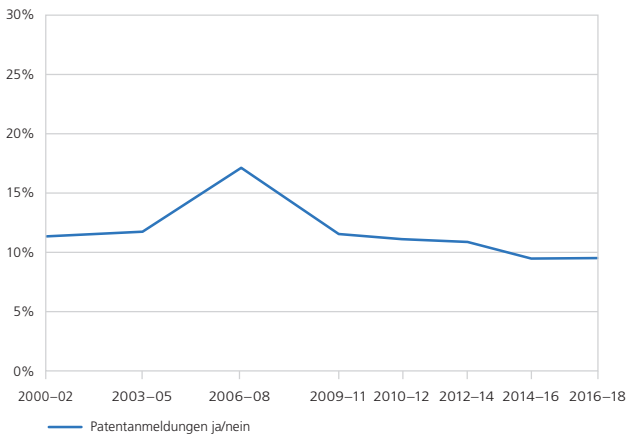
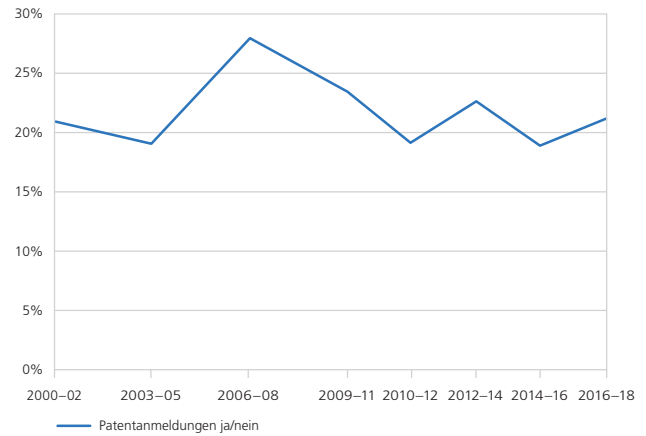


Abb. 46: Patente Unternehmen mit >250 Beschäftigten



4.4.5 Umsätze mit innovativen Produkten und Dienstleistungen

Die kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten zeigen einmal mehr ein mit der Gesamtwirtschaft praktisch identisches Bild. Die Umsatzanteile innovativer Produkte und Dienstleistungen bewegten sich wie in der Gesamtwirtschaft seit 2001 immer rund um die Marke von 32%. Obwohl die Umsatzanteile in der letzten Periode gefallen sind, haben sie dennoch 32% nicht unterschritten. Interessanterweise ist auch bei den kleinen Unternehmen der Umsatzanteil mit Produkten und Dienstleistungen neu für die Firma gesunken, während der Umsatzanteil mit Produkten und Dienstleistungen neu für den Markt sogar etwas gestiegen ist. Obwohl die anderen Grössenklassen teilweise etwas stärkere Schwankungen aufweisen als die kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten, zeigen sie über den gesamten Zeitraum betrachtet dennoch ein relativ ähnliches Bild. Bei den Unternehmen mit 50-100, 100-250 und mehr als 250 Beschäftigten oszillierte der Umsatzanteil innovativer Produkte und Dienstleistungen auch immer rund um die 32%-Marke. Mit Ausnahme der Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten zeigen alle Grössenklassen einen Abschwung in der letzten Periode, getrieben durch Produkte und Dienstleistungen, die neu für die Firma sind. Im Gegensatz zu den anderen Innovationsindikatoren entwickelt sich der Umsatzanteil innovativer Produkte bei allen Grössenklassen über die Zeit relativ stabil rund um die 32%-Marke. Insbesondere die Umsatzanteile mit Produkten und Dienstleistungen neu für den Markt sind dabei sehr stabil, obwohl sie sich in allen Grössenklassen auf einem deutlich tieferen Niveau befinden als die Umsatzanteile neu für die Firma. Die Schwankungen in den Umsatzanteilen innovativer Produkte und Dienstleistungen über die Zeit sind daher primär von Schwankungen bei den Produkten und Dienstleistungen, die neu für die Firma sind, getrieben.

Abb. 47-50: Umsätze mit innovativen Produkten und Dienstleistungen nach Unternehmensgrösse

Abb. 47: Umsatzanteil Innovationen Unternehmen mit <50 Beschäftigten

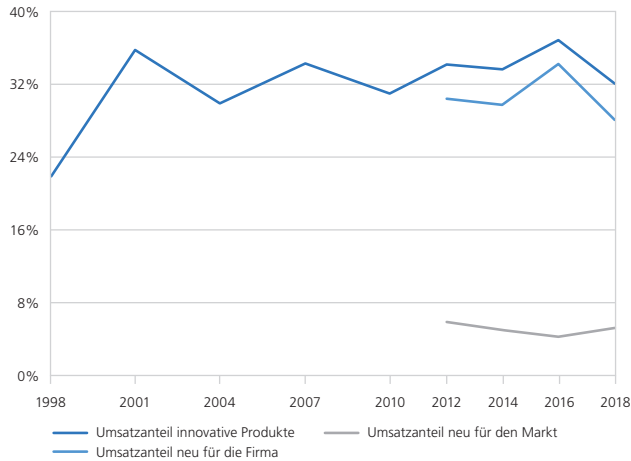


Abb. 48: Umsatzanteil Innovationen Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten

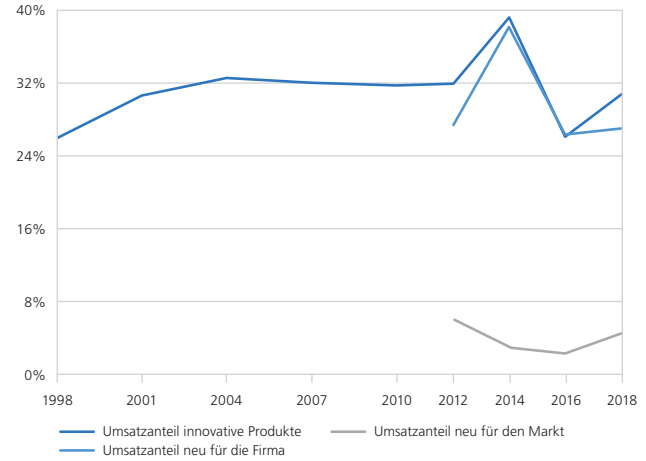


Abb. 49: Umsatzanteil Innovationen Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten

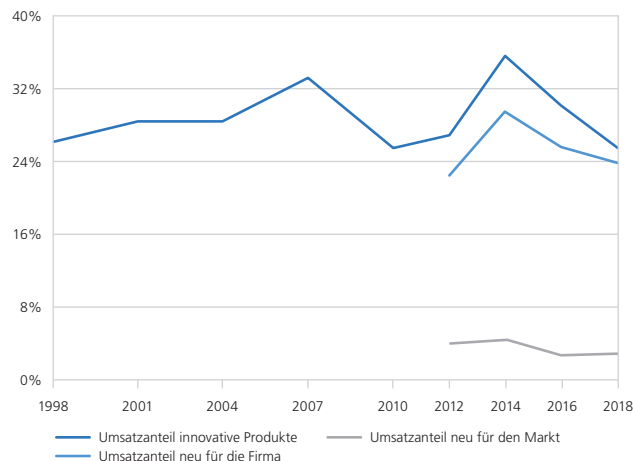
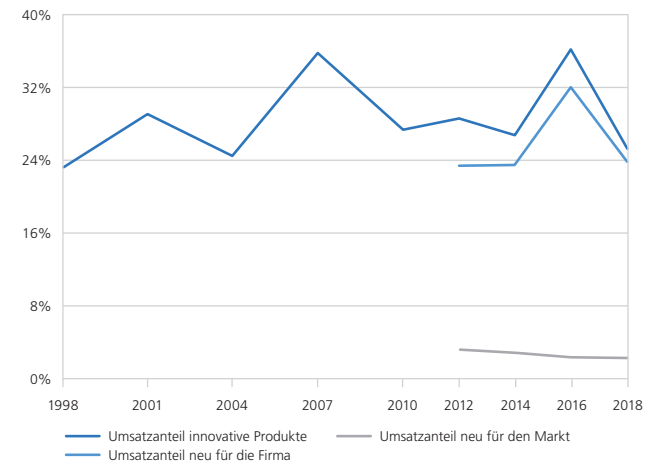


Abb. 50: Umsatzanteil Innovationen Unternehmen mit >250 Beschäftigten



4.4.6 Kostenreduktionen

Die massiv erhöhten Anteile von Unternehmen mit Kosteneinsparungen aufgrund von Prozessinnovationen, welche wir in der Gesamtwirtschaft und auch in den Teilssektoren in der Periode 2012-2016 beobachten haben, zeigen sich auch bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten sowie den mittleren Unternehmen mit 50-100 und 100-250 Beschäftigten. Einzig die Grossunternehmen mit über 250 Beschäftigten entziehen sich diesem klaren Muster. Der Anteil der Unternehmen mit derartigen Kosteneinsparungen ist bei den grossen Unternehmen seit 2012 sogar deutlich zurückgegangen. Der Kostendruck rund um die Stärke des Schweizer Franks scheint sich also vor allem auf die kleineren und mittleren Unternehmen ausgewirkt zu haben, während sich die grossen Unternehmen diesem zusätzlichen Druck entziehen konnten. Allgemein fällt auf, dass sich die mittleren Unternehmen mit 50-100 und 100-250 Beschäftigten sowie die grossen Unternehmen über die Zeit immer um einen Anteil an Kosteneinsparungen von ca. 50% bewegt haben. Die kleinen Unternehmen hingegen bewegten sich um eine Marke von 40%, mit Ausnahme der Periode 2012-2016, in welcher der Anstieg mit ca. 55% sehr markant ausfiel. Allgemein lässt sich festhalten, dass sich der Kostendruck über alle Unternehmensgrössen hinweg in der letzten Periode deutlich entspannt hat.

Demgegenüber zeigt der Anteil der Kostenreduktionen an den Produktionskosten lediglich bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten eine Erhöhung in der Periode 2014-2016. Bei den anderen Grössenklassen verläuft der Anteil der Kostenreduktionen über die Zeit relativ stabil. Der starke Franken könnte demnach nur bei den kleinen Unternehmen mit dem Ausmass der Kostenreduktionen zusammenhängen. Die mittleren und grossen Unternehmen zeigen hier keinen besonderen Anstieg. Die Anteile der Kostenreduktionen an den Produktionskosten sind bei diesen insbesondere in der letzten Periode leicht gesunken. Das Muster, welches wir beim Anteil der Kostenreduktionen in der Gesamtwirtschaft gesehen haben, ist also wiederum durch die kleinen Unternehmen getrieben.

Abb. 51-54: Kostenreduktionen nach Unternehmensgrösse

Abb. 51: Kostenreduktionen Unternehmen mit <50 Beschäftigten

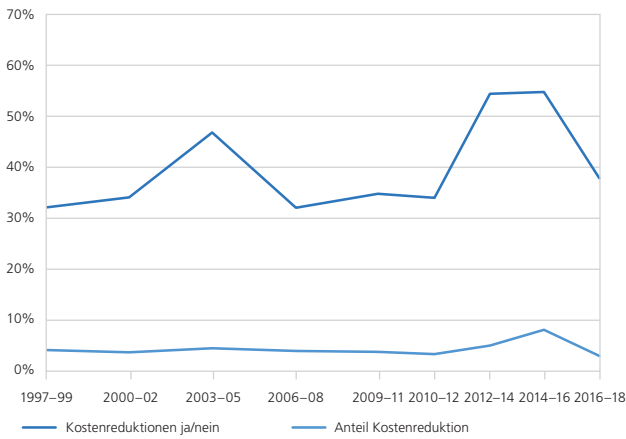


Abb. 52: Kostenreduktionen Unternehmen mit 50-100 Beschäftigten

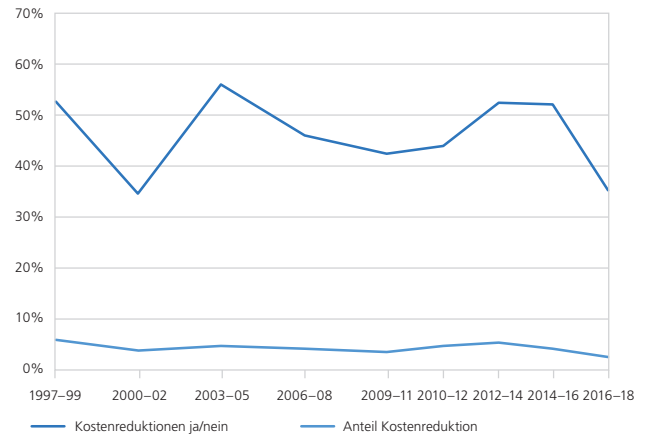


Abb. 53: Kostenreduktionen Unternehmen mit 100-250 Beschäftigten

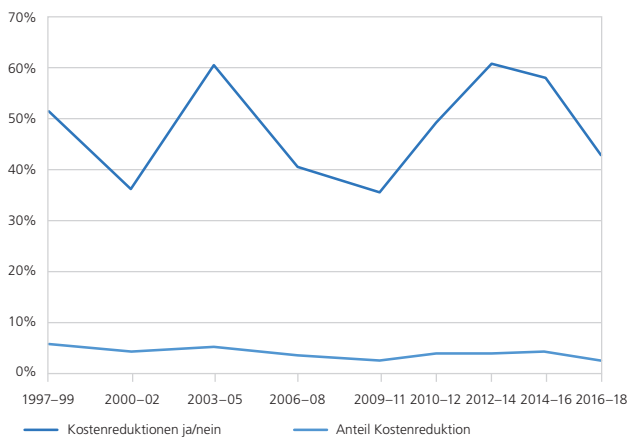
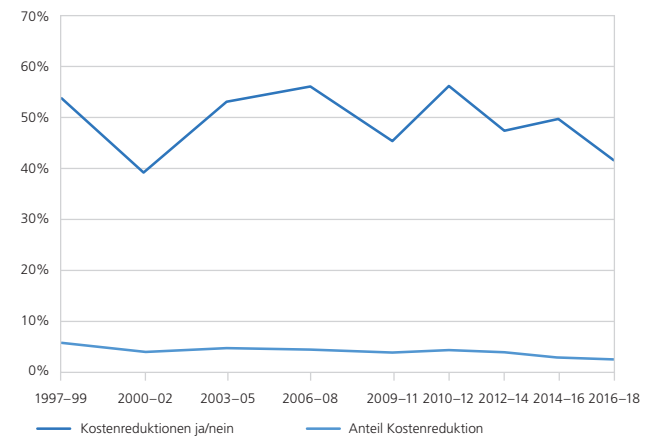


Abb. 54: Kostenreduktionen Unternehmen mit >250 Beschäftigten



4.5 Internationaler Vergleich

Die Zahlen von Eurostat für einen internationalen Vergleich sind für die Periode 2016-2018 noch nicht verfügbar. An dieser Stelle werden daher die Ergebnisse eines bereits publizierten Berichtes zitiert (Spescha und Wörter 2020), welcher für den Zeitraum bis und mit 2014-2016 erstellt wurde.

In Deutschland zeigt sich über die Zeit eine ähnliche Entwicklung wie in der Schweiz. Der Anteil der Unternehmen mit F&E ist seit dem Jahr 2000 stark zurückgegangen, während sich der Anteil der F&E-Ausgaben am Umsatz stetig erhöht hat. In Deutschland und der Schweiz sehen wir also eine Konzentration der F&E-Aktivitäten auf immer weniger Unternehmen. Eine umgekehrte Tendenz zeigt sich in Ländern wie Frankreich oder Finnland, wo der Anteil der F&E-aktiven Unternehmen zunimmt, der Anteil der F&E-Ausgaben am Umsatz jedoch abnimmt. In diesen beiden Ländern beobachten wir also eine Dispersion der F&E-Aktivitäten. Ein drittes Muster zeigt sich in den Niederlanden und Österreich, wo wir einen steigenden Anteil von Unternehmen mit F&E-Aktivitäten bei einem gleichzeitigen Anstieg der F&E-Ausgaben am Umsatz beobachten. Diese beiden Länder haben über die Zeit und im Vergleich zu Deutschland und der Schweiz, die gesamtwirtschaftlichen F&E Aktivitäten auf eine breitere Basis von Unternehmen abstützen können.

5 Hemmnisse

Die wichtigsten Innovationshemmnisse für die Gesamtwirtschaft sind für die neuste Periode 2016-2018 in Abbildung 55 dargestellt. Hohe Kosten, fehlende Eigen- und Fremdmittel, lange Amortisationsdauer sowie leichte Kopierbarkeit dominieren wie auch in früheren Umfragen das Bild. Neu in dieser Spitzengruppe befindet sich der Mangel an Fachkräften. Weniger wichtig sind ebenfalls wie auch in früheren Umfragen fehlende Technikinformation, Akzeptanz, und Organisationsprobleme sowie staatliche Regulierung. Abbildungen 56-60 zeigen die Entwicklung der Innovationshemmnisse über den Zeitraum 2012-2014 bis 2016-2018 geordnet nach Untergruppen (Kosten und Risiken, Finanzen, Personal, Information, Regulierung). Die Reihenfolge der nach Wichtigkeit geordneten Innovationshemmnisse hat sich auch in den Untergruppen nur wenig verändert. Die Innovationshemmnisse sind also über die Zeit relativ stabil. Nur in der Hemmniskategorie Personalmangel in Abbildung 58 sehen wir bedeutende zeitliche Veränderungen. Während in 2014-2016 ein Tiefpunkt im Mangel an F&E-, EDV- und Fachpersonal herrschte, hat sich die Bedeutung dieser drei Innovationhemmnisse in der neusten Periode verdoppelt. Das bedeutet, dass der Fachkräftemangel in der Schweiz in den letzten drei Jahren wieder stark zugenommen hat. Während der Frankenschock rund um das Jahr 2015 zu einer leichten Entspannung beim Fachkräftemangel geführt hat, ist dieser jetzt wieder ein sehr relevanter Aspekt. Die allgemeine Kategorie «Mangel an Fachkräften» befindet sich geordnet nach Wichtigkeit nun auf dem dritten Rang. In Abbildung 60 wird ersichtlich, dass staatliche Regulierung, welche bereits in der Vorperiode kein wesentliches Innovationshemmnis darstellte, weiter an Bedeutung verloren hat. Einzig die Bauvorschriften/Raumplanung tauchen als relevantes Hemmnis auf. Diese geringe Wichtigkeit der staatlichen Regulierung weist auf grundsätzliche gute Rahmenbedingungen für Innovationsaktivitäten hin. Gesetzliche Vorgaben und Normen scheinen die Innovationstätigkeiten der Unternehmen in der Schweiz kaum zu behindern.

