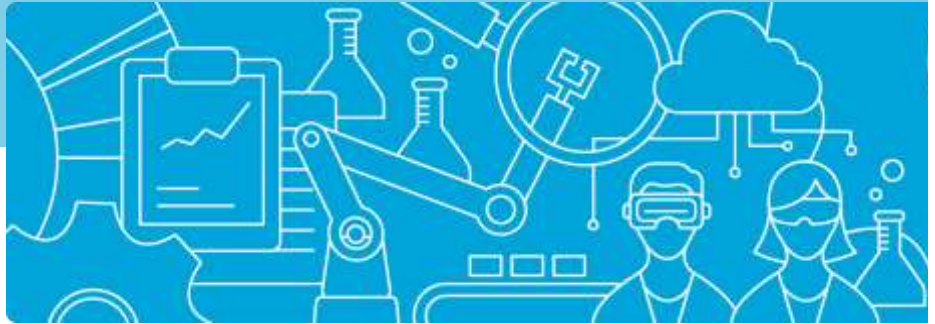


Studie zum deutschen Innovationssystem | Nr. 9-2023



Bettina Peters, Hannes Marks, Markus Trunschke,
Christoph Grimpe, Wolfgang Sofka, Dirk Czarnitzki

Schwerpunktstudie Technologiemärkte

ZEW
Zentrum für Europäische
Wirtschaftsforschung GmbH

CBS  **COPENHAGEN
BUSINESS SCHOOL**
HANDELSHØJSKOLEN

KATHOLIEKE UNIVERSITEIT
LEUVEN

Diese Studie wurde im Auftrag der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) erstellt. Die Ergebnisse und Interpretationen liegen in der alleinigen Verantwortung der durchführenden Institute. Die EFI hat auf die Abfassung des Berichts keinen Einfluss genommen.

Durchführende Institute

ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim
L 7, 1, 68161 Mannheim
www.zew.de

CBS Copenhagen Business School
Solbjerg Plads 3, DK-2000 Frederiksberg
www.cbs.dk

Katholieke Universiteit Leuven
Oude Markt 13, B-3000 Leuven
www.kuleuven.be

Studien zum deutschen Innovationssystem

Nr. 9-2023
ISSN 1613-4338

Stand

Februar 2023

Herausgeberin

Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI)

Geschäftsstelle

Pariser Platz 6 | 10117 Berlin
www.e-fi.de

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere das Recht auf Vervielfältigung und Verbreitung sowie die Übersetzung. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der EFI oder der Institute reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Kontakt und weitere Informationen

Prof. Dr. Bettina Peters
ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung GmbH Mannheim
Forschungsbereich Innovationsökonomik und Unternehmensdynamik
L 7, 1, 68161 Mannheim
T + 49 (0) 621 1235 174
M bettina.peters@zew.de

Inhalt

0	Kurzfassung	11
1	Einleitung	17
1.1	Hintergrund	17
1.2	Ziel und Aufbau der Studie	18
2	Aktueller Stand der Literatur	21
2.1	Begriffsdefinition	21
2.2	Funktionsweise und Bedeutung von Technologiemarkten	22
2.3	Akteure	24
2.4	Hemmnisse und Defizite von Technologiemarkten	25
2.5	Zusammenfassende Betrachtung	26
3	Technologiemarkt im Sinne der Eigentumsübertragungen von Patenten.....	28
3.1	Daten	28
3.2	Zeitliche Entwicklung des deutschen und europäischen Technologiemarktes	34
3.3	Handelspartner nach Herkunftsländern	44
3.4	Technologiehandel nach Technologiefeldern	52
3.5	Eigenschaften der gehandelten Patente	62
3.6	Technologiehandel von Hochschulpatenten.....	79
4	Aktivitäten deutscher Unternehmen auf Technologiemarkten. 84	
4.1	Daten	84
4.2	Beteiligung deutscher Unternehmen auf Technologiemarkten	86
4.3	Charakteristika von Unternehmen, die auf Technologiemarkten aktiv sind	101

4.4	Handelspartner der Unternehmen, die Schutzrechte oder Lizenzen erwerben	112
4.5	Einnahmen und Ausgaben der Unternehmen auf Technologiemarkten.....	116
4.6	Bedeutung des Erwerbs von Schutzrechten für Innovationsaktivitäten und den Innovationserfolg.....	120
4.7	Fehlende Schutzrechte als Innovationshemmnis.....	127
5	Qualitative Studie.....	133
5.1	Vorgehen	133
5.2	Zentrale Ergebnisse	134
5.3	Zusammenfassende Betrachtung.....	143
6	Zusammenfassende Bewertung und Handlungsempfehlungen	145
6.1	Technologiemarkt, auf dem Besitzrechte an Patenten gehandelt werden.....	145
6.2	Technologiemarktaktivitäten von deutschen Unternehmen und ihre Innovationswirkungen.....	148
6.3	Handlungsempfehlungen.....	152
7	Literatur.....	156
8	Appendix	161
8.1	Tabellen.....	161
8.2	MIP-Erhebung: Fragenbogenkomplex zu Intellektuellem Eigentum und Technologiemarkten	164
8.3	Programm des Workshops zum Thema Technologiemarkte – Akteure, Entscheidungen und Potenziale.....	166

Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 3-1: Schematische Darstellung von Patentanmeldeverfahren	30
Abbildung 3-2: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentebene nach Patentbüro (INPADOC), 2000-2020	35
Abbildung 3-3: Anzahl der Patentanmeldungen und Patentübertragungen am EPO, 2000-2018	37
Abbildung 3-4: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentebene nach Patentbüro (ORBIS-IP), 2000-2020	39
Abbildung 3-5: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentfamilienebene, 2000-2020	39
Abbildung 3-6: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentfamilienebene nach Transaktionstyp, 2000-2020	42
Abbildung 3-7: Transferrate nach Transaktionstyp, 2000-2019	42
Abbildung 3-8: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentebene nach Patentbüro und Transaktionstyp, 2000-2020	43
Abbildung 3-9: Transferrate nach Patentbüro und Transaktionstyp, 2000-2019	43
Abbildung 3-10: Entwicklung der Patentverkäufe von Verkäufern aus DE im Vergleich zu US, JP und FR, 2012-2020	45
Abbildung 3-11: Entwicklung der Patentkäufe von Käufern aus DE im Vergleich zu wichtigen Wettbewerbsländern, 2000-2020	46
Abbildung 3-12: Herkunftsländer und Handelsflüsse der Handelspartner am DPMA	47
Abbildung 3-13: Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Käufern bzw. Verkäufern am DPMA	48
Abbildung 3-14: Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Käufern bzw. Verkäufern am USPTO	50
Abbildung 3-15: Anteil der EP-Patentübertragungen nach Technologiefeldern, 2000-2020	54

Abbildung 3-16: Anteil der EP-Patentübertragungen nach Technologiefeld und Transaktionstyp, 2000-2020 ...	55
Abbildung 3-17: Bedeutung der Transaktionstypen nach Technologiefeldern, 2000-2020	58
Abbildung 3-18: Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen nach Technologiefeldern, 2000/1-2019/20.....	59
Abbildung 3-19: Wachstumsrate der Patentanmeldungen und des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen nach Technologiefeldern	60
Abbildung 3-20: Anzahl der Anmeldungen und Übertragungen von KI-Patenten am EPO, 2010-2018.....	62
Abbildung 3-21: Verteilung des Alters (Jahre zwischen Anmeldung und Transfer) von gehandelten Patenten.....	64
Abbildung 3-22: Verteilung des Patentalters (Jahre zwischen Anmeldung und