Abb. 55-60: Innovationshemmnisse

Abb. 55: Vergleich Hemmnisse

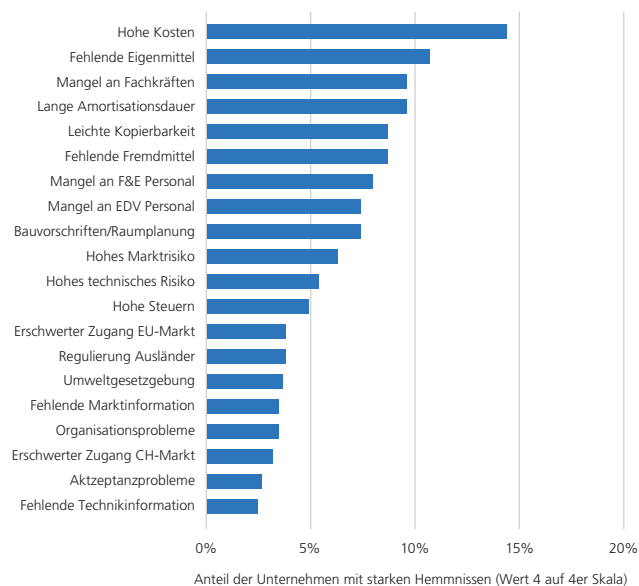


Abb. 56: Hemmnisse Kosten und Risiken

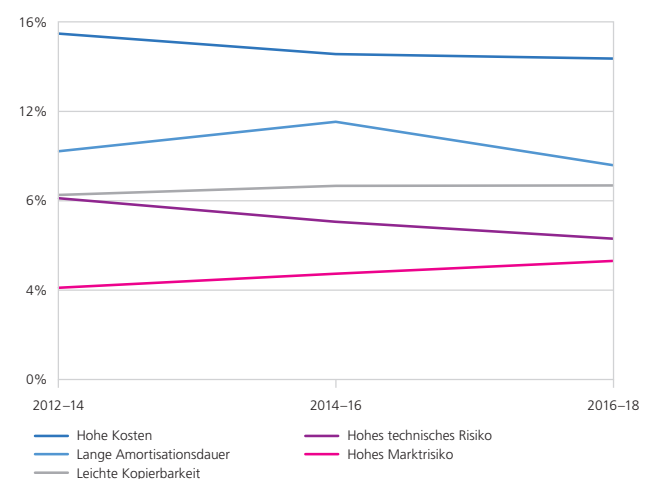


Abb. 57: Hemmnisse Finanzen

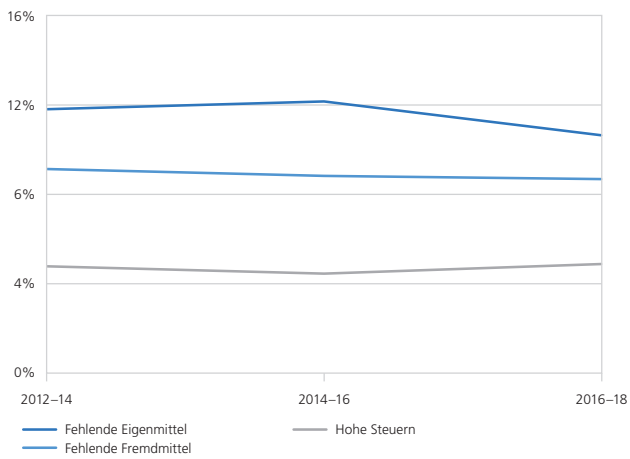


Abb. 58: Hemmnisse Personal

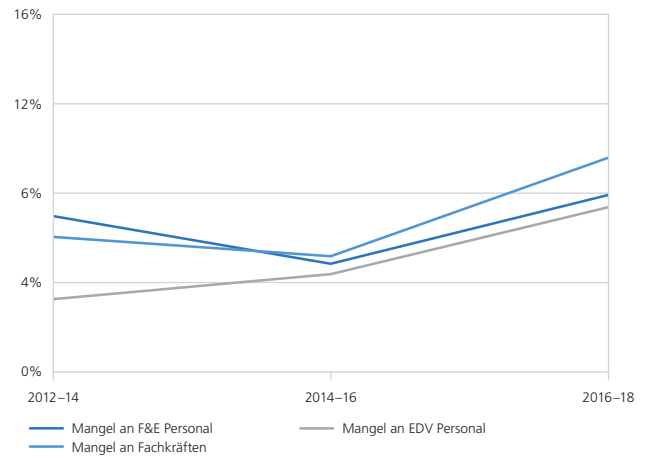


Abb. 59: Hemmnisse Information

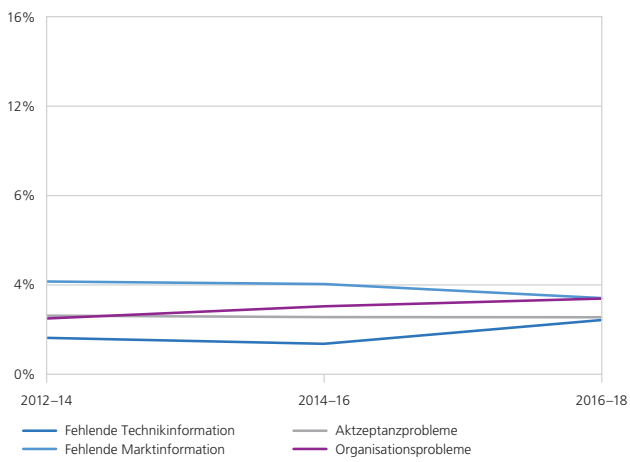
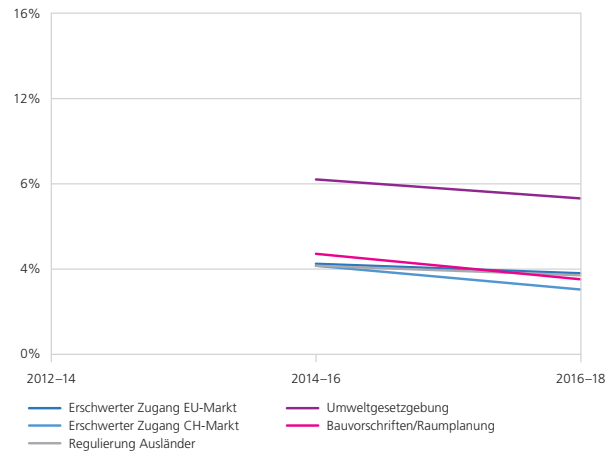


Abb. 60: Hemmnisse Regulierung



6 Innovationsförderung

In diesem Kapitel präsentieren wir statistische Informationen zur Innovationsförderung. Dabei berücksichtigen wir die Förderaktivitäten der Innosuisse, kantonaler und regionaler Förderstellen, sowie anderer nationaler Stellen. Ebenfalls werden internationale Fördermöglichkeiten im Rahmen der EU-Programme oder anderer internationaler Stellen miteinbezogen. Darüber hinaus zeigen wir die wesentlichsten Beweggründe für das Einreichen eines Fördergesuchs (Motivation).

Abbildung 61 zeigt, dass der Anteil der innovierenden Unternehmen, welche Innovationsförderung erhalten haben, nach einem Rückgang in der Periode 2014-2016, erneut stark angestiegen ist. In der neusten Periode 2016-2018 haben insgesamt 12.6% aller innovativen Unternehmen zumindest eine Art von Innovationsförderung erhalten, wobei der allgemeine Anstieg nicht ausschliesslich von der nationalen Innovationsförderung getrieben ist. Die internationale Innovationsförderung hat über die Zeit ebenfalls zugenommen, wenn auch weniger stark.

Nach Förderstellen aufgeschlüsselt, zeigt sich in Abbildung 62 ab 2010-2012 das gleiche zeitliche Muster wie in Abbildung 61 unabhängig von der Förderstelle. Während die Anteile der innovierenden Unternehmen, die Innovationsförderung erhalten haben, in 2014-2016 gesunken sind, sind über alle Untersuchungsperioden hinweg, die Anteile bei allen Förderstellen stark angestiegen. Insbesondere die Förderungen regionaler/kantonalen Stellen sind deutlich angestiegen. Allgemein zeigt sich, dass Förderung durch Innosuisse und regionale/kantonale Stellen deutlich mehr verbreitet ist als Förderung durch andere nationale Stellen oder auch durch internationale Programme.

Bei den Motiven, um Innovationsförderung zu beantragen zeigt sich in Abbildung 63 über alle Sektoren und Grössenklassen ein ähnliches Bild. Am wichtigsten ist der Zugang zu Wissen/Know-how, gefolgt vom Zugang zu finanziellen und personellen Ressourcen. Die Motivation, die Marktchancen innovativer Produkte zu erhöhen, ist im Vergleich dazu weniger wichtig. Die hohe Wichtigkeit von Wissen/Know-how hängt sicherlich auch mit der in der Schweiz zentralen Förderagentur Innosuisse zusammen, welche insbesondere die Zusammenarbeit mit Hochschulen fördert.

Abb. 61-63: Innovationsförderungen

Abb. 61: Innovationsförderung: Allgemein

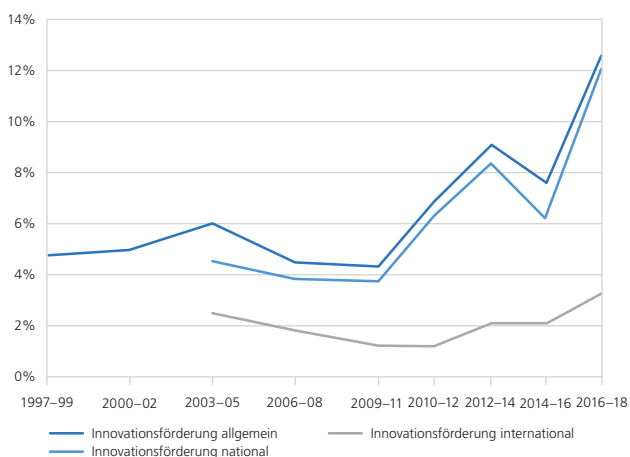


Abb. 62: Innovationsförderung: Stellen

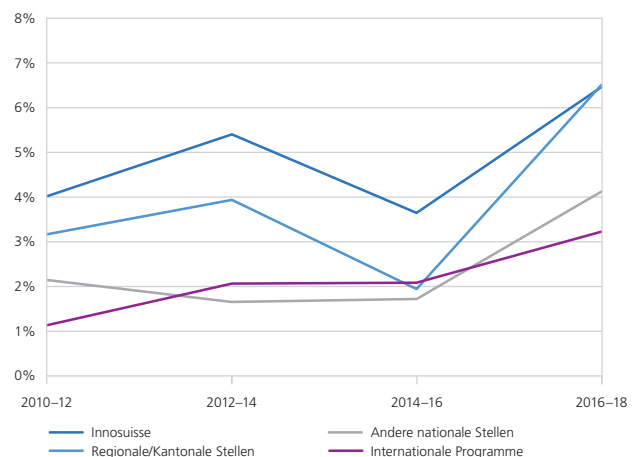
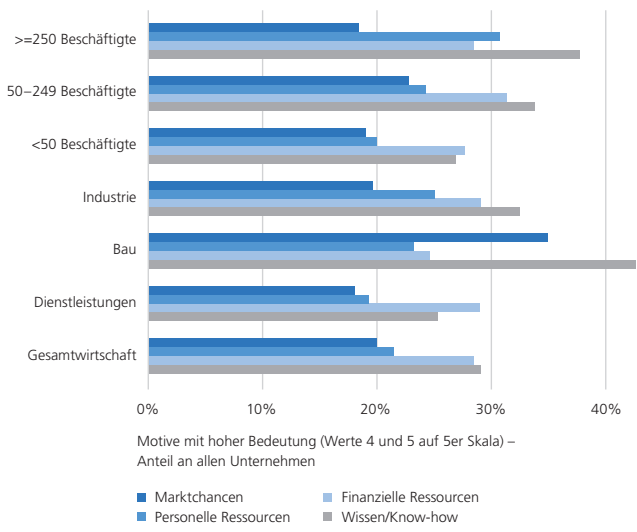


Abb. 63: Innovationsförderung: Motive



7 Open Innovation

Die Öffnung des Innovationsprozesses gegenüber externen Akteuren in der Wirtschaft und das Einbinden von externem Wissen in den Innovationsprozess («Open Innovation») ist eine wichtige strategische Entscheidung der Unternehmen zur potenziellen Steigerung der Innovationsleistung (Chesbrough 2006, Laursen & Salter 2006, Trantopoulos et al. 2017). Fragen rund um «Open Innovation» beschäftigen jedoch nicht nur die Privatwirtschaft, sondern zunehmend auch die Wirtschaftspolitik, da die positiven Externalitäten, welche sich aus der Öffnung der Innovationsprozesse ergeben, der gesamten Wirtschaft zugutekommen können. Aus der Innovationsumfrage lassen sich zwei Indikatoren zur Messung der Offenheit der Innovationsprozesse ableiten. Einerseits haben wir Informationen über die unternehmensexternen Wissensquellen und andererseits über die F&E-Kooperationen.

7.1 Die Bedeutung externer Wissensquellen

Die Bedeutung der externen Wissensquellen für die Innovationstätigkeit zeigt in der Gesamtwirtschaft ein ähnliches Bild wie auch schon in den vergangenen Umfragen. Die am häufigsten als wichtig erachteten externen Wissensquellen sind in Abbildung 64 mit einigem Abstand Lieferanten von Material (16.2%) und Kunden (15.4%), gefolgt von Konferenzen/Fachliteratur (10.6%), computergestützten Informationsnetzen (8.6%) und Messen/Ausstellungen (8.0%). Konkurrenten tauchen mit 6.3% erst an sechster Stelle auf. In dieser Umfrage das erste Mal abgefragt wurde die Bedeutung von Fachhochschulen (5.7%), ETH (3.1%) und Universitäten (2.7%). Zuvor waren diese drei Kategorien jeweils unter «Universitäten/Hochschulen» als eine einzige Kategorie zusammengefasst. Die Statistiken zeigen, dass der Hochschulsektor in der Gesamtwirtschaft als externe Wissensquelle bedeutend ist, jedoch im Vergleich zu anderen externen Wissensquellen wie den Kunden deutlich weniger Gewicht hat. Die Fachhochschulen werden häufiger als wichtige Wissensquelle angegeben als die ETH und die Universitäten, dies hat jedoch auch damit zu tun, dass das Netz der Fachhochschulen in der Schweiz bedeutend grösser ist und sie dadurch geographisch näher an den Unternehmen sind als dies bei den anderen Hochschultypen der Fall ist.

Die Reihenfolge der Unternehmen, welche den Wissensquellen eine hohe Bedeutung beimessen, hat sich über die Zeit nur wenig verändert. In Abbildung 65 wird ersichtlich, dass Lieferanten von Material und Kunden sich seit 2014 immer um ca. 16% bewegt haben. Die Bedeutung der Konkurrenten als externe Wissensquelle hat als einzige Kategorie deutlich abgenommen, von 10.7% in 2014 auf nur noch 6.3% in 2018. Leicht abgenommen von 7.5% auf 5.6% hat zudem die Kategorie «Firma des gleichen Konzerns». Die übrigen beiden Wissensquellen in Abbildung 65, die Lieferanten von Software und die Lieferanten von Investitionsgütern, sind seit 2014 mehr oder weniger konstant geblieben. Abbildung 66 zeigt, dass Beratungsfirmen, andere Forschungsanstalten und Technologietransferstellen sich über die Zeit auf einem sehr niedrigen Level bewegten.

Um den Zeitvergleich zu ermöglichen, wurde 2018 aus den drei Kategorien von Wissensquellen «ETH», «Universitäten» und «Fachhochschulen» eine einzige Kategorie «Universitäten» gebildet. Die Bedeutung der Universitäten als externe Wissensquellen hat über die Zeit deutlich abgenommen, von 6.5% im Jahr 2014 auf lediglich 2.8% im Jahr 2018. Abbildung 66 stützt daher die These, dass gesamtwirtschaftlich gesehen Universitäten als externe Wissensquellen eine geringere Priorität haben als beispielsweise Kunden oder Lieferanten. Universitäten sind als wesentliche Wissensquelle auch deshalb weniger verbreitet, weil nicht jedes Unternehmen für eine Zusammenarbeit mit Universitäten geeignet ist, doch jedes Unternehmen hat Kunden, die einen Einfluss auf den Innovationsprozess ausüben können. Dies bedeutet jedoch nicht, dass Universitäten unwichtig sind. Gegeben, dass ein Unternehmen Universitäten als externe Wissensquellen als sehr bedeutend erachtet, kann der Einfluss der Universitäten deutlich höher sein als der Einfluss von z.B. Kunden oder Zulieferern. Die Rolle der Hochschulen für die Schweizer Wirtschaft wurde in Beck et al. (2020a) ausführlich untersucht.

Abbildung 67 schliesslich zeigt, dass sich die Wichtigkeit von Patentschriften, Messen/Ausstellungen und computergestützten Informationsnetzen als externe Wissensquellen über die Zeit nur wenig verändert hat. Einzig die Bedeutung von Konferenzen/Fachliteratur ist als externe Wissensquelle in der Gesamtwirtschaft von 2014 mit 7.9% auf 10.7% im Jahr 2018 etwas angestiegen.

Abb. 64-67: Wissensquellen

Abb. 64: Vergleich Wissensquellen

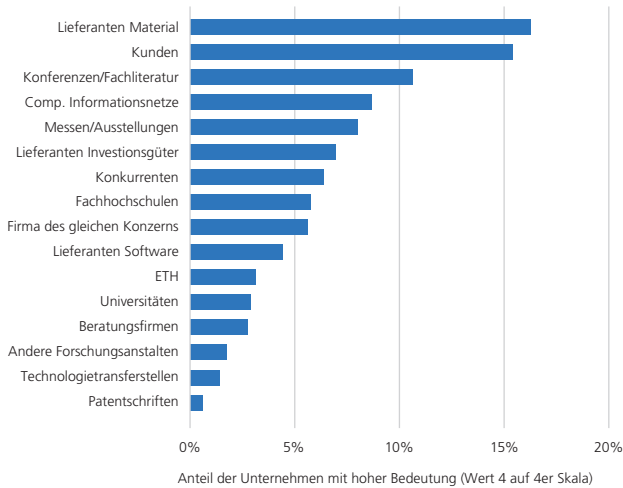


Abb. 65: Wissensquellen Andere Unternehmen

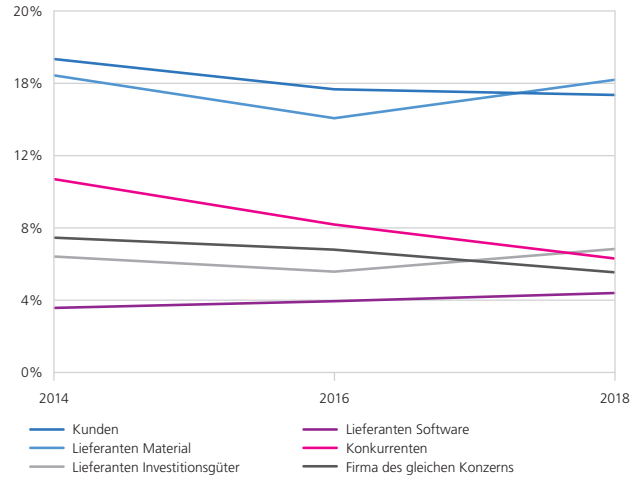


Abb. 66: Wissensquellen Hochschulen und Beratung

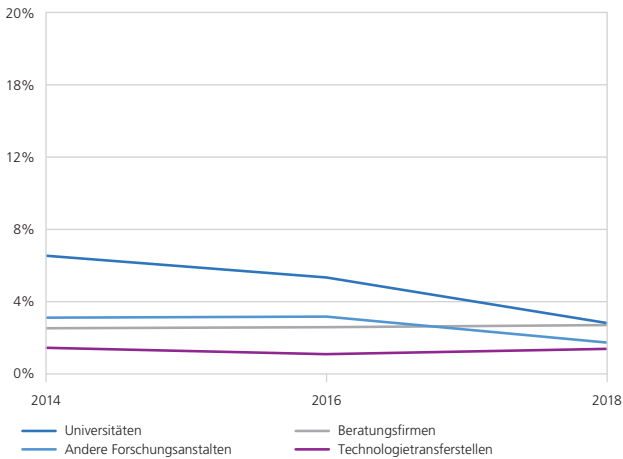
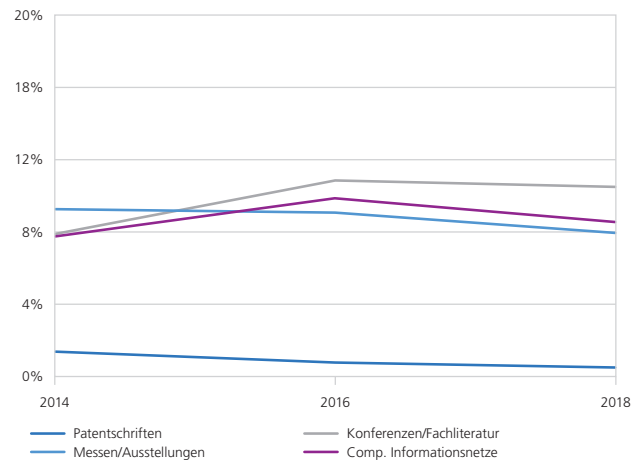


Abb. 67: Wissensquellen Freie Information



7.2 F&E-Kooperationen

Der Anteil der Unternehmen mit F&E-Kooperationen hat seit dem Beginn der Beobachtungsperiode 2000-2002 deutlich zugenommen (Abbildung 68). Während dieser Anteil an den F&E-aktiven Unternehmen im Jahr 2000-2002 noch 20.8% betrug, stand er in der neusten Periode 2016-2018 bei 34.9%. Sowohl F&E-Kooperationen in der Schweiz wie auch F&E-Kooperationen im Ausland haben über diesen Zeitraum stark zugenommen, wobei wir in der neusten Beobachtungsperiode ein Auseinanderklaffen der beiden Zeitreihen beobachten. Der Anteil mit F&E-Kooperationen in der Schweiz hat wieder zugenommen, während der Anteil mit F&E-Kooperationen im Ausland gesunken ist. Bei den spezifischen F&E-Kooperationspartnern in Abbildung 69 zeigen sich keine klaren Muster, wobei in der letzten Beobachtungsperiode bis auf die «Firmen in derselben Industrie» alle Anteile leicht abgenommen haben. Gegeben der Seitwärtsbewegung in Abbildung 68 war dieser Rückgang bei den F&E-Kooperationspartnern jedoch nicht stark genug, um den allgemeinen Anteil an Unternehmen mit F&E-Kooperationen zu senken. Demnach ist die Heterogenität der F&E-Partnerschaften gesunken, d.h. Unternehmen kooperieren mit weniger unterschiedlichen Typen von Partnern als in der Vergangenheit.

Die Rangordnung der Häufigkeiten von F&E-Kooperationspartner hat sich seit dem Beginn des Beobachtungszeitraums 2000-2002 nicht verändert. Kunden (43.2%) und Zulieferer (44.3%) sind wie auch bei den Wissensquellen die häufigsten F&E-Kooperationspartner. Die Kategorie «Unis/Hochschulen» ist in der neusten Periode nicht abgebildet, da sich diese Kategorie neu aus drei Unterkategorien «ETH/EPFL», «Universitäten» und «Fachhochschulen» zusammensetzt und es somit zu einem Strukturbruch in der Zeitreihe gekommen ist, welcher die Resultate verzerren würde.

Abbildung 70 und 71 stellen die Anteile der Unternehmen mit dem jeweiligen F&E-Kooperationspartnern nach Sektoren und Grössenklassen für die neuste Periode 2016-2018 dar. Hier können die neuen Kategorien «ETH», «Universitäten» und «Fachhochschulen» explizit mit den anderen F&E-Kooperationspartnern verglichen werden. Abbildung 70 und 71 zeigen, dass Fachhochschulen insgesamt der dritthäufigste F&E-Kooperationspartner sind. Bei den Dienstleistungen in Abbildung 70 sind Fachhochschulen sogar noch vor den Zulieferern und Kunden der wichtigste F&E-Kooperationspartner. In Abbildung 71 wird zudem ersichtlich, dass Fachhochschulen bei KMU häufiger als F&E-Kooperationspartner erscheinen als bei grossen Unternehmen. Insgesamt betrachtet zeigen ETH/EPFL und die Universitäten die niedrigsten Anteile mit dem jeweiligen F&E-Kooperationspartner. Betrachtet man jedoch wie in Abbildung 71 die F&E-Kooperationspartner nach Unternehmensgrösse ergibt sich ein anderes Bild. Universitäten sind primär daher niedrig, weil die grossen Unternehmen F&E-Kooperationen mit diesen eingehen, während die kleinen Unternehmen nur sehr selten mit Universitäten kooperieren. Die ETH/EPFL bleibt auch nach der Aufschlüsselung nach Sektoren und Unternehmensgrösse das Schlusslicht. Dies liegt vielleicht auch daran, dass die ETH/EPFL mit ihren im Verhältnis wenigen Standorten eine kleinere «Masse» hat.

Abb. 68-71: F&E-Kooperationspartner

Abb. 68: F&E Kooperationen allgemein

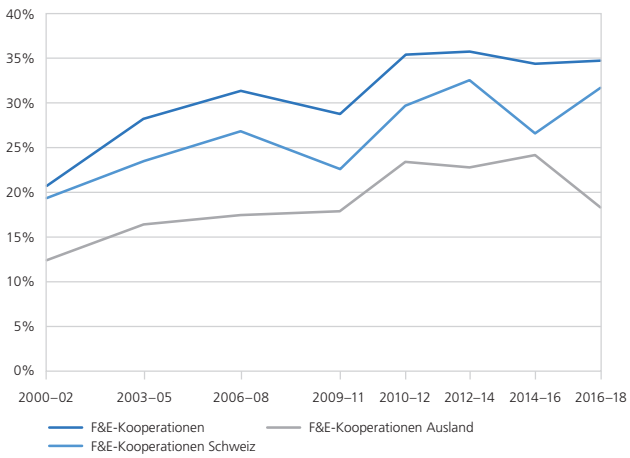


Abb. 69: F&E-Kooperationspartner

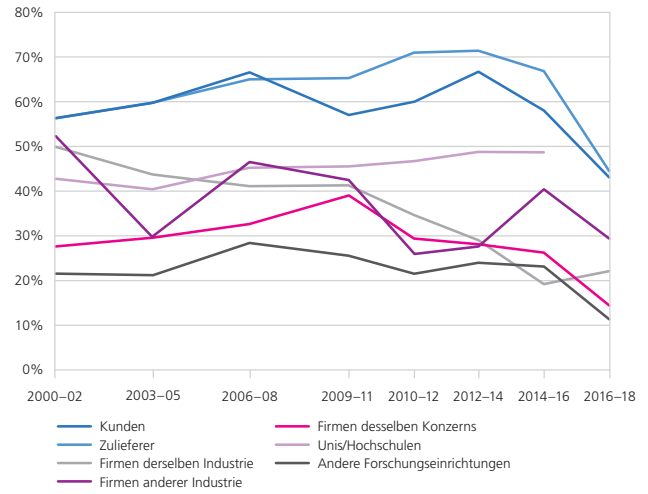


Abb. 70: F&E-Kooperationspartner Sektoren

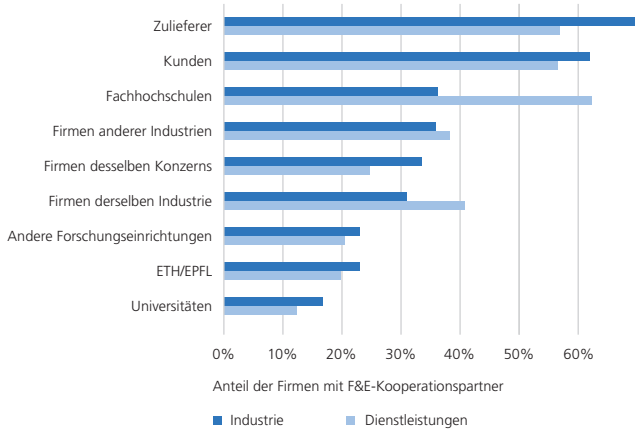
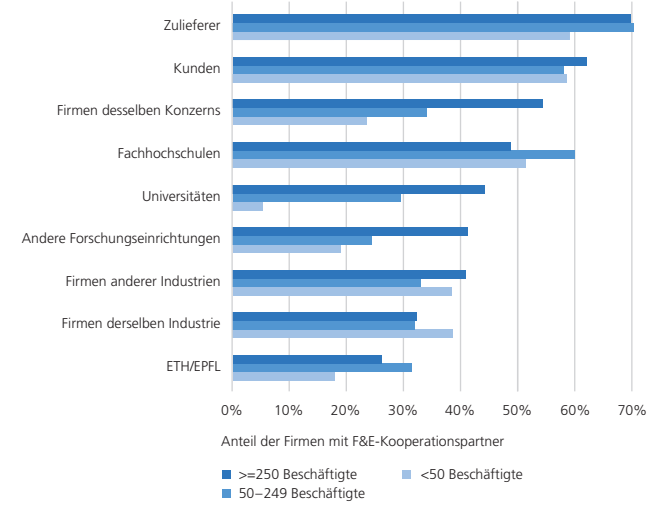


Abb. 71: F&E-Kooperationspartner Unternehmensgrösse



8 Grossregionen

Dieser Bericht enthält erstmals Auswertungen der verschiedenen Innovationsindikatoren auf der Ebene der sieben Grossregionen der Schweiz (NUTS-2 Level). Die sieben Grossregionen sind Genferseeregion, Espace Mittelland, Nordwestschweiz, Zürich, Ostschweiz, Zentralschweiz und Tessin. Da 2019 die erste Umfrage war, bei der repräsentative Daten auf Ebene der Grossregionen erhoben wurden, kann in diesem Kapitel noch kein zeitlicher Vergleich dargestellt werden. Wir betrachten hier also nur die Ergebnisse der neusten Umfragewerte für die Grossregionen der Jahre 2016-2018.

8.1 Grossregionen insgesamt

Abbildung 72 zeigt den Anteil der Unternehmen, welche F&E-Aktivitäten verfolgt haben. Während dieser Anteil schweizweit in der neusten Periode 2016-2018 bei 12.5% lag, weisen die sieben Grossregionen eine hohe Varianz auf. Die Nordwestschweiz liegt hier mit einem Anteil F&E-aktiver Unternehmen von 17.4% vorne, noch vor der Zentralschweiz mit 16.4% und dem Tessin mit 16.0%. Während Zürich und die Ostschweiz etwa dem Schweizer Durchschnitt von 12.5% entsprechen, fallen Espace Mittelland mit 11.2% und vor allem die Genferseeregion im Vergleich deutlich mit 4.9% ab.

Die Umsatzanteile der F&E-Ausgaben in Abbildung 73 zeigen hingegen eine andere Rangordnung. Espace Mittelland zeigt hier mit einem durchschnittlichen Umsatzanteil von 4.2% den höchsten Wert, während beispielsweise die Nordwestschweiz einen Umsatzanteil von lediglich 1.64% aufweist. Es lässt sich also festhalten, dass diejenigen Grossregionen, welche beim Anteil der F&E-aktiven Unternehmen vorne liegen, beim Umsatzanteil der F&E-Ausgaben vergleichsweise tiefe Werte aufweisen, während diejenigen Grossregionen, welche beim Anteil der F&E-aktiven Unternehmen hinten liegen, beim Umsatzanteil der F&E-Ausgaben vergleichsweise hohe Werte zeigen. Diesem Muster entziehen sich die Genferseeregion und das Tessin. Die Genferseeregion zeigt wie auch schon beim Anteil der F&E-aktiven Unternehmen auch beim Umsatzanteil der F&E-Ausgaben einen tiefen Wert (1%). Das Tessin hingegen zeigt nicht nur beim Anteil der F&E-aktiven Unternehmen den zweithöchsten Wert, sondern mit 3.3% auch beim Umsatzanteil der F&E-Ausgaben.¹

Somit sehen wir in einigen Grossregionen eine relative hohe Konzentration der F&E-Aktivitäten im Vergleich zu anderen Regionen. Strukturelle Gegebenheiten in den Grossregionen können für dieses Muster verantwortlich sein. Beispielsweise könnten die unterschiedliche Verteilung der Unternehmensgrössen im Segment der F&E-aktiven Unternehmen und die Branchenstruktur in den jeweiligen Regionen dafür mitverantwortlich sein. Um diese Muster besser zu verstehen sind jedoch vertiefende Analysen notwendig, die über eine deskriptive Darstellung hinausgehen.

Die Anteile der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen in Abbildung 74 liegen in den sieben Grossregionen näher beisammen als die Anteile der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten. Den höchsten Wert weist hier mit 41.8% Zürich auf, gefolgt von der Zentralschweiz mit 38.6% und dem Tessin mit 36.7%. Die Genferseeregion liegt mit einem Wert von 21.6% erneut auf dem letzten Rang, jedoch sind die Unterschiede deutlich geringer als noch bei den F&E-Aktivitäten und den F&E-Ausgaben.

¹ Das Bundesamt für Statistik (BFS 2017) erhebt ebenfalls Zahlen zu den F&E-Ausgaben auf Ebene der sieben Grossregionen. Im Gegensatz zu den Statistiken des BFS zeigen wir hier nicht die Summe der gesamten F&E-Ausgaben, sondern den Durchschnitt der F&E-Ausgaben als Anteil am Umsatz. Wir bilden hierzu den Durchschnitt der Anteile der F&E-Ausgaben/Umsatz aller Unternehmen und teilen nicht etwa die Summe aus Zähler durch die Summe aus Nenner. Dies bedeutet, dass grosse Unternehmen in unseren Statistiken nicht mehr Gewicht haben als kleine Unternehmen. Die beim BFS sehr hohen F&E-Ausgaben in der Nordwestschweiz beispielsweise sind primär auf einige wenige Big-Players in der F&E zurückzuführen, welche in der vorliegenden Analyse nicht mehr Gewicht erhalten als alle anderen Unternehmen. Es ergeben sich somit vom BFS abweichende Zahlen.

Bei den Anteilen der Unternehmen mit Patenten in Abbildung 75 liegen Nordwestschweiz (4.6%), Zürich (4.2%), Zentralschweiz (4.0%) und Espace Mittelland (3.8%) an der Spitze nahe beieinander. Deutlich abgeschlagen sind in Abbildung 75 das Tessin und die Genferseeregion mit 1.0% bzw. 0.5%.

Interessanterweise liegen beim Umsatzanteil mit innovativen Produkten und Dienstleistungen in Abbildung 76 alle sieben Grossregionen sehr nahe beieinander. Sämtliche Werte bewegen sich nahe der 30%-Marke. Die Genferseeregion hat hier mit 30.6% einen sehr hohen Wert.

Die Genferseeregion zeigt also bei den Innovationsinput-Indikatoren, den Unternehmen mit F&E-Aktivitäten und dem Umsatzanteil der F&E-Ausgaben, vergleichsweise niedrige Werte. Dafür steht sie bei den Produkt- oder Prozessinnovationen sowie beim Umsatzanteil der innovativen Produkte und Dienstleistungen deutlich besser da. Daraus lässt sich schliessen, dass Unternehmen in der Genferseeregion effiziente Innovationsprozesse aufweisen. Den sehr niedrigen Innovationsinput-Indikatoren stehen im Vergleich dazu hohe Innovationsoutput-Indikatoren gegenüber. Die Unternehmen in der Genferseeregion verstehen es also mit relativ geringem F&E-Einsatz kommerziell verhältnismässig erfolgreiche innovative Produkte und Dienstleistungen zu erstellen.

Die Anteile der Unternehmen mit Kostenreduktionen aufgrund von Prozessinnovationen in Abbildung 77 zeigen ein anderes Bild, in welchem Espace Mittelland mit 49.0% und die Ostschweiz mit 45.3% deutlich vorne liegen. Die Unternehmen beider Grossregionen scheinen ihre Innovationsanstrengungen also vermehrt auf Kosteneinsparungen zu fokussieren. Abgeschlagen ist erneut die Genferseeregion mit einem Anteil von 14.7%. Die restlichen Grossregionen bewegen sich zwischen 31.8% (Nordwestschweiz) und 37.1% (Tessin).

Abb. 72-77: Innovationsindikatoren auf Ebene der sieben Grossregionen

Abb. 72: Anteil mit F&E-Aktivitäten

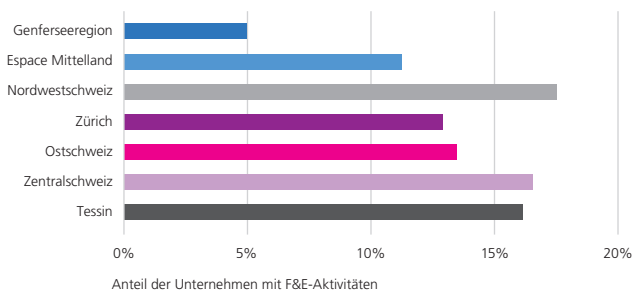


Abb. 73: Umsatzanteil F&E-Ausgaben

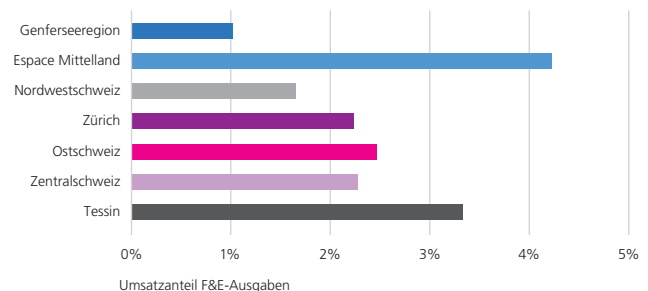


Abb. 74: Anteil mit Innovationen

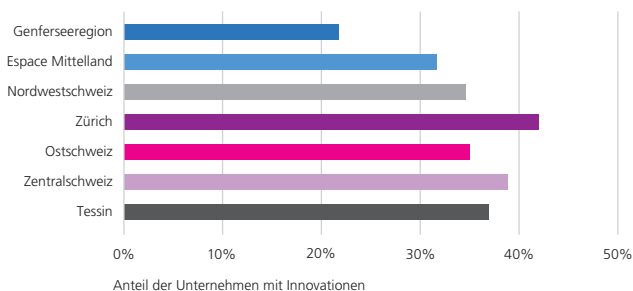


Abb. 75: Anteil mit Patenten

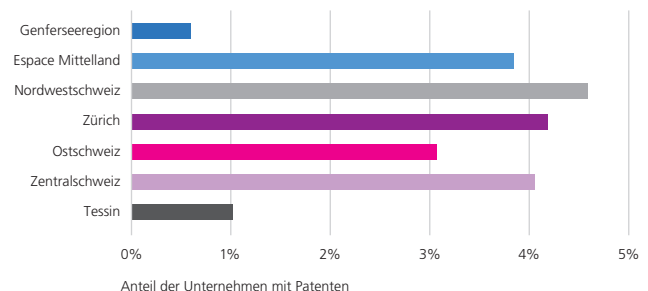


Abb. 76: Umsatzanteil innovative Produkte

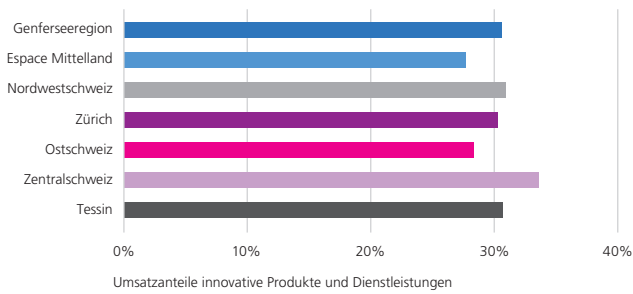
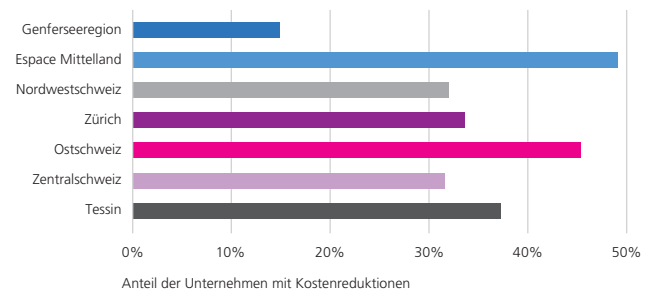


Abb. 77: Anteil mit Kostenreduktionen



8.2 Grossregionen nach Sektoren

Die statistische Auswertung der sieben Grossregionen nach den Sektoren Industrie, Bau und Dienstleistungen, verbessert das Verständnis des eben präsentierten gesamtwirtschaftlichen Bildes. Im Folgenden werden nur die binären Indikatoren, welche mit ja/nein beantwortet werden können, dargestellt, da die quantitativen Indikatoren wie F&E-Ausgaben und Umsatzanteile mit innovativen Produkten und Dienstleistungen aufgrund der verhältnismässig tiefen Anzahl von Beobachtungen zu stark variieren.

Aus Abbildung 78 wird ersichtlich, dass das Muster, welches man beim Anteil der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten in Abbildung 72 für die Gesamtwirtschaft beobachten kann, primär durch die Unterschiede bei Dienstleistungen und Bau verursacht wird. Wenn man nur die Industrie betrachtet, bewegen sich alle Grossregionen zwischen 28.0% (Genferseeregion) und 36.6% (Nordwestschweiz). Innerhalb der Industrie sind sich daher alle Grossregionen bezüglich des Anteils der F&E-aktiven Unternehmen relativ ähnlich. Bei den Unternehmen in Dienstleistungen und Bau hingegen sind die Unterschiede zwischen den Grossregionen beträchtlich. Espace Mittelland und vor allem die Genferseeregion haben in Abbildung 72 gesamtwirtschaftlich einen tiefen Anteil Unternehmen mit F&E-Aktivitäten, weil sie nur wenig F&E-aktive Unternehmen in Bau und Dienstleistungen vorweisen können. Bei den Dienstleistungen beispielsweise hat die Genferseeregion einen Anteil von Unternehmen mit F&E-Aktivitäten von lediglich 2.2%. Demgegenüber zeigen die Nordwestschweiz mit 16.0% und das Tessin mit sogar 16.7% sehr viel höhere Anteile. Beim Bau sehen wir das gleiche Bild. Während Genferseeregion und Espace Mittelland einen Anteil von Unternehmen mit F&E-Aktivitäten von lediglich 1.4% und 0.4% haben, liegen diese Anteile in Zürich und in der Zentralschweiz mit 11.0% und 11.8% sehr viel höher.

Die gleiche Diskrepanz zwischen Industrie und Bau bzw. Dienstleistungen ist in Abbildung 79 beim Anteil der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen ersichtlich. Während in der Industrie die Anteile der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen in allen Grossregionen zwischen 47.3% (Nordwestschweiz) und 53.0% (Zürich) liegen, und damit sehr nahe beieinander sind, zeigen sich in Bau und Dienstleistungen markante Unterschiede zwischen den einzelnen Grossregionen. In Zürich, der Ostschweiz und der Zentralschweiz sind Bau und Dienstleistungen ebenfalls sehr innovativ, mit Werten zwischen 27.5% und 41.8%. In der Genferseeregion und im Espace Mittelland sind die Werte für Bau und Dienstleistungen hingegen sehr viel tiefer. Beispielsweise in der Genferseeregion beträgt der Anteil der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen in Bau und Dienstleistungen nur 10.2% bzw. 19.9%. Der Grund für das schlechte Abschneiden beim gesamtwirtschaftlichen Vergleich hinsichtlich dieser Indikatoren, liegt also in der Genferseeregion wie auch im Espace Mittelland nicht bei der Industrie, sondern beim Bau und den Dienstleistungen. Eine weitere Diskrepanz zeigt sich im Tessin und der Nordwestschweiz, wo vor allem die Dienstleistungen hohe Werte beim Anteil der Unternehmen mit Produkt- und Prozessinnovationen aufweisen, während sich die Bauunternehmen im Vergleich dazu auf einem deutlich tieferen Niveau von ca. 15% bewegen.

Die Anteile der Unternehmen mit Patenten in Abbildung 80 zeigen in den sieben Grossregionen auch in der Industrie die gleichen Muster wie in der Gesamtwirtschaft in Abbildung 75. Die Dienstleistungen verstärken das im Vergleich tiefere Niveau im Tessin und in der Genferseeregion nur noch weiter. Einzig in der Ostschweiz ist das Bild etwas anders, wo die Industrie den zweithöchsten Wert aufweist (10.3%), während in den Dienstleistungen praktisch keine Unternehmen mit Patenten vorhanden sind.

Bei den Anteilen der Unternehmen mit Kostenreduktionen aufgrund von Prozessinnovationen zeigt sich in der Industrie über die sieben Grossregionen hinweg ein ähnliches Bild, mit Werten zwischen 32.1% (Genferseeregion) und 52% (Espace Mittelland). Einzig die Nordwestschweiz hat mit 67% einen deutlich höheren Anteil an Unternehmen mit Kostenreduktionen. Wichtig ist, dass die Basis für den Anteil der Unternehmen mit Kostenreduktionen alle Unternehmen mit Prozessinnovationen ist. Daher erklärt sich auch der hohe Wert von 100% in der Genferseeregion. Die wenigen Unternehmen mit Prozessinnovationen haben alle auch eine Reduktion ihrer Produktionskosten erreicht. Einmal mehr sind die deutlichen Unterschiede zwischen den Grossregionen und der Gesamtwirtschaft in Abbildung 77 durch die markanten Unterschiede bei den Dienstleistungen getrieben. Diejenigen Grossregionen, welche die höchsten Werte in Abbildung 77 aufweisen, haben auch in Abbildung 81 bei den Dienstleistungen die höchsten Werte, mit 52.5% in Espace Mittelland, 35.2% im Tessin und 34.8% in der Ostschweiz. In der Genferseeregion haben demgegenüber nur 3.8% aller Unternehmen im Dienstleistungssektor Kosteneinsparungen erzielt.

Abb. 78-81: Regionale Innovationsindikatoren nach Sektoren

Abb. 78: Anteil mit F&E-Aktivitäten - Sektor

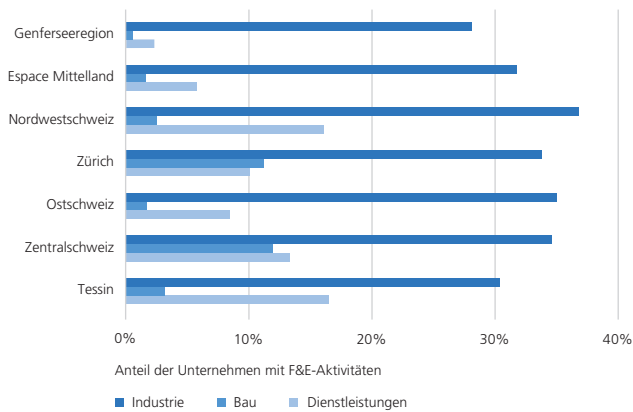


Abb. 79: Anteil mit Innovationen - Sektor

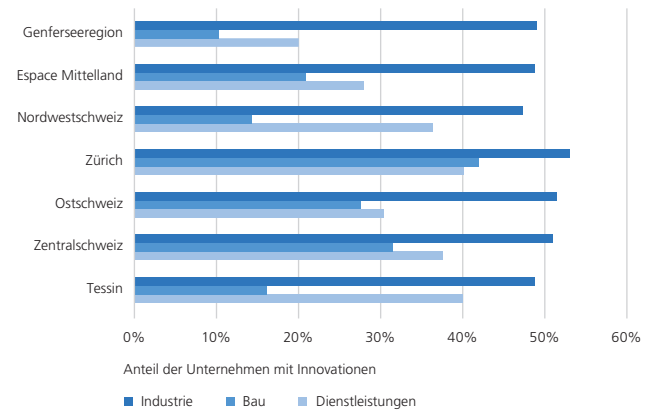


Abb. 80: Anteil mit Patenten - Sektor

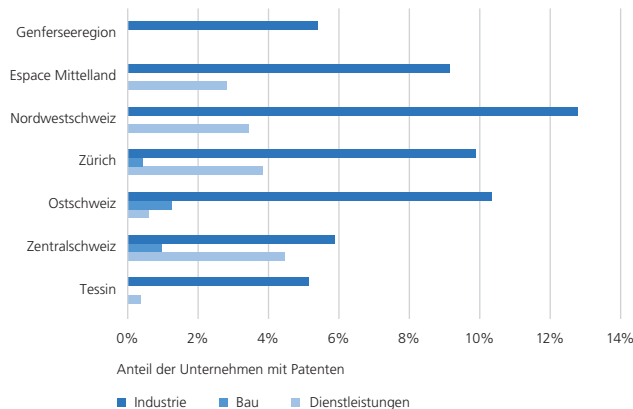
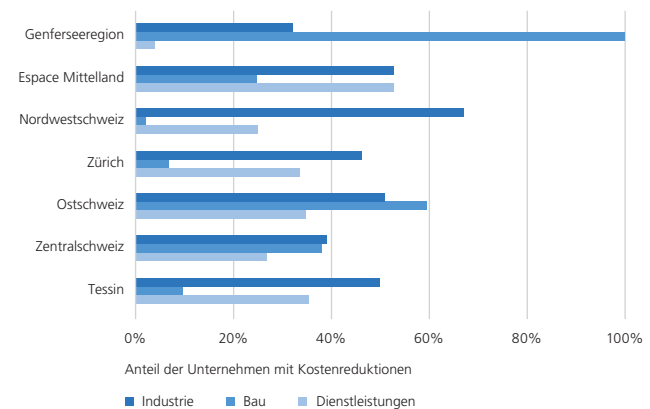


Abb. 81: Anteil mit Kostenreduktionen - Sektor



8.3 Grossregionen nach Grössenklassen

Das Aufschlüsseln der Ergebnisse der sieben Grossregionen anhand der Grössenklassen Klein (<50 Beschäftigte), Mittel (50-249 Beschäftigte) und Gross (\geq 250 Beschäftigte) liefert weitere interessante Erkenntnisse. Es werden dabei ebenfalls nur die binären Indikatoren, welche mit ja/nein beantwortet werden können, dargestellt, da die quantitativen Indikatoren vor allem bei den grossen Unternehmen mit \geq 250 Beschäftigten aufgrund der teilweise tiefen Fallzahlen zu stark variieren.

In Abbildung 82, welche die Anteile der Unternehmen mit F&E-Aktivitäten darstellt, sieht man, dass in allen sieben Grossregionen die grossen Unternehmen immer sehr viel häufiger F&E betreiben als die mittleren und kleinen Unternehmen. In diesem Unternehmenssegment sehen wir ein ähnliches Bild wie in den jeweiligen Gesamtwirtschaften in Abbildung 72. Die Rangordnungen der sieben Grossregionen sind in beiden Abbildungen ähnlich, jedoch sind die Unterschiede zwischen den Regionen geringer. Das schlechte Abschneiden der Genferseeregion und Espace Mittelland in Abbildung 72 ist somit primär durch die kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten getrieben, welche Werte von lediglich 2.5% bzw. 7.9% aufweisen. Da die kleinen Unternehmen viel zahlreicher sind als die grossen Unternehmen, erklären sie somit auch die tiefen Werte für die beiden Grossregionen in Abbildung 72. Kombiniert mit den Resultaten des letzten Kapitels, sind die tiefen Anteile von Unternehmen mit F&E-Aktivitäten in der Genferseeregion und im Espace Mittelland also primär auf das Fehlen von F&E-Aktivitäten in kleinen Unternehmen im Bau- und Dienstleistungssektor zurückzuführen. In allen anderen Grossregionen sind die kleinen Unternehmen viel häufiger F&E-aktiv, was zu den höheren Anteilen von F&E-Aktivitäten in Abbildung 72 führt. Die Nordwestschweiz und das Tessin profitieren noch zusätzlich von sehr hohen F&E-Anteilen bei den grossen Unternehmen.

Die Anteile der Unternehmen mit Produkt- oder Prozessinnovationen zeigen über alle Grossregionen und Grössenklassen ein ähnliches Bild. Vor allem die grossen und mittleren Unternehmen weisen über alle Grossregionen hinweg vergleichbare Werte auf. Die Unterschiede, welche wir in Abbildung 74 in den Gesamtwirtschaften der Grossregionen sehen, sind also primär durch die kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten getrieben, insbesondere das unterdurchschnittliche Abschneiden der Genferseeregion.

Abbildung 84 zeigt, dass bis auf die Genferseeregion in allen Grossregionen die grossen Unternehmen mit Abstand am meisten Patente angemeldet haben. Die Anteile der Unternehmen mit Patentanmeldungen liegen dabei zwischen 16.4% (Tessin) und 26.9% (Ostschweiz). Die mittelgrossen Unternehmen zeigen bereits deutlich tiefere Anteile von Unternehmen mit Patentanmeldungen. Die kleinen Unternehmen kommen in allen Grossregionen nicht über die Marke von 3.5% hinaus. Die sehr niedrigen Werte bei den kleinen Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten im Tessin, der Ostschweiz und in der Genferseeregion erklären dann auch die niedrigeren gesamtwirtschaftlichen Werte dieser Grossregionen in Abbildung 75.

In Abbildung 85 zeigen Espace Mittelland, Zürich, Ostschweiz und Zentralschweiz über alle Unternehmensgrössenklassen hinweg ähnliche Anteile von Unternehmen mit Kosteneinsparungen aufgrund von Prozessinnovationen. Die Anteile von Unternehmen mit Kosteneinsparungen in den Gesamtwirtschaften in Abbildung 77 sind also nicht auf Diskrepanzen bei den Unternehmensgrössen zurückzuführen. In der Genferseeregion weisen die grossen Unternehmen einen sehr hohen Anteil von Unternehmen mit Kosteneinsparungen auf, die kleinen und mittleren Unternehmen hingegen einen sehr tiefen Anteil. Das Tessin zeigt dabei genau das gegenteilige Muster – hohe Anteile für die kleinen und mittleren Unternehmen und einen sehr tiefen Anteil für grosse Unternehmen. Wenn man Abbildung 84 mit Abbildung 85 vergleicht, fällt auf, dass die grossen Unternehmen im Tessin viele Patente aber einen geringen Anteil mit Kostenreduktionen, während die grossen Unternehmen in der Genferseeregion wenig Patente aber einen hohen Anteil mit Kostenreduktionen vorweisen. Diese unterschiedliche Spezialisierung auf Innovation bzw. Kostenreduktion zwischen diesen beiden Grossregionen ist eine überraschende Erkenntnis, die vertieft analysiert werden sollte.

Abb. 82-85: Regionale Innovationsindikatoren nach Unternehmensgrösse

Abb. 82: Anteil mit F&E-Aktivitäten - Grösse

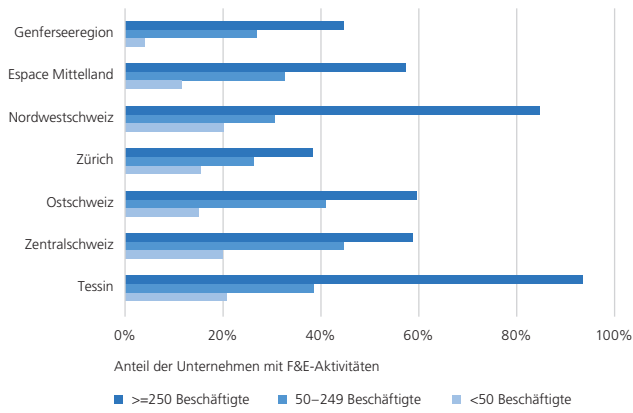


Abb. 83: Anteil mit Innovationen - Grösse

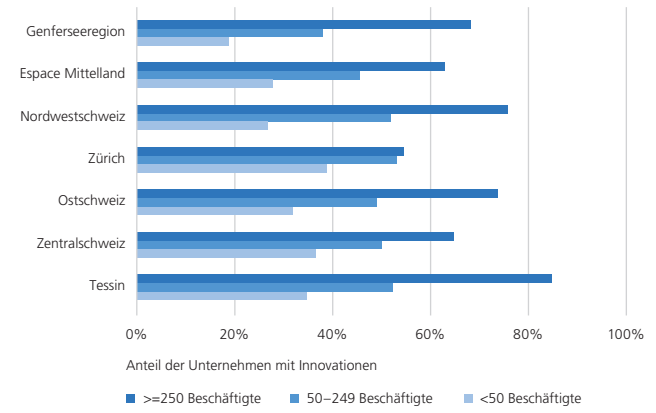


Abb. 84: Anteil mit Patenten - Grösse

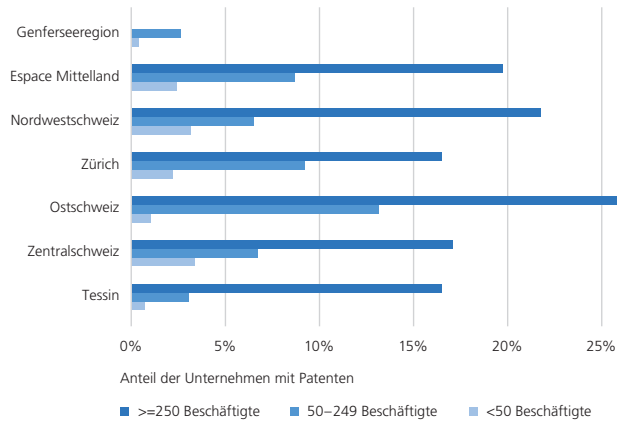
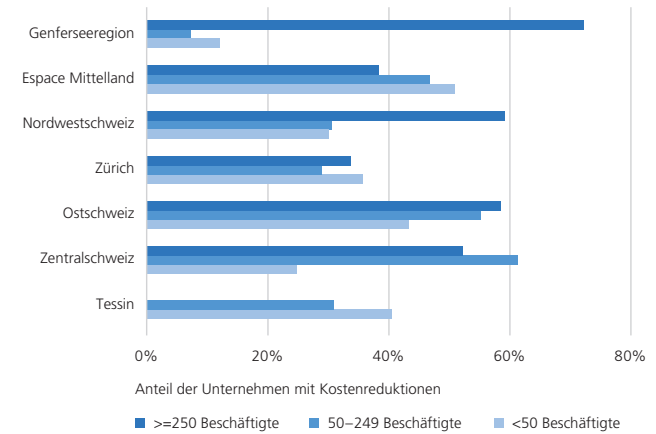


Abb. 85: Anteil mit Kostenreduktionen - Grösse



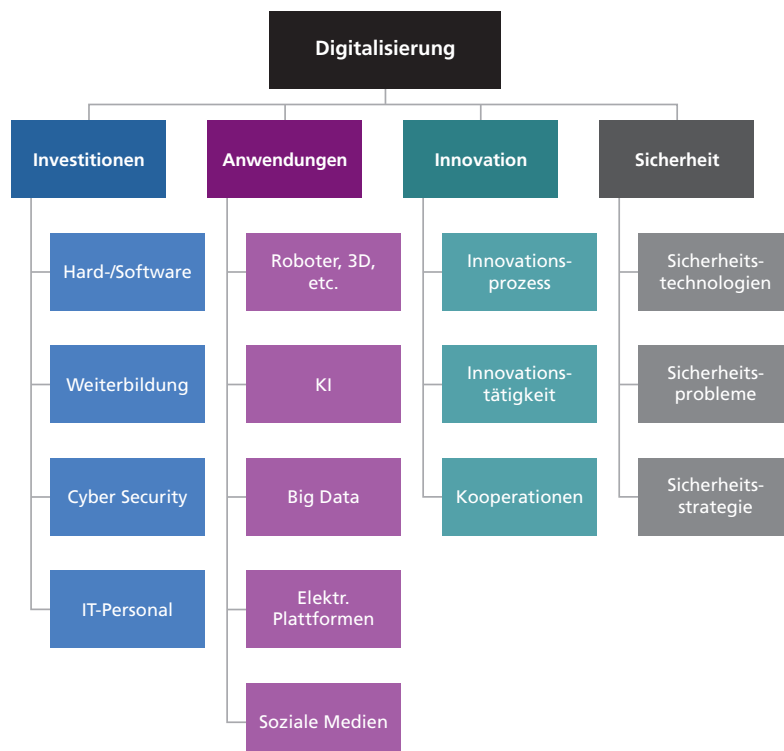
9 Digitalisierung der Schweizer Wirtschaft

Die Effekte der zunehmenden Digitalisierung der Produktionsabläufe auf die Schweizer Unternehmen und die Gesamtwirtschaft sind noch unklar. Eine Reihe von Studien untersuchten die Effekte der Einführung digitaler Technologien beispielsweise auf die Beschäftigung (Balsmeier und Woerter 2019) und auf die Produktivität der Unternehmen (z.B. Beck et al. 2020b, Draca et al. 2009). Die bislang vorliegenden Forschungsergebnisse machen die Effekte stark von «komplementären» Komponenten abhängig. Beispielsweise muss die Organisationsstruktur des Unternehmens dem digitalen Wandel angepasst werden (z. B. Bloom et al. 2012, Bresnahan et al. 2002) oder das Qualifikationsniveau der Mitarbeitenden (Dranove et al. 2014, Acemoglu and Autor 2011). Ausserdem beeinflusst die Digitalisierung den Wettbewerb zwischen den Unternehmen und kann dadurch entscheidend für deren Wirtschaftsentwicklung sein (Goldfarb und Tucker 2020).

Weil sich die digitalen Technologien ändern und die Anwendungsbereiche laufend zunehmen, muss die Digitalisierung der Schweizer Unternehmen beobachtet werden, um wirtschaftspolitisch frühzeitig reagieren zu können. Das ermöglicht es, einerseits Chancen zu realisieren und andererseits potenziellen Gefahren effektiv entgegenzuwirken. Dazu braucht es nicht nur ein Monitoring der Digitalisierungsschritte der Schweizer Wirtschaft, sondern auch vertiefende Analysen zu den Wirkungen der Digitalisierung auf die Unternehmenslandschaft (Verteilungsfragen, Innovationsleistung, Wettbewerbsfähigkeit). Das Monitoring wird im Rahmen dieser Studie geleistet, wodurch wir auch eine empirische Basis für vertiefende Untersuchungen liefern.

Graphik 2 gibt einen Überblick der Bereiche, die im Rahmen dieser Studie quantitativ betrachtet werden. Dabei versuchen wir ein möglichst umfassendes, deskriptives Bild der Digitalisierung der Schweizer Wirtschaft zu geben. Wir zeigen (a) die Entwicklung der Investitionen in digitale Technologien, (b) in welche Anwendungen investiert wird (z.B. KI, «Big Data», elektronische Plattformen), (c) welche Effekte die Digitalisierung auf die Innovationsaktivitäten der Unternehmen haben und (d) wie stark die Schweizer Unternehmen von Sicherheitsproblemen betroffen sind und was sie dagegen tun.

Graphik 2: Monitoring der Digitalisierung der Schweizer Wirtschaft



9.1 Investitionen in digitale Technologien

Um die Chance nutzen zu können, die sich durch die neuen digitalen Technologien ergeben, investieren Unternehmen nicht nur in Hard- und Software, sondern auch in Humankapital und «Cyber Security». Dazu haben wir in den vergangenen Umfragen eine Reihe von Indikatoren erhoben, die über eine Momentaufnahme hinausgehen. Den Anteil der IKT-Investitionen² an den Bruttoanlageinvestitionen beobachten wir seit 1997. Er misst den durchschnittlichen Investitionsanteil über drei Jahre, um Verzerrungen entgegenzuwirken, die durch unregelmässiges Investitionsverhalten entstehen können. Beispielsweise kann ein Unternehmen in einem Jahr sehr hohe und in den Folgejahren sehr geringe Investitionen tätigen. Zumal die Innovationsumfragen in zwei bis drei Jahresabständen stattfinden, könnten wesentliche Investitionen unbeobachtet bleiben, was die Zeitreihe verzerren würde.

Abbildungen 86 bis 88 zeigt den IKT-Investitionsanteil für die Gesamtwirtschaft und aufgeteilt nach Unternehmensgrössenklassen und Sektoren. Erstmals seit Beginn der Zeitreihe sehen wir in der neusten Periode einen deutlichen Anstieg des IKT-Investitionsanteils. Am aktuellen Rand investieren die Schweizer Unternehmen rund 17% der Bruttoanlageinvestitionen in Hard- und Software. Dieser Anstieg in der Gesamtwirtschaft ist primär auf die Aktivitäten der KMU zurückzuführen (siehe Abbildung 87). Er umfasst sowohl die Unternehmen der Dienstleistungsbranchen als auch diejenigen der Industrie; nur in der Baubranche setzt sich der negative Trend fort. Es ist auffallend, dass Dienstleistungsunternehmen während des gesamten Untersuchungszeitraumes deutlich höhere IKT-Investitionsanteile aufweisen als Industrieunternehmen. Das hängt nicht nur mit dem zumeist geringeren Kapitalstock der Dienstleistungsunternehmen zusammen, sondern auch mit dem häufigeren Einsatz von digitalen Technologien in diesen Branchen (siehe nächstes Kapitel).

Abb. 86-88: IKT-Investitionen

Abb. 86: IKT-Investitionen - Gesamtwirtschaft

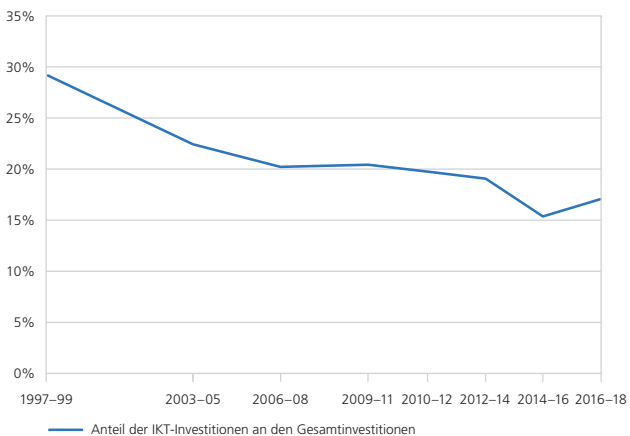
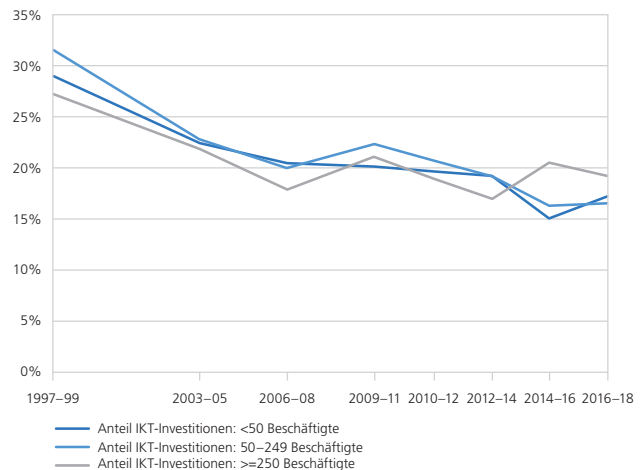
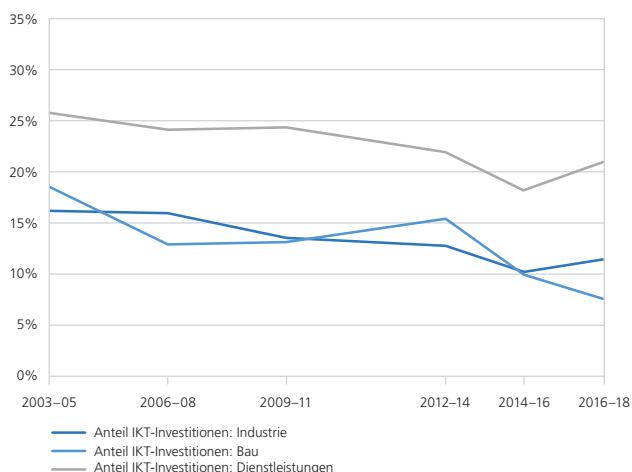


Abb. 87: IKT-Investitionen - KMU



² IKT, IT und digitale Technologien werden in diesem Abschnitt synonym verwendet.

Abb. 88: IKT-Investitionen - Sektoren



Humankapital ist ein wesentlicher Faktor, um die Investitionen in Hard- und Software produktiv einzusetzen. IKT Spezialisten (z. B. Webentwickler, Systemadministratoren) werden in 28% der Unternehmen beschäftigt (siehe Abbildung 89). Aufgrund der oftmals komplexeren Infrastruktur und der grösseren finanziellen Spielräume überrascht es nicht, dass dieser Anteil bei grossen Unternehmen deutlich höher ist als bei kleineren Unternehmen. 83% der grossen Unternehmen beschäftigen professionelles IKT-Personal; bei den kleinen Unternehmen sind es nur 23%. Ebenso sehen wir deutliche Unterschiede zwischen den Sektoren. Während rund 33% der Dienstleistungsunternehmen IKT-Spezialisten beschäftigen, sind es in der Industrie nur rund 23% der Unternehmen.

Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten im Unternehmen sind ein wesentliches Instrument, um die Kompetenzen der Mitarbeitenden dem technologischen Wandel anzupassen. 10% der Unternehmen bilden IKT-Spezialisten im eigenen Unternehmen aus (siehe Abbildung 90). Im Segment der grossen Unternehmen sind es 53% und bei den mittelgrossen Unternehmen immerhin noch 20%. In einigen Unternehmen gibt es auch für das Nicht-IKT-Personal Weiterbildungsmöglichkeiten. In der Gesamtwirtschaft bietet sich den Mitarbeitenden diese Möglichkeit in rund 16% der Unternehmen (siehe Abbildung 91). Dieser Anteil ist mit 54% in grossen Unternehmen deutlich höher. Einmal mehr sehen wir im Dienstleistungssektor einen höheren Anteil als in der Industrie und im Bau. Der durchschnittliche Anteil dieser Ausgaben an den Gesamtinvestitionen eines Unternehmens ist noch sehr gering und beläuft sich auf rund 0.1% (siehe Abbildung 92). Dienstleistungsunternehmen investieren im Durchschnitt mehr in das Weiterbildungsangebot als die Unternehmen in anderen Sektoren. Ebenfalls bemerkenswert ist der im Vergleich sehr hohe Investitionsanteil bei den kleinen Unternehmen. Wir haben gesehen, dass dieses Unternehmenssegment weniger häufig Weiterbildungsangebote führt. Falls jedoch eines angeboten wird, sind die relativen Aufwendungen deutlich höher als bei den mittelgrossen und grossen Unternehmen.

Wie wir im Abschnitt zu den Sicherheitstechnologien sehen werden, gibt es viele Unternehmen, die in den vergangenen Jahren Sicherheitsprobleme hatten. Dennoch sind die Cyber-Security Investitionsanteile an den Gesamtinvestitionen eines Unternehmens noch relativ gering. In der Gesamtwirtschaft belaufen sie sich auf rund 0.17%. Die Unterschiede nach Unternehmensgrössenklassen sind jedoch deutlich. Kleine Unternehmen sind durch diese Investitionen relativ stärker belastet als grosse und mittelgrosse Unternehmen und auch die Unternehmen im Dienstleistungssektor investieren relativ zu den Gesamtinvestitionen leicht mehr in Cyber-Security als die Industrie- und Bauunternehmen (siehe Abbildung 93).

Abb. 89-93: IKT-Bildungsindikatoren

Abb. 89: IT-Spezialisten

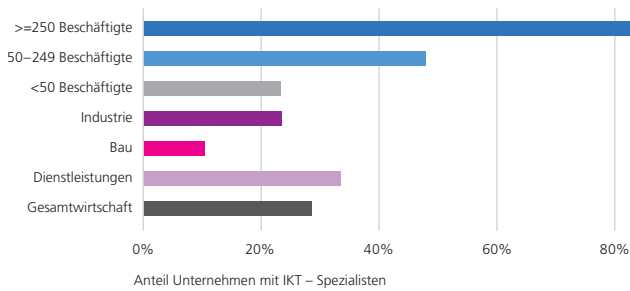


Abb. 90: Weiterbildung (IT-Spezialisten)

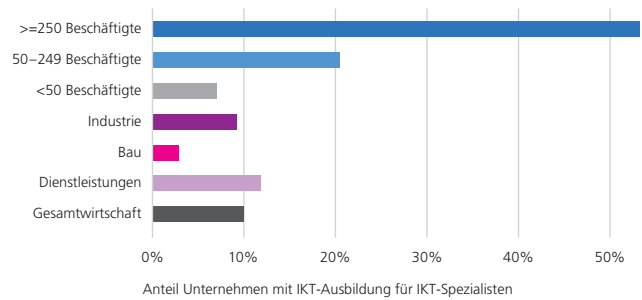


Abb. 91: IKT-Ausbildung Mitarbeiterende

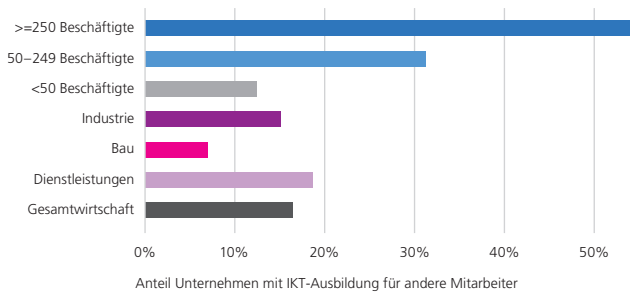


Abb. 92: IKT-Weiterbildungsausgaben

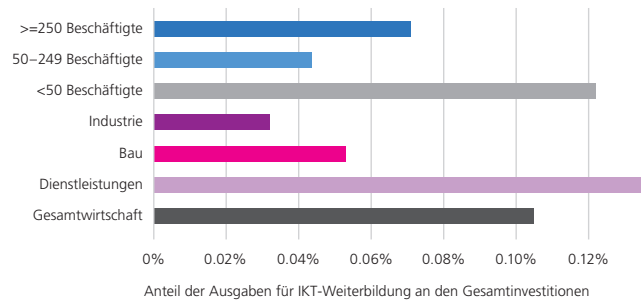
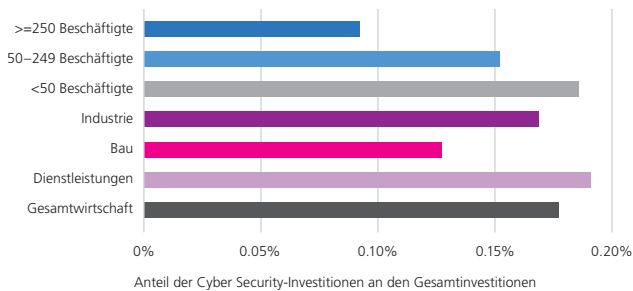


Abb. 93: Ausgaben für «Cyber Security»



9.2 Anwendungen digitaler Technologien

Die Unternehmen investieren in eine Reihe von digitalen Technologien entlang der Wertschöpfungskette. Das beinhaltet digitale Technologien zu einer effizienteren Beschaffung und Verarbeitung von Waren und Dienstleistungen (z.B. ERP, SCM), zur Verbesserung der Produktionsabläufe (z.B. Business Analytics, RFID, 3-D Drucker, Roboter, «Big Data» Applikationen, Sicherheitstechnologien) und zur Verbesserung der Kommunikation mit den Kunden und dem Verkauf (z.B. CRM, technologische Plattformen, künstliche Intelligenz (KI), soziale Medien, E-Commerce für den Verkauf). In diesem Kapitel werden die Anwendungsmuster dieser Technologien in der Schweizer Wirtschaft statistisch dargestellt und kurz kommentiert.

9.2.1 Verbreitung ausgewählter Technologien (z.B. ERP, Open Source Software, RFID)

IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) finden in den Schweizer Unternehmen immer stärkere Verbreitung. Sowohl «open source» Software, RFID Technologien, CRM, SCM oder digitale Anwendungen im Bereich der «business analytics» sind vor allem seit 2014 deutlich häufiger in den Unternehmen zu finden (siehe Abb. 94). Wir sehen vor allem bei SCM und RFID Technologien einen sehr starken Anstieg, wenn auch von relativ niedrigem Niveau ausgehend.

Abb. 94: Verbreitung «traditioneller» IT-Elemente im Zeitablauf

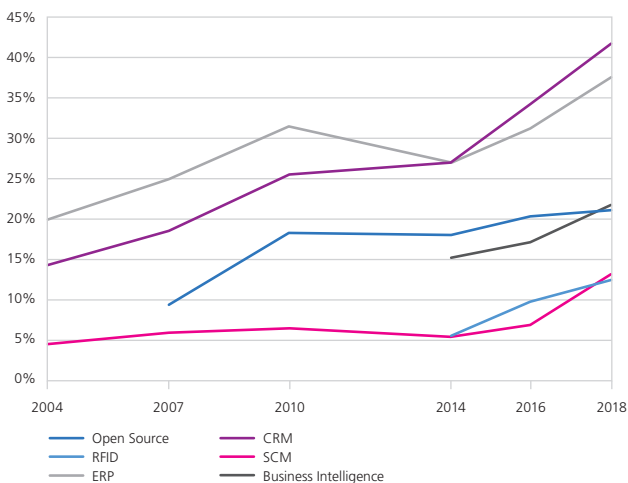
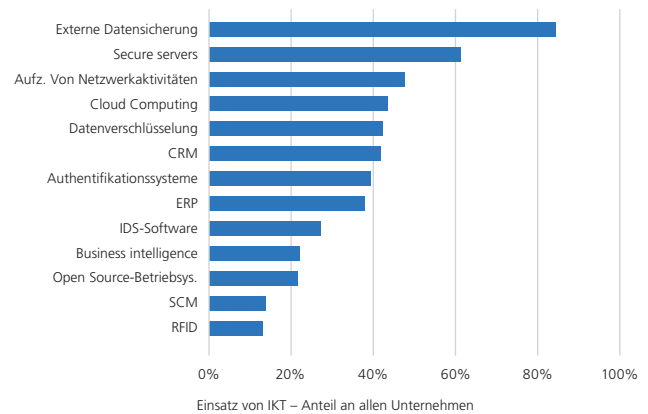


Abb. 95: Relativ starke Verbreitung von Sicherheitstechnologien



In Abb. 95 betrachten wir die aktuellen Verbreitungsmuster und erweitern die Liste der Technologien um die wichtige Kategorie der Sicherheitstechnologien. Aufgrund der potenziellen Betroffenheit aller Unternehmen von Sicherheitsproblemen sind einfache Sicherheitstechnologien am häufigsten in den Unternehmen zu finden. Komplexere Sicherheitstechnologien, wie IDS-Software (Intrusion Detection Systems) oder Authentifikationssysteme, sind immerhin noch bei mehr als 26% bzw. 39% der Unternehmen anzutreffen. Im Vergleich dazu sind SCM oder RFID Technologien, obwohl deren Verbreitung in den letzten Jahren deutlich zugenommen hat, weniger häufig in den Unternehmen anzutreffen. Alle aufgeführten Technologien sind im Segment der grossen Unternehmen häufiger anzutreffen als in KMU. Das überrascht aufgrund des grösseren Anwendungspotenzials in dieser Unternehmenskategorie nicht. Erstaunlich ist jedoch, dass mit Ausnahme von ERP, SCM und RFID alle Technologien häufiger in Unternehmen des Dienstleistungssektors als in der Industrie oder im Bau zu finden sind.

9.2.2 Einsatz 3-D Drucker und Roboter

Während 3-D Drucker ein neues Phänomen in den Unternehmen sind, gibt es Roboter bereits seit vielen Jahrzehnten; deren Anwendungspotenzial ist jedoch nicht nur im Industriebereich (z.B. Schweißen, Zuschneiden, Spritzlackieren), sondern besonders im Servicebereich (z. B. Reinigen, Transport, Überwachung) und bei den grossen Unternehmen stark gestiegen. Im Jahre 2018 setzten rund ein Viertel der grossen Unternehmen Industrieroboter und/oder Serviceroboter ein. In der Gesamtwirtschaft werden Serviceroboter (3.2%) seltener eingesetzt als Industrieroboter (7.5%), während sich beide Robotertypen häufiger in der Industrie als in den Dienstleistungsunternehmen finden. Nach wie vor hängt der Einsatzbereich von Robotern sehr stark von der «Kodifizierbarkeit» der Tätigkeit ab und ob mit deren Einsatz Grösseneinsparungen (Economies of Scale) erzielt werden können. Das ist bei grossen Unternehmen deutlich häufiger der Fall als bei KMU. Zumal die Schweizer Wirtschaft stark von den KMU geprägt ist, deren Stärken eher in der Produktionsflexibilität und Innovationsleistung liegen, finden Roboter vorerst hauptsächlich in Industriebranchen und in grossen Unternehmen ein hohes Anwendungspotenzial.

Abb. 96: Einsatz Industrieroboter

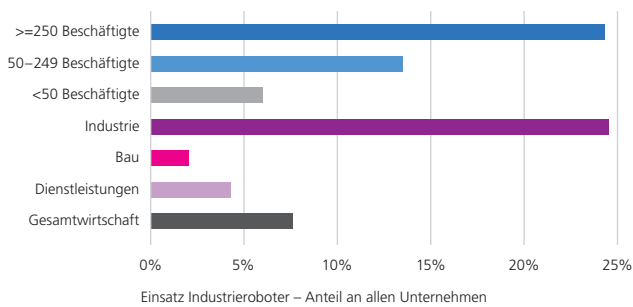


Abb. 97: Einsatz Serviceroboter

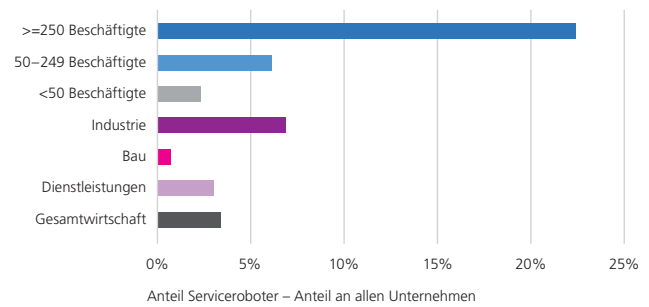
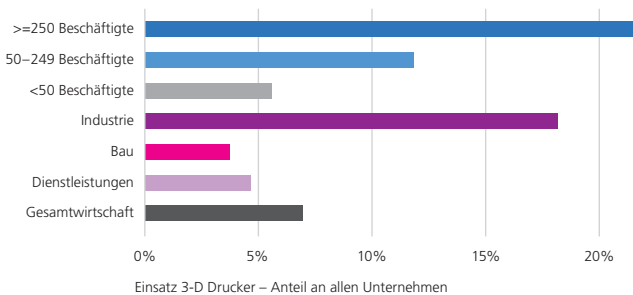


Abb. 98: 3-D Drucker



9.2.3. Einsatz E-Commerce und elektronischer Plattformen

E-Commerce:

Die Verbreitung von E-Commerce Verkaufsanwendungen (E-Verkäufe)³ verfolgen wir seit Ende der 90er Jahre. Insgesamt hat die Verbreitung dieser Technologie nur leicht zugenommen (Abb. 99). Demnach haben die Unternehmen das Anwendungspotenzial von E-Commerce aufgrund ihres Produkt- bzw. Dienstleistungsangebotes bereits bei der Entstehung dieses neuen Verkaufskanals sehr gut eingeschätzt. Bereits mit Beginn unserer Aufzeichnungen war nämlich «Produkte/Dienstleistungen eignen sich nicht für den E-Commerce» der häufigste Grund diesen Verkaufskanal nicht zu nutzen. Zumal die grundsätzlichen Produkt- und Dienstleistungscharakteristiken im Zeitablauf zumeist konstant sind, hat sich an dieser Einschätzung kaum etwas geändert, wodurch sich die Verbreitung nicht stark erhöhte. Den Erfolg dieser strategischen Entscheidung der Unternehmen sehen wir demnach nicht in der Zunahme der Verbreitung, sondern im starken Anstieg der Umsätze, die über diesen Verkaufskanal erzielt wurden. Diese vervierfachten sich von knapp 4% auf 16% im Jahre 2018 (Abb. 100).

Die mit E-Verkauf erzielten Umsätze unterscheiden sich kaum nach Unternehmensgrösse. Kleine, mittelgrosse wie auch grosse Unternehmen, die «E-Verkauf»-Anwendungen einsetzen, erzielen rund 15-16% ihrer Umsätze mit dieser Technologie. Deutliche Unterschiede sehen wir jedoch nach Sektorzugehörigkeit; Dienstleistungsunternehmen erzielen deutlich höhere Umsatzanteile mit diesem Verkaufskanal als Bau- und Industrieunternehmen.

Elektronische Plattformen

Trotz der Fülle von Möglichkeiten, Produkte und Dienstleistungen über die elektronischen Plattformen von Anbietern wie eBay, Amazon oder Rakuten abzusetzen, bieten 90% der Schweizer Unternehmen mit E-Verkäufen ihre

³ Verkauf von Waren und Dienstleistungen über das Internet.

Abb. 99: Anteil der Unternehmen mit E-Verkauf

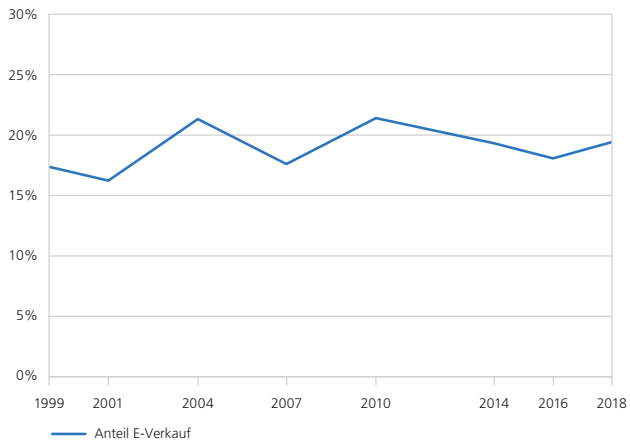


Abb. 100: Umsatzanteil mit E-Verkäufen

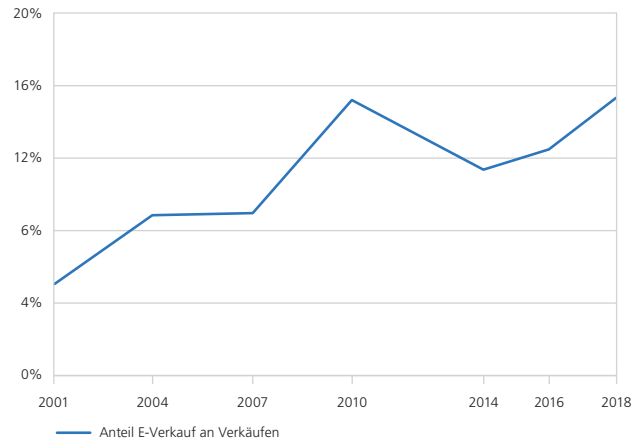


Abb. 101: E-Verkauf nach Sektoren und Grössenklassen

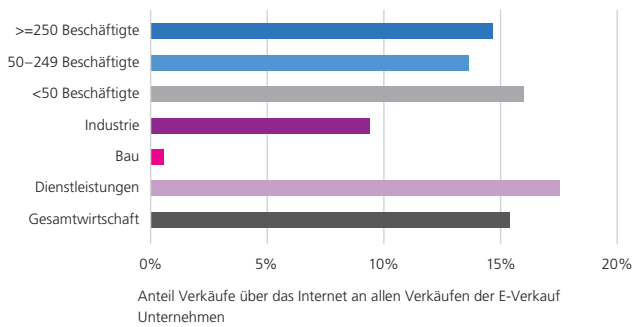


Abb. 102: E-Verkauf über eigene elektronische Plattform

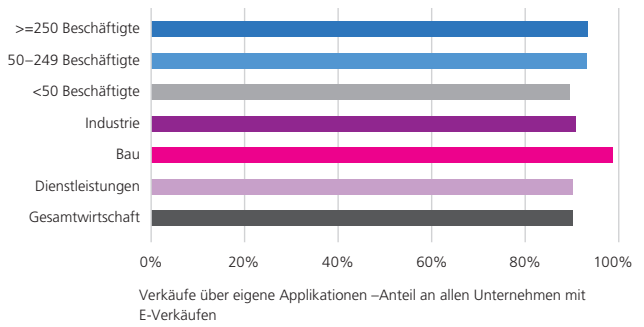
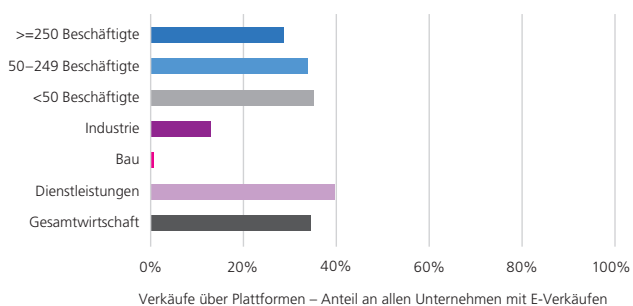


Abb. 103: E-Verkauf über elektronische Plattformen anderer Unternehmen



Waren und Dienstleistungen über eigene Applikationen (Plattformen) an. Dabei gibt es kaum Unterschiede nach Unternehmensgrösse und Sektorzugehörigkeit (Abb. 102). Etwa 34% der Unternehmen verwenden auch elektronische Plattformen von Drittanbietern. Hier gibt es deutliche sektorale Unterschiede. Die externen Plattformen werden hauptsächlich von Dienstleistungsunternehmen mit E-Verkäufen genutzt und weit weniger häufig von Unternehmen der Industrie- und Baubranchen (Abb. 103). Im Vergleich dazu sind die Unterschiede nach Unternehmensgrössenklassen weit geringer.

9.2.4. Einsatz sozialer Medien

Der Verbreitung der betrieblichen Nutzung sozialer Medien in Schweizer Unternehmen hat stark zugenommen. Seit 2014 hat sich deren Verbreitungsgrad von knapp 40% auf 60% erhöht. Das entspricht einer Zunahme von mehr als 50% (Abb. 104). Im Segment der grossen Unternehmen sind soziale Medien stärker verbreitet als bei den KMU. Über 80% der grossen Unternehmen verwenden diese Technologie (Abb. 105). Demgegenüber sind die Unterschiede zwischen den Sektoren auffallend gering. Unternehmen im Dienstleistungssektor verwenden diese Technologie nur leicht häufiger als Unternehmen im Industrie- oder Bausektor. Somit scheint das Anwendungspotenzial von sozialen Medien bislang kaum branchenspezifisch zu sein.

Anwendungen «Sozialer Medien» in Unternehmen

Abb. 104: Verbreitung sozialer Medien

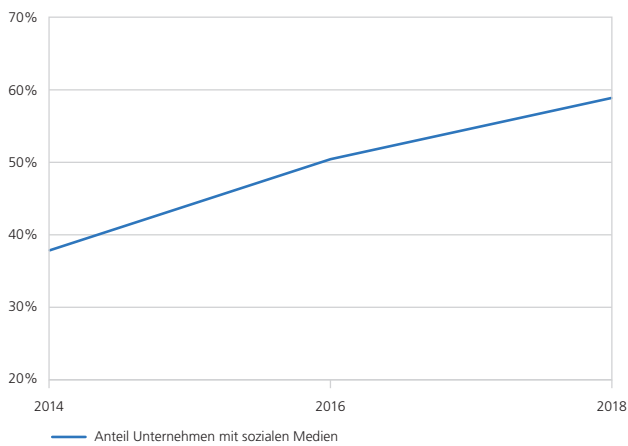


Abb. 105: Verbreitung sozialer Medien nach Sektoren und Grössenklassen

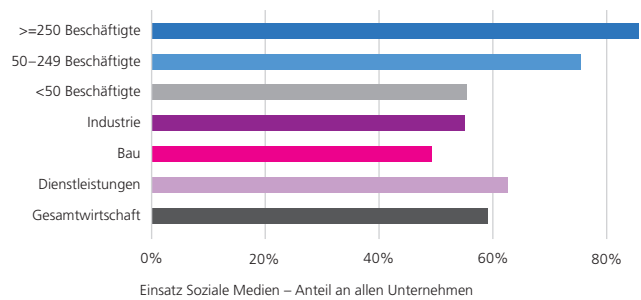


Abb. 106: Anwendungsbereiche sozialer Medien

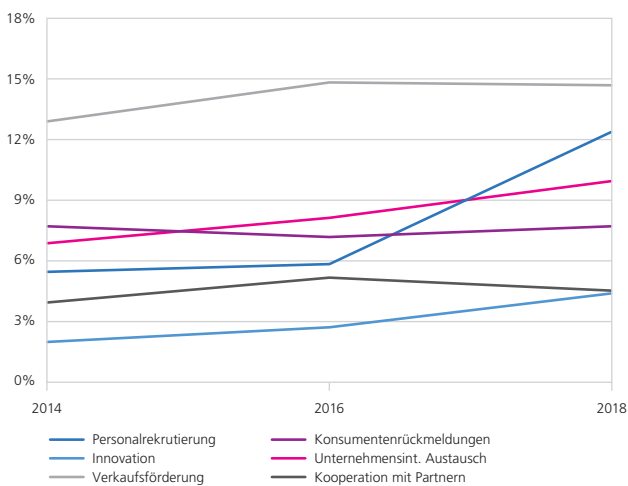


Abb. 107: Anwendungsbereiche sozialer Medien nach Unternehmensgrösse

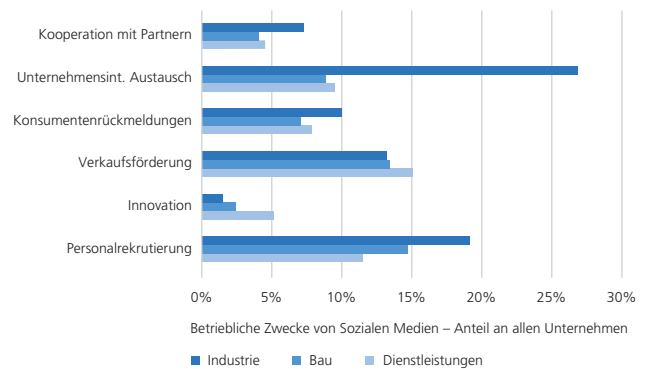
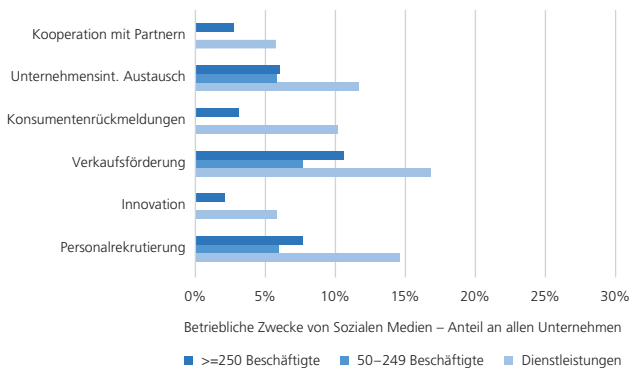


Abb. 108: Anwendungsbereiche sozialer Medien nach Sektoren



Trotz der Fülle von Möglichkeiten, Produkte und Dienstleistungen über die elektronischen Plattformen von Anbietern wie eBay, Amazon oder Rakuten abzusetzen, bieten 90% der Schweizer Unternehmen mit E-Verkäufen ihre Waren und Dienstleistungen über eigene Applikationen (Plattformen) an. Dabei gibt es kaum Unterschiede nach Unternehmensgrösse und Sektorzugehörigkeit (Abb. 102). Etwa 34% der Unternehmen verwenden auch elektronische Plattformen von Drittanbietern. Hier gibt es deutliche sektorale Unterschiede. Die externen Plattformen werden hauptsächlich von Dienstleistungsunternehmen mit E-Verkäufen genutzt und weit weniger häufig von Unternehmen der Industrie- und Baubranchen (Abb. 103). Im Vergleich dazu sind die Unterschiede nach Unternehmensgrössenklassen weit geringer.

9.2.5. «Big Data»

Erstmals wurden im Rahmen der Innovationsumfrage auch Daten zur Verbreitung und zum Einsatz von «Big Data» Anwendungen gesammelt.

Verbreitung von «Big Data».

Ein Fünftel der Unternehmen verwendet «Big Data». Dabei gibt es kaum Unterschiede zwischen dem Industrie-, Bau-, und Dienstleistungssektor. Wir sehen hingegen deutliche Unterschiede nach Unternehmensgrössenklassen. In grossen Unternehmen findet sich diese Anwendung deutlich häufiger als im Segment der KMU. Die Verbreitungsunterschiede sind beträchtlich. Während ca. die Hälfte der Grossen Unternehmen «Big Data»-Anwendungen einsetzt, sind es bei den kleinen Unternehmen weniger als 20% (Abb. 109).

Definition «Big Data». Mit «Big Data» werden im Rahmen dieser Umfrage Analysen auf Basis folgender Datenquellen bezeichnet: (a) «unternehmensspezifische Daten intelligenter Geräte oder Sensoren (M2M-Kommunikation, digitale Sensoren, RFID-Tags, etc.). (b) Geolokalisierungsdaten tragbarer Geräte, die Mobilfunknetze, drahtlose Verbindungen oder GPS verwenden. (c) Daten sozialer Medien (soziale Netzwerke, Blogs, digitale Plattformen, Websites zur gemeinsamen Nutzung von Multimedia-Inhalten, etc.). (d) andere grosse Datenquellen.

Abb. 109: Verbreitung von «Big Data»

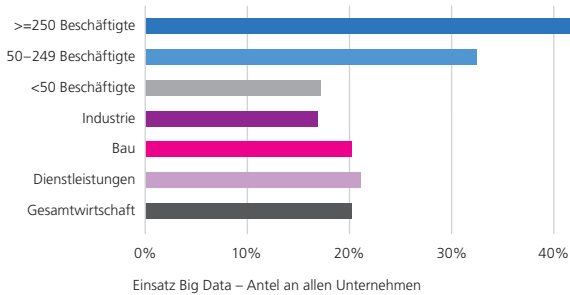


Abb. 110: «Big Data» – unternehmensinterne Analyse

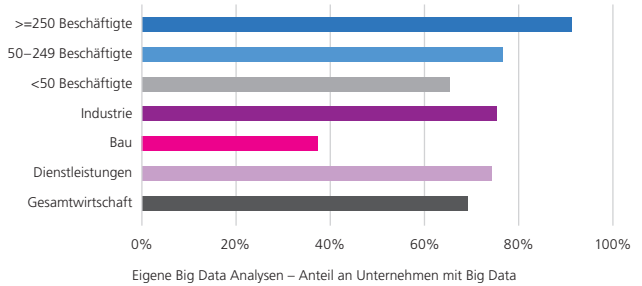


Abb. 111: «Big Data» – externe Dienstleister

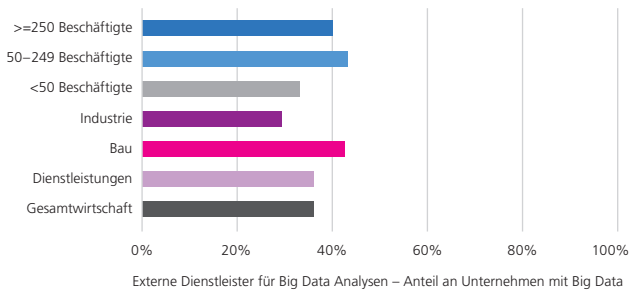


Abb. 112: Anwendungen von «Big Data»

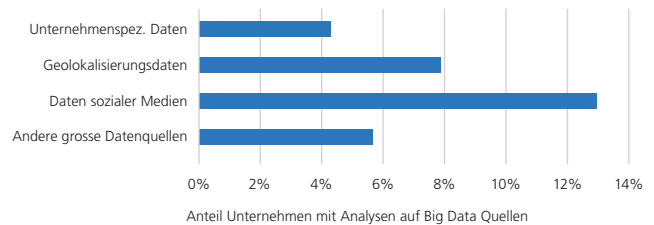


Abb. 113: Anwendungen von «Big Data» - nach Sektoren

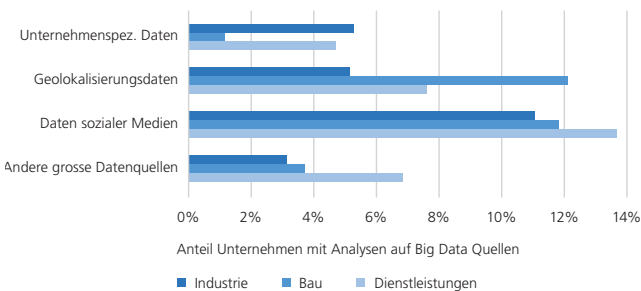
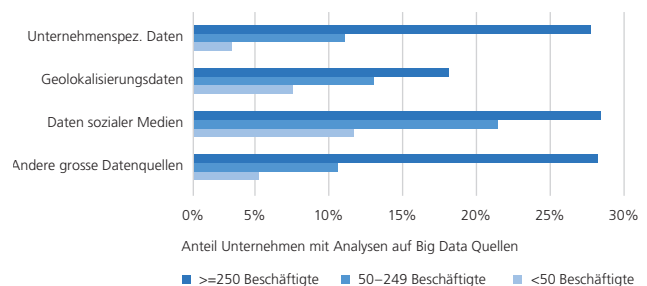


Abb. 114: Anwendungen von «Big Data» - nach Unternehmensgrössenklassen



Rund 68% der Unternehmen mit «Big Data», führen die Analysen im eigenen Unternehmen durch. Hier ist es weniger überraschend, dass die Unterschiede zwischen den Unternehmensgrössenklassen und auch zwischen den Sektoren relativ gering sind; nur im Bau ist die Quote deutlich geringer (Abb. 110). Deutlich weniger häufig wird die Analyse der Daten ausgelagert. Insgesamt sind es 35% der Unternehmen, die «Big Data» Analysen (auch) von Dritten durchführen lassen. Auch hier sind die sektoralen Unterschiede relativ gering. Auffallend ist jedoch der Bau. In diesem Sektor vergeben die Unternehmen die Analysetätigkeit häufiger an externe Unternehmen/Institutionen, als dass sie es unternehmensintern durchführen würden (Abb. 111). Das Qualifikationsprofil der Mitarbeitenden, die Sensibilität der Daten und die Häufigkeit der Analysen auf Basis von «Big Data» sind wesentliche Faktoren für die Entscheidung derartige Analysen intern durchzuführen oder es externen Dienstleistern zu überlassen.

«Big Data» Anwendungen

Am häufigsten wird «Big Data» von sozialen Medien analysiert (Abb. 112). Analysen auf Basis aller anderen Datenquellen sind deutlich weniger häufig. Der Geschäftsbereich des Unternehmens ist für das Vorliegen bzw. Sammeln derartiger Daten wesentlich. Beispielsweise werden Geolokalisierungsdaten häufiger in Logistikunternehmen (z.B. Transportunternehmen) oder Bauunternehmen gesammelt als in anderen Branchen. Im Vergleich dazu werden soziale Medien immerhin von ca. 60% der Unternehmen eingesetzt. Obwohl diese Daten daher häufiger zur Verfügung stehen, werden diese nur von 13% der Unternehmen als Grundlage für «Big Data»-Auswertungen verwendet.

Die Auswertung von «Big Data» nach Sektoren zeigt ein sehr heterogenes Muster (Abb. 113). Die sektoralen Unterschiede sind erheblich. Während Industrieunternehmen relativ häufig unternehmensspezifische Daten analysieren, sind es im Dienstleistungsbereich vor allem Daten aus den sozialen Medien und im Baubereich Geolokalisierungsdaten. Dieses Ergebnis überrascht nur zum Teil, weil die Datenverfügbarkeit und die Relevanz der Daten stark vom Geschäftszweck der Unternehmung abhängen. Industrieunternehmen sammeln beispielsweise häufiger Daten über die Kommunikation von Maschinen, weil sie diese herstellen und warten. Dienstleistungsunternehmen bedienen oftmals Konsumentenmärkte (z.B. Einzelhandel, Gastronomie), wobei ihnen die individuelle Bewertung der Leistung wichtig ist, die oft über soziale Medien in Erfahrung gebracht werden kann. Die Auswertung der Anwendungen nach Unternehmensgrössenklassen zeigt ein deutliches Bild; im Segment der grossen Unternehmen werden alle Arten von «Big Data» häufiger ausgewertet als dies bei KMU der Fall ist (Abb. 114).

9.2.6. Einsatz künstlicher Intelligenz (KI)

KI findet sich inzwischen in jeder Internet-Suchmaschine wieder. In der Umfrage wurde aber nicht nach dieser Form der Anwendung von KI gefragt, sondern ob ein Unternehmen «Systeme», die auf KI basieren, verwendet (Abb. 115). Demnach setzen 6% der Unternehmen KI ein. Unternehmen im Industriebereich verwenden KI häufiger als Unternehmen im Dienstleistungsbereich. Der Bausektor wurde hier aufgrund der sehr niedrigen Fallzahl nicht ausgewiesen. KI ist ausserdem in grossen Unternehmen deutlich häufiger zu finden als in KMU. 21% der grossen Unternehmen verwenden diese Technologie regelmässig; bei den mittelgrossen Unternehmen sind es lediglich 8%.

Definition «Künstliche Intelligenz: KI ist definiert als die Fähigkeit von Maschinen und Systemen, Wissen zu erwerben und anzuwenden und sich intelligent zu verhalten. Diese KI oder kognitiv basierten Technologien helfen Computern wie Menschen zu interagieren, zu verstehen und zu lernen, um damit eine Vielzahl von kognitiven Aufgaben erfüllen zu können, die normalerweise menschliche Intelligenz erfordern, wie visuelle Wahrnehmung, Spracherkennung, Entscheidungsfindung, Übersetzung zwischen Sprachen und die Fähigkeit, Objekte entsprechend zu bewegen und zu manipulieren. Intelligente Systeme nutzen eine Kombination aus Big Data Analyse, Cloud Computing, M2M-Kommunikation und dem Internet der Dinge.

In allen untersuchten Anwendungsbereichen wird KI häufiger in der Industrie eingesetzt als im Dienstleistungssektor (98). Besonders deutlich sind die Unterschiede im Bereich der Produktion und im Marketing. Das überrascht ausserordentlich, sehen wir doch, dass die Investitionen in die Digitalisierung und auch die Anwendung traditioneller digitaler Technologien im Dienstleistungssektor stärker ausgeprägt sind als im Industriebereich. Auch ist nicht klar, wieso das KI-Anwendungspotenzial im Industriebereich grösser sein sollte als im Dienstleistungsbereich. Eine mögliche Erklärung für die deutlichen Unterschiede ist die starke Vernetzung der Produktion mit anderen betrieblichen Aufgaben. Sobald ein grosser Teil wesentlicher betrieblicher Aufgaben durch KI unterstützt wird, ist ihre Anwendung auch in anderen Bereichen naheliegend. Zum einen, weil es durch deren vermehrten Einsatz Synergien und Effizienzgewinne geben kann und zum anderen, weil mögliche Einstiegsbarrieren (z.B. Qualifikationsanforderungen, Adaption der Arbeitsprozesse) zumindest teilweise überwunden werden konnten.

Abb. 115: Einsatz KI

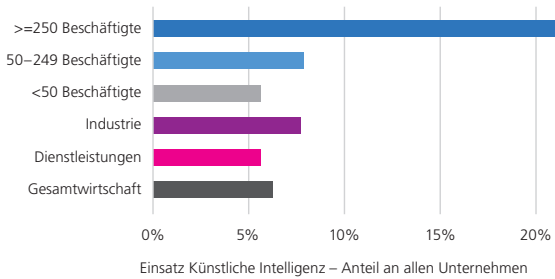


Abb. 116: KI-Anwendungsbereiche – nach Sektoren

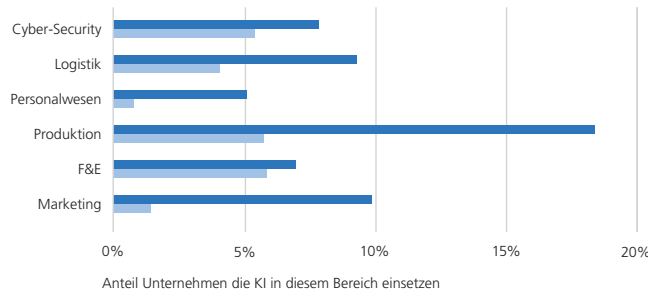
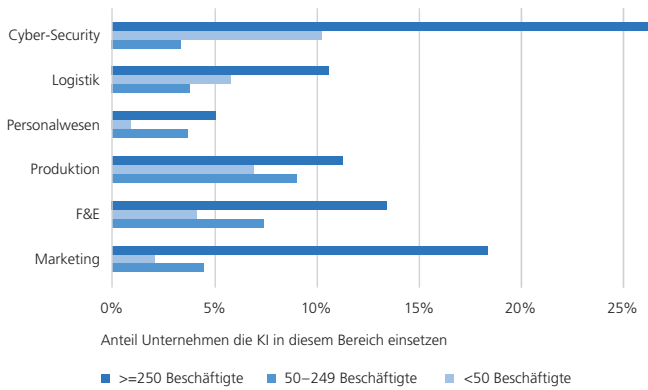


Abb. 117: KI-Anwendungsbereiche – nach Unternehmensgrößenklassen



In Abbildung 117 fokussieren wir auf die Unternehmen mit KI-Anwendungen und zeigen die Unterschiede in der Häufigkeit des Einsatzes von KI nach Unternehmensgrößenklassen und Anwendungsbereich. Im Segment der grossen Unternehmen wird KI für alle Anwendungen häufiger eingesetzt als in KMU. Besonders deutlich ist der Unterschied in den Bereichen «Cyber-Security» und Marketing. Deutlich geringer sind die Differenzen im Bereich der Produktion und in der F&E. Bemerkenswert ist die stärkere Verbreitung von KI bei den kleinen Unternehmen im Vergleich zu den mittelgrossen Unternehmen in den Bereichen Personalwesen, Produktion, F&E und Marketing. In Abbildung 115 haben wir gesehen, dass kleine Unternehmen KI weniger häufig einsetzen. Wenn sie dies jedoch tun, dann offenbar intensiver als mittelgrosse Unternehmen (Abb. 117). Das deutet darauf hin, dass einmal eingeführt, die Verbreitung im Unternehmen auf verschiedene Bereiche wahrscheinlicher wird. Die Einführung im Bereich der Produktion scheint besonders für kleine Unternehmen zentral zu sein. Aufgrund der geringen Fallzahl werden zukünftige Umfragen und Analysen zeigen müssen, ob sich diese Einschätzungen aufrechterhalten lassen.

9.3 Digitalisierung verändert den Innovationsprozess

Die Digitalisierung hat nicht nur das Potenzial die Produktionsabläufe oder die Unternehmensorganisation zu verändern, sondern kann sich direkt auf die Innovationsprozesse einer Unternehmung auswirken. Bislang sind derartige Effekte noch zu wenig untersucht worden, zumeist mit der Begründung fehlender Daten. Gemäss den Angaben der Unternehmen sind die Auswirkungen beachtlich. Mehr als die Hälfte der Unternehmen sieht aufgrund der Digitalisierung, dass sich Innovationen vermehrt auf produktergänzende Dienstleistungen beziehen und dass sich der Wettbewerb auf den Märkten intensiviert (Abb. 118). Ähnlich häufig wird festgestellt, dass Innovationszyklen kürzer werden, neue Zielgruppen leichter erschlossen werden können und die Kopierbarkeit erleichtert wird. Am häufigsten werden diese Effekte von grossen Unternehmen festgestellt. Die Unterschiede nach Sektoren sind hingegen sehr gering.

Diese Veränderungen betreffen alle Innovationsbereiche in einem Unternehmen. Besonders häufig «sehr wichtig» (Wert 4 auf einer 4-stufigen Skala) ist die Digitalisierung für die Innovationsaktivitäten zur Erstellung neuer Produkte/Dienstleistungen und für eine Verbesserungen bei den betrieblichen Prozessen/Abläufen (Abb. 119). Aber auch Innovationen im Bereich Marketing und Neuerungen im organisatorischen Bereich des Unternehmens sind davon relativ häufig sehr stark betroffen. Wenig überraschend sehen grosse Unternehmen die Digitalisierung häufiger als «sehr wichtig» für Innovationen bei den Prozessen/Abläufen als KMU. In den anderen Bereichen sind die Unterschiede deutlich geringer.

Dienstleistungsunternehmen sehen alle Innovationsbereiche häufiger sehr stark von der Digitalisierung betroffen als Industrie- oder Bauunternehmen (Abb. 120). Die Unterschiede sind sehr deutlich und besonders ausgeprägt hinsichtlich der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen. Während in der Vergangenheit im Zusammenhang mit der Digitalisierung unter anderem Effizienzgewinne und mögliche negative Effekte auf die Arbeitsmärkte diskutiert wurden, weisen diese neueren Entwicklungen darauf hin, dass sich vor allem für KMU und besonders für den Dienstleistungsbereich das Innovationspotenzial bei den Produkten und Dienstleistungen aufgrund der Digitalisierung erhöht. Dadurch erschliessen sich neue Wachstumsmärkte. Um davon zu profitieren, können Innovationskooperationen und die Öffnung der Innovationsprozesse von Vorteil sein.

Im Zuge der Digitalisierung werden vor allem Innovationskooperationen mit Kunden wichtiger (Abb. 121). Weniger häufig werden Kooperationen mit anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen als sehr wichtig betrachtet. Dabei gibt es jedoch Unterschiede nach Unternehmensgrössenklassen. Für grosse Unternehmen nimmt die Bedeutung von Innovationskooperationen mit Kunden stärker zu als für die KMU. Wir sehen geringe Unterschiede zwischen Industrie- und Dienstleistungsunternehmen. Digitalisierung hat wenig Einfluss auf die Innovationskooperationen im Bau.

Abb. 118: Einfluss Digitalisierung auf den Innovationsprozess

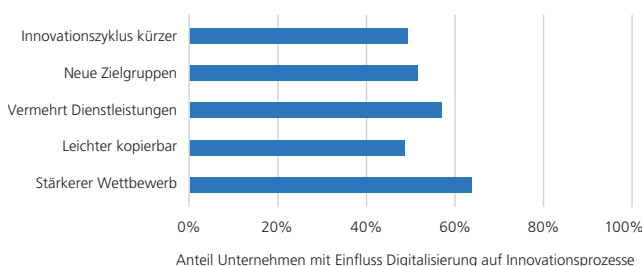


Abb. 119: Einfluss Digitalisierung auf Innovationsbereiche

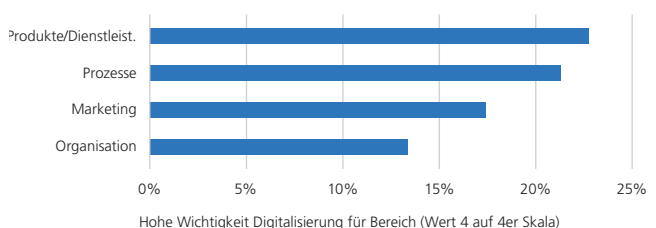


Abb. 120: Einfluss Digitalisierung auf Innovationsbereiche – nach Sektoren

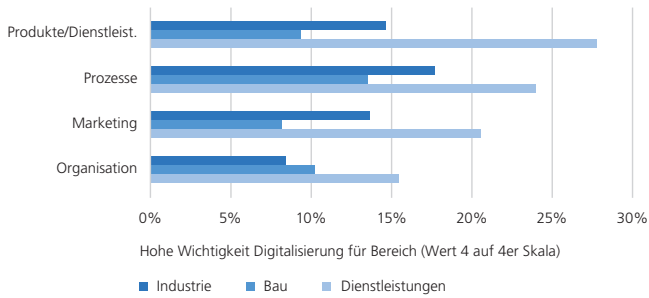
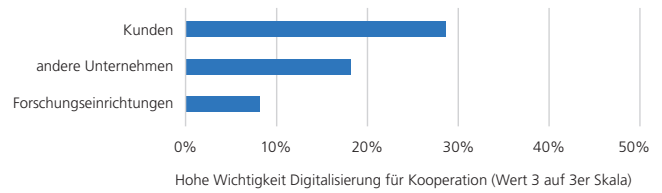


Abb. 121: Digitalisierung und Innovationskooperationen



9.4 Sicherheit der digitalen Infrastruktur

Die Sicherheit der digitalen Infrastruktur ist sehr wichtig, insbesondere wenn nahezu alle Unternehmensbereiche zunehmend digitalisiert und stärker automatisiert werden. Sicherheitslücken erhöhen das Risiko eines effizienten Einsatzes digitaler Technologien und gefährden den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens. Sicherheitstechnologien gewinnen deshalb an Bedeutung. Einfache Technologien zum Schutz der digitalen Infrastruktur reichen jedoch vielfach nicht mehr aus, um die digitalisierten, betrieblichen Abläufe zu schützen. Die Unternehmen ergänzen technologische Vorkehrungen um organisatorische Massnahmen. Im Folgenden geben wir einen statistischen Überblick der Sicherheitsprobleme und der technologischen und organisatorischen Aktivitäten Schweizer Unternehmen, um die Sicherheit der digitalen Infrastruktur zu erhöhen.

Sicherheitstechnologien und Sicherheitsprobleme

Die Verbreitung von Sicherheitstechnologien hat stark zugenommen. Diese Entwicklung beobachten wir seit 2014 bei allen Technologien. Besonders stark war die Verbreitungszunahme bei der externen Datensicherung und der IDS-Software (Intrusion Detection Systems) aber auch bei der Datenverschlüsselung und bei Authentifizierungssystemen (Abb. 122). Über 80% der Unternehmen sichern die Daten extern. Die Netzaktivitäten werden von mehr als einem Drittel der Unternehmen für ein ganzes Jahr aufbewahrt (Abb. 123). Das erleichtert es auch noch im Nachhinein Sicherheitsvorfälle zu rekonstruieren. Insgesamt zeichnen rund 50% der Unternehmen die Netzaktivitäten auf.

Abb. 122: Verbreitung von Sicherheitstechnologien **Abb. 123: Aufzeichnung von Netzaktivitäten**

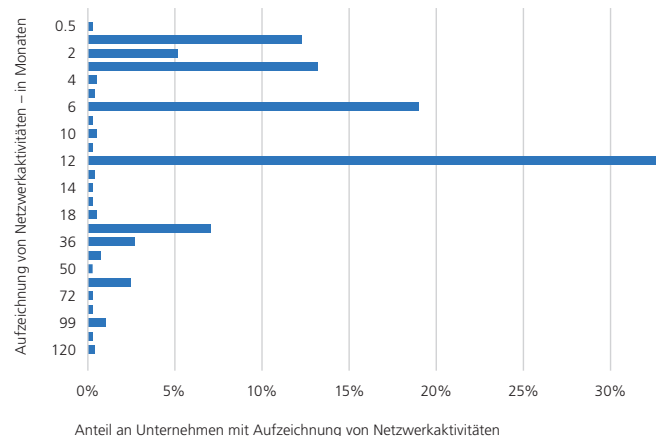
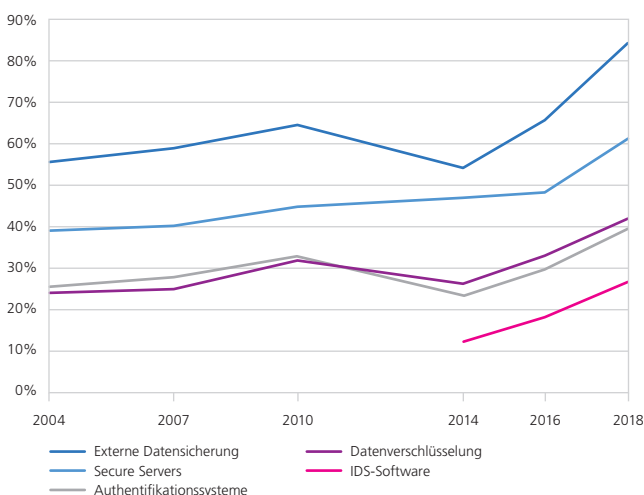


Abb. 124: Sicherheitsprobleme

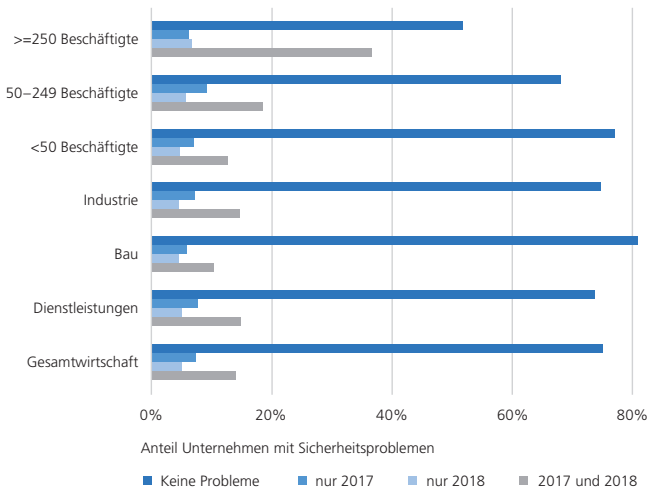


Abb. 125: Erwerbsausfall

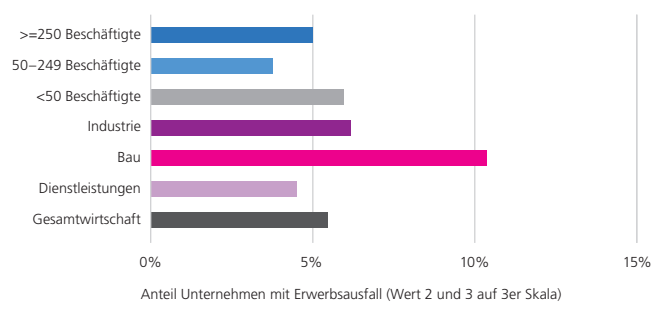


Abb. 126: Aufwand für die Schadensbehebung

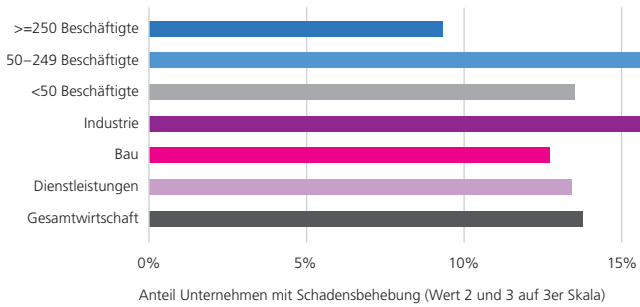


Abb. 127: Sicherheitsstrategie

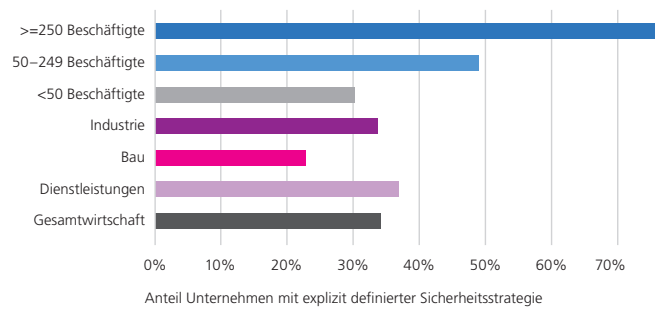


Abb. 128: Cyber-Security Verantwortliche

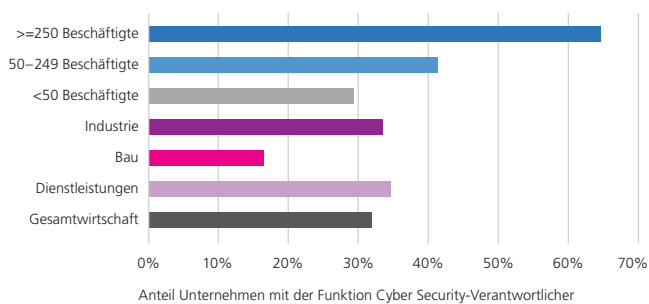
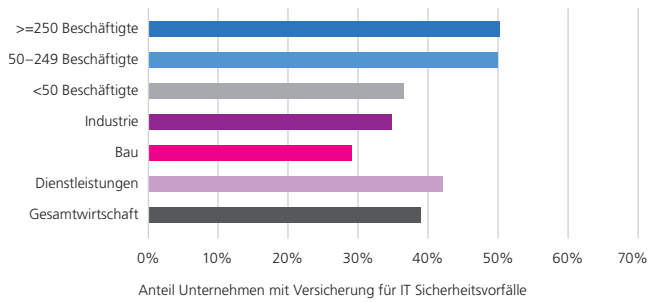


Abb. 129: Versicherung gegen IT-Sicherheitsvorfälle



Obwohl die technologischen Sicherheitsvorkehrungen in den Unternehmen zugenommen haben, wurden im Untersuchungszeitraum 2017 und 2018 eine Vielzahl von Sicherheitsvorfällen registriert (Abb. 124). Rund 14% der Unternehmen hatte in beiden Jahren zumindest einen Sicherheitsvorfall (z. B. Virus, Trojaner, unautorisierter Zugang zu Computer-Systemen oder Daten) zu verzeichnen. Zwischen 5-7% hatten entweder 2017 oder 2018 ein Sicherheitsproblem. Es gibt dabei grosse Unterschiede nach Unternehmensgrössenklassen. Grosse Unternehmen waren deutlich häufiger von Sicherheitsproblemen betroffen als KMU; 36% der grossen Unternehmen hatten in beiden Jahren ein Problem. Bei kleinen und mittelgrossen Unternehmen waren «nur» 12% bzw. rund 18% der Unternehmen in beiden Jahren betroffen. Aus den erhobenen Daten geht die Bedeutung von Sicherheitsmassnahmen deutlich hervor.

Konsequenzen der Sicherheitsprobleme

Um die ökonomische Bedeutung der Sicherheitsprobleme abschätzen zu können, wurde nach den Konsequenzen der Sicherheitsprobleme der vergangenen Jahre gefragt (Abb. 125). 5.3% der Unternehmen mit Sicherheitsproblemen verzeichneten einen mittleren bis hohen Erwerbsausfall (gemessen am Umsatz). Besonders oft hatten Bauunternehmen unter Erwerbsausfall zu leiden. Ansonsten sind die Unterschiede nach Sektoren und Grössenklassen relativ klein. Bemerkenswert ist dennoch, dass kleine Unternehmen häufiger einen Erwerbsausfall zu verzeichnen hatten als grosse und mittelgrosse Unternehmen.

Wieviel hat es dabei gekostet die Schäden zu beheben? 13.7% der Unternehmen mit Sicherheitsproblemen verzeichneten einen mittleren bis hohen finanziellen Aufwand (gemessen am Umsatz) zur Schadensbehebung (Abb. 126). Die Unterschiede nach Sektoren sind relativ gering, wobei Industrieunternehmen häufiger hohe Kosten verzeichneten. Auffallend ist auch hier, dass die finanzielle Belastung für grosse Unternehmen relativ gering zu sein scheint im Vergleich zum Segment der kleinen Unternehmen.

Sicherheitsstrategie, Verantwortung, Versicherung

Neben technologischen Vorkehrungen versuchen Unternehmen Strategien zu entwickeln und organisatorische Massnahmen zu treffen, um die Sicherheit der digitalen Infrastruktur zu erhöhen. Darunter wird verstanden, dass nur ein umfassendes Sicherheitskonzept die Wahrscheinlichkeit von Sicherheitsproblemen signifikant verringern kann. 33% der Unternehmen verfügen über eine explizit formulierte Sicherheitsstrategie. Bei den grossen Unternehmen liegt der Anteil bei 75%. Bei den kleinen Unternehmen sind es immerhin noch knapp 30%. Die Unterschiede zwischen der Industrie und dem Dienstleistungssektor sind relativ gering (Abb. 127).

Die Verantwortung über die «Cyber-Security» wird in vielen Unternehmen klar zugeordnet. Rund 31% der Unternehmen können einen «Cyber-Security»-Verantwortlichen vorweisen. Bei den grossen Unternehmen sind es 64% und bei den mittelgrossen Unternehmen immer noch mehr als 40% (Abb. 128). Diese Zahlen zeigen, wie ernst die Unternehmen die Sicherheit der digitalen Infrastruktur nehmen.

Viele Unternehmen schliessen zusätzlich zu den internen Sicherheitsvorkehrungen eine Versicherung gegen IT-Sicherheitsvorfälle ab (Abb. 129). Rund 38% der Unternehmen besitzen inzwischen eine derartige Versicherung. Die Unterschiede nach Unternehmensgrössenklassen und Sektoren sind relativ gering. Auffallend ist die etwas höhere Häufigkeit von Versicherungen im Dienstleistungssektor und die geringere Häufigkeit dieser Massnahme bei kleinen Unternehmen. Die Tatsache, dass kleinere Unternehmen in der Regel weniger häufig von Sicherheitsproblemen betroffen sind (Abb. 124), könnte diesen Unterschied verständlich machen.

10 Literatur

- Acemoglu, D., & Autor, D. (2011). Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings. In *Handbook of Labor Economics* (Vol. 4, Issue PART B). Elsevier B.V.
[https://doi.org/10.1016/S0169-7218\(11\)02410-5](https://doi.org/10.1016/S0169-7218(11)02410-5)
- Balsmeier, B., & Woerter, M. (2019). Is this time different? How digitalization influences job creation and destruction. *Research Policy*, February, 103765.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.03.010>
- Beck, M., Hulfeld, F., Spescha, A., Woerter M. (2020a). Analysis of knowledge and technology transfer in Switzerland – the perspective of the enterprises. Study elaborated as part of the report «Research and Innovation in Switzerland 2020» Part C, Study 4, State Secretariate for Education, Research, and Innovation, Bern.
- Beck, M., Plekhanov, D., & Woerter, M. (2020b). Analyse der Digitalisierung in der Schweizer Wirtschaft (KOF-Studie, Nr. 153). <https://doi.org/doi.org/10.3929/ethz-b-000432882>
- BFS (2017). F+E-Aufwendungen der Privatwirtschaft. Bundesamt für Statistik. Online at www.bfs.admin.ch
- Bloom, N., Jones, C. I., Van Reenen, J., & Webb, M. (2017). Are ideas getting harder to find? Technical report, NBER Working Paper No. 23782. DOI: 10.1257/aer.20180338
- Bloom, N., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2012). Americans Do I.T. Better: US Multinationals and the Productivity Miracle. *American Economic Review*, 102(1), 167–201.
http://emlab.berkeley.edu/users/webfac/gorodnichenko/e237_s08/bloom.pdf
- Bresnahan, T. F., Brynjolfsson, E., & Hitt, L. M. (2002). Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence. *The Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 339–376.
<https://doi.org/10.1162/003355302753399526>
- Chesbrough, H. W. (2006). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business Press.
- Draca, M., Sadun, R., & Van Reenen, J. (2009). Productivity and ICTs: A review of the evidence. In C. Avgerou, R. Mansell, D. Quah, & R. Silverstone (Eds.), *The Oxford Handbook of Information and Communication Technologies* (pp. 1–68). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199548798.003.0005>
- Dranove, D., Forman, C., Goldfarb, A., & Greenstein, S. (2014). The trillion dollar conundrum: Complementarities and health information technology. *American Economic Journal: Economic Policy*, 6(4), 239–270.
<https://doi.org/10.1257/pol.6.4.239>
- Goldfarb, A., & Tucker, C. (2019). Digital economics. *Journal of Economic Literature*, 57(1), 3–43.
<https://doi.org/10.1257/jel.20171452>
- Laursen, K. & Salter, A. (2006). Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms, *Strategic Management Journal*, 27 (2), 131-150.
<http://doi.wiley.com/10.1002/smj.507>

Spescha A. und Wörter M. (2020). Starker Trend zur Konzentration von Forschungs- und Entwicklungsausgaben. Die Volkswirtschaft, 6, p. 53-55

Trantopoulos, K., von Krogh, G., Wallin, M., & Woerter, M. (2017). External knowledge and information technology: Implications for process innovation performance, *MIS quarterly*, 41 (1), 287-300.
<https://misq.org/external-knowledge-and-information-technology-implications-for-process-innovation-performance.html>

11 Anhang: Innovationserhebung vom Frühjahr 2019

11.1 Zum Fragebogen

Die in der Analyse verwendeten Daten wurden im Frühling 2019 mittels einer umfassenden schriftlichen Befragung erhoben. Mit 1971 auswertbaren Antworten liefert die Umfrage ein aussagekräftiges Bild zur Innovationstätigkeit der Schweizer Wirtschaft. Der Fragebogen ist in drei Landessprachen auch auf der Webseite der KOF www.kof.ethz.ch einsehbar. Die deutsche Version des Fragebogens ist dieser Studie beigelegt.

11.2 Zusammensetzung der Stichprobe und der ausgewerteten Fragebogen

Die Innovationserhebung 2019 wurde auf Basis des KOF-Unternehmenspanels durchgeführt. Für die gesamte Schweiz verwendet dieses eine nach 34 Branchen (auf der NOGA-2008-Klassifikation basierend) und innerhalb der einzelnen Branchen nach drei Grössenklassen disproportional geschichtete Stichprobe der Sektoren Industrie, Baugewerbe und Dienstleistungen. Die grossen Unternehmen wurden dabei vollständig erfasst. Als Grundgesamtheit dienten die in der Betriebszählung 2018 (Auswertung nach Unternehmen) erfassten Firmen mit mehr als fünf Beschäftigten. Die Grenzen zwischen den drei Grössenklassen wurden, um der nach Wirtschaftszweigen unterschiedlichen Grössenstruktur der Unternehmen Rechnung zu tragen (Kriterium: Beschäftigtenzahl), anhand des Verfahrens der sogenannten «optimal stratification» nach Branchen unterschiedlich festgelegt. Die Stichprobenpläne für die sieben Grossregionen wurden ebenfalls anhand der «optimal stratification» gezogen, jedoch auf der Basis von jeweils fünf Teilsektoren (Hightech, Lowtech, Bau, Moderne und Traditionelle Dienstleistungen) und drei Grössenklassen.

Der Umfrage 2019 lag nach Korrektur des Adressatenkreises um Schliessungen, Fusionen etc. eine Nettostichprobe zugrunde, die 8625 Unternehmungen umfasste. Die Unternehmen verteilten sich über die Sektoren in folgender Weise: Industrie: 3950; Baugewerbe: 772; Dienstleistungssektor: 3903.

Die Tabellen im Anhang stellen die Rücklaufquote für die Stichprobenpläne der gesamten Schweiz (A.3) sowie für die sieben Grossregionen tabellarisch dar (B.3-H.3). So ist der Rücklauf für die gesamte Schweiz beispielsweise 25.4%. Für die einzelnen Grossregionen ist der Rücklauf teilweise tiefer oder höher als in der gesamten Schweiz. Der Rücklauf insgesamt darf angesichts des umfangreichen Frageprogramms und des relativ hohen Schwierigkeitsgrads vieler Fragen als gut bezeichnet werden. Dank einer gezielt gesteuerten telefonischen Mahnaktion unterscheiden sich die Rücklaufquoten zwischen den einzelnen Branchen und Grössenklassen relativ wenig (siehe Tabellen A.3-H.3).

11.3 Gewichtung der Antworten

Eine adäquate Gewichtung der Antworten unter Berücksichtigung aller verfügbaren Informationen zu möglichen Verzerrungen, zu Abweichungen von der spezifischen Strukturierung der Stichprobe (Schichtung) und von der Grundgesamtheit ist ein schwieriges Unterfangen, welches sowohl theoretische als auch empirische Fragen aufwirft. Im Folgenden wird kurz das Gewichtungsschema vorgestellt, welches grundsätzlich in den Auswertungen dieser Studie verwendet wird. Es werden dabei sukzessiv die Gegebenheiten des Stichprobenplans (Schichtung) und die Nichtbeantwortungsrate insgesamt berücksichtigt.

Stichprobenplan

Für jede Beobachtung (Unternehmung) i der Schicht h ($h=1, \dots, 102$) wird ein Gewicht w_{hi} definiert. Schicht ist hier definiert als die Kombination aus Branche und Grössenklasse. Somit ergibt sich eine Anzahl von 34 Branchen x 3 Grössenklassen = 102 Schichten:

$$w_{hi} = 1/f_h = 1/(n_h/N_h) = N_h/n_h$$

wobei

f_h : Ziehungsrate der Schicht h

n_h : Anzahl Unternehmungen in Schicht h in der Stichprobe

N_h : Anzahl Unternehmungen in Schicht h in der Grundgesamtheit (Betriebszählung 2018).

Nichtbeantwortungsrate: Für jede Unternehmung i der Schicht h wird ein Gewicht $1/r_{hi}$ definiert, wobei r_{hi} die Wahrscheinlichkeit darstellt, dass die Unternehmung i antwortet. Diese Wahrscheinlichkeit ist im Allgemeinen nicht bekannt und wird durch ein binäres Probit-Modell der Nichtbeantwortungsrate auf die Strukturmerkmale der Firmen (Branche, Grössenklasse, Region und Sprache) geschätzt. Somit lautet das Gesamtgewicht unter Berücksichtigung auch von r_{hi} :

$$w_{hi}^* = w_{hi} \cdot 1/r_{hi}$$

Für die in dieser Studie präsentierten Resultate werden die Gewichte w_{hi}^* verwendet.

Tabelle A.1: Nettostichprobe Schweiz

Branche/Sektor	NOGA 2008	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
<i>Industrie</i>		1 500	1 209	233	2 942
1 Nahrungsmittel	10, 11, 12	188	192	18	398
2 Textil/Bekleidung	13, 14, 15	22	26	4	52
3 Holz	16	39	39	16	94
4 Papier	17	15	13	5	33
5 Druck	18	20	20	22	62
6 Chemie	19, 20	100	34	7	141
7 Pharma	21	114	15	1	130
8 Kunststoffe	22	33	48	23	104
9 Steine	23	39	42	6	87
10 Metallherstellung	24	20	21	10	51
11 Metallerzeugnisse	25	181	192	32	405
12 Maschinen	28	174	210	23	407
13 Elektrotechnik	27	79	56	7	142
14 Elektronik/Instrument	261, 262, 263, 264, 2651, 266, 267, 268	142	100	8	250
15 Reparatur	33	19	25	3	47
16 Medizinaltechnik	325	29	27	9	65
17 Uhren	2652	134	49	4	187
18 Fahrzeuge	29, 30	38	16	3	57
19 Sonstige	31, 321, 322, 323, 324, 329	22	22	13	57
20 Energie	35	67	28	10	105
21 Wasser/Umwelt	36, 37, 38, 39	25	34	9	68
22 Bau	41, 42, 43	267	252	61	580
Dienstleistungen		1 491	1 103	326	2 920
23 Grosshandel	45, 46	182	185	82	449
24 Detailhandel	47, 95	362	89	5	456
25 Gastgewerbe	55, 56	111	97	54	262
26 Verkehr/Logistik	49, 50, 51, 52, 79	199	165	5	369
27 Telekommunikation	53, 61	27	16	2	45
28 Medien	58, 59, 60	17	16	4	37
29 Informationstechnologie	62, 63	52	53	34	139
30 Banken/Versicherungen	64, 65, 66	190	103	16	309
31 Immobilien/Vermietung	68, 77, 81	88	80	10	178
32 Technische Unternehmens-DL und F&E	71, 72	59	62	57	178
33 Nichttechnische Unternehmens-DL	69, 70, 73, 74, 78, 80, 82	198	230	41	469
34 Persönliche DL	96	6	7	16	29
Total		3 258	2 564	620	6 442

Tabelle A.2: Nettorücklauf Schweiz

Branche/Sektor	NOGA 2008	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
<i>Industrie</i>		354	317	62	733
1 Nahrungsmittel	10, 11, 12	33	41	5	79
2 Textil/Bekleidung	13, 14, 15	3	5	2	10
3 Holz	16	10	13	6	29
4 Papier	17	3	8	1	12
5 Druck	18	6	6	7	19
6 Chemie	19, 20	27	6	0	33
7 Pharma	21	16	1	1	18
8 Kunststoffe	22	10	15	8	33
9 Steine	23	13	12	2	27
10 Metallherstellung	24	1	12	4	17
11 Metallerzeugnisse	25	55	57	9	121
12 Maschinen	28	46	54	6	106
13 Elektrotechnik	27	22	13	1	36
14 Elektronik/Instrument	261, 262, 263, 264, 2651, 266, 267, 268	33	23	1	57
15 Reparatur	33	3	5	1	9
16 Medizinaltechnik	325	11	4	1	16
17 Uhren	2652	16	6	0	22
18 Fahrzeuge	29, 30	5	3	1	9
19 Sonstige	31, 321, 322, 323, 324, 329	4	8	3	15
20 Energie	35	32	12	3	47
21 Wasser/Umwelt	36, 37, 38, 39	5	13	0	18
22 Bau	41, 42, 43	64	85	17	166
Dienstleistungen		399	271	66	736
23 Grosshandel	45, 46	60	66	19	145
24 Detailhandel	47, 95	83	20	0	103
25 Gastgewerbe	55, 56	26	19	14	59
26 Verkehr/Logistik	49, 50, 51, 52, 79	51	39	1	91
27 Telekommunikation	53, 61	7	4	1	12
28 Medien	58, 59, 60	2	3	0	5
29 Informationstechnologie	62, 63	18	14	4	36
30 Banken/Versicherungen	64, 65, 66	58	19	2	79
31 Immobilien/Vermietung	68, 77, 81	17	12	3	32
32 Technische Unternehmens-DL und F&E	71, 72	20	29	17	66
33 Nichttechnische Unternehmens-DL	69, 70, 73, 74, 78, 80, 82	55	45	4	104
34 Persönliche DL	96	2	1	1	4
Total		817	673	145	1 635

Tabelle A.3: Nettorücklaufquote Schweiz

Branche/Sektor	NOGA 2008	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
<i>Industrie</i>		23.6	26.2	26.6	24.9
1 Nahrungsmittel	10, 11, 12	17.6	21.4	27.8	19.8
2 Textil/Bekleidung	13, 14, 15	13.6	19.2	50.0	19.2
3 Holz	16	25.6	33.3	37.5	30.9
4 Papier	17	20.0	61.5	20.0	36.4
5 Druck	18	30.0	30.0	31.8	30.6
6 Chemie	19, 20	27.0	17.6	0.0	23.4
7 Pharma	21	14.0	6.7	100.0	13.8
8 Kunststoffe	22	30.3	31.3	34.8	31.7
9 Steine	23	33.3	28.6	33.3	31.0
10 Metallherstellung	24	5.0	57.1	40.0	33.3
11 Metallerzeugnisse	25	30.4	29.7	28.1	29.9
12 Maschinen	28	26.4	25.7	26.1	26.0
13 Elektrotechnik	27	27.8	23.2	14.3	25.4
14 Elektronik/Instrument	261, 262, 263, 264, 2651, 266, 267, 268	23.2	23.0	12.5	22.8
15 Reparatur	33	15.8	20.0	33.3	19.1
16 Medizinaltechnik	325	37.9	14.8	11.1	24.6
17 Uhren	2652	11.9	12.2	0.0	11.8
18 Fahrzeuge	29, 30	13.2	18.8	33.3	15.8
19 Sonstige	31, 321, 322, 323, 324, 329	18.2	36.4	23.1	26.3
20 Energie	35	47.8	42.9	30.0	44.8
21 Wasser/Umwelt	36, 37, 38, 39	20.0	38.2	0.0	26.5
22 Bau	41, 42, 43	24.0	33.7	27.9	28.6
Dienstleistungen		26.8	24.6	20.2	25.2
23 Grosshandel	45, 46	33.0	35.7	23.2	32.3
24 Detailhandel	47, 95	22.9	22.5	0.0	22.6
25 Gastgewerbe	55, 56	23.4	19.6	25.9	22.5
26 Verkehr/Logistik	49, 50, 51, 52, 79	25.6	23.6	20.0	24.7
27 Telekommunikation	53, 61	25.9	25.0	50.0	26.7
28 Medien	58, 59, 60	11.8	18.8	0.0	13.5
29 Informationstechnologie	62, 63	34.6	26.4	11.8	25.9
30 Banken/Versicherungen	64, 65, 66	30.5	18.4	12.5	25.6
31 Immobilien/Vermietung	68, 77, 81	19.3	15.0	30.0	18.0
32 Technische Unternehmens-DL und F&E	71, 72	33.9	46.8	29.8	37.1
33 Nichttechnische Unternehmens-DL	69, 70, 73, 74, 78, 80, 82	27.8	19.6	9.8	22.2
34 Persönliche DL	96	33.3	14.3	6.3	13.8
Total		25.1	26.2	23.4	25.4

Tabellen Genferseeregion

Tabelle B.1: Nettostichprobe Genferseeregion

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	145	110	10	265
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	194	37	7	238
Bau	22	38	38	60	136
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	169	136	36	341
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	103	93	39	235
Total		649	414	152	1215

Tabelle B.2: Nettorücklauf Genferseeregion

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	27	16	2	45
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	34	2	1	37
Bau	22	6	7	8	21
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	32	19	9	60
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	27	8	1	36
Total		126	52	21	199

Tabelle B.3: Nettorücklaufquote Genferseeregion

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	18.6	14.5	20.0	17.0
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	17.5	5.4	14.3	15.5
Bau	22	15.8	18.4	13.3	15.4
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	18.9	14.0	25.0	17.6
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	26.2	8.6	2.6	15.3
Total		19.4	12.6	13.8	16.4

Tabellen Espace Mittelland

Tabelle C.1: Nettostichprobe Espace Mittelland

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	207	177	28	412
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	273	135	4	412
Bau	22	52	47	26	125
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	210	147	5	362
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	116	93	6	215
Total		858	599	69	1 526

Tabelle C.2: Nettorücklauf Espace Mittelland

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	47	50	10	107
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	52	27	0	79
Bau	22	14	12	7	33
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	48	35	2	85
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	36	19	1	56
Total		197	143	20	360

Tabelle C.3: Nettorücklaufquote Espace Mittelland

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	22.7	28.2	35.7	26.0
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	19.0	20.0	0.0	19.2
Bau	22	26.9	25.5	26.9	26.4
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	22.9	23.8	40.0	23.5
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	31.0	20.4	16.7	26.0
Total		23.0	23.9	29.0	23.6

Tabellen Nordwestschweiz

Tabelle D.1: Nettostichprobe Nordwestschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	161	129	8	298
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	137	65	6	208
Bau	22	33	32	39	104
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	164	181	6	351
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	66	76	21	163
Total		561	483	80	1124

Tabelle D.2: Nettorücklauf Nordwestschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	39	36	2	77
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	25	10	2	37
Bau	22	8	11	11	30
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	40	24	0	64
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	22	27	7	56
Total		134	108	22	264

Tabelle D.3: Nettorücklaufquote Nordwestschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	24.2	27.9	25.0	25.8
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	18.2	15.4	33.3	17.8
Bau	22	24.2	34.4	28.2	28.8
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	24.4	13.3	0.0	18.2
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	33.3	35.5	33.3	34.4
Total		23.9	22.4	27.5	23.5

Tabellen Zürich

Tabelle E.1: Nettostichprobe Zürich

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	147	102	17	266
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	184	57	3	244
Bau	22	50	38	13	101
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	198	150	37	385
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	168	156	32	356
Total		747	503	102	1 352

Tabelle E.2: Nettorücklauf Zürich

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	34	22	9	65
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	31	15	0	46
Bau	22	11	19	2	32
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	51	47	11	109
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	42	40	4	86
Total		169	143	26	338

Tabelle E.3: Nettorücklaufquote Zürich

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	23.1	21.6	52.9	24.4
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	16.8	26.3	0.0	18.9
Bau	22	22.0	50.0	15.4	31.7
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	25.8	31.3	29.7	28.3
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	25.0	25.6	12.5	24.2
Total		22.6	28.4	25.5	25.0

Tabellen Ostschweiz

Tabelle F.1: Nettostichprobe Ostschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	161	161	36	358
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	146	93	17	256
Bau	22	34	43	31	108
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	175	144	15	334
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	90	67	9	166
Total		606	508	108	1 222

Tabelle F.2: Nettorücklauf Ostschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	48	48	13	109
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	45	26	3	74
Bau	22	8	12	9	29
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	45	30	2	77
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	25	11	2	38
Total		171	127	29	327

Tabelle F.3: Nettorücklaufquote Ostschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	29.8	29.8	36.1	30.4
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	30.8	28.0	17.6	28.9
Bau	22	23.5	27.9	29.0	26.9
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	25.7	20.8	13.3	23.1
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	27.8	16.4	22.2	22.9
Total		28.2	25.0	26.9	26.8

Tabellen Zentralschweiz

Tabelle G.1: Nettostichprobe Zentralschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	148	142	19	309
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	131	50	7	188
Bau	22	49	45	5	99
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	131	140	22	293
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	84	104	13	201
Total		543	481	66	1 090

Tabelle G.2: Nettorücklauf Zentralschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	31	28	7	66
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	29	14	2	45
Bau	22	10	11	2	23
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	27	27	8	62
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	18	17	3	38
Total		115	97	22	234

Tabelle G.3: Nettorücklaufquote Zentralschweiz

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	20.9	19.7	36.8	21.4
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	22.1	28.0	28.6	23.9
Bau	22	20.4	24.4	40.0	23.2
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	20.6	19.3	36.4	21.2
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	21.4	16.3	23.1	18.9
Total		21.2	20.2	33.3	21.5

Tabellen Tessin

Tabelle H.1: Nettostichprobe Tessin

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	299	45	9	353
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	84	41	17	142
Bau	22	32	43	24	99
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	144	124	22	290
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	97	100	12	209
Total		656	353	84	1 093

Tabelle H.2: Nettorücklauf Tessin

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	52	14	4	70
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	14	3	8	25
Bau	22	8	14	9	31
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	33	27	7	67
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	30	24	2	56
Total		137	82	30	249

Tabelle H.3: Nettorücklaufquote Tessin

Teilsektoren	Branchen	Kleine	Mittlere	Grosse	Total
		Anzahl Firmen			
Hightech Industrie	6,7,12,13,14,16,17,18	17.4	31.1	44.4	19.8
Lowtech Industrie	1,2,3,4,5,8,9,10,11,15,19,20,21	16.7	7.3	47.1	17.6
Bau	22	25.0	32.6	37.5	31.3
Moderne Dienstleistungen	23,24,25,26,31,34	22.9	21.8	31.8	23.1
Traditionelle Dienstleistungen	27,28,29,30,32,33	30.9	24.0	16.7	26.8
Total		20.9	23.2	35.7	22.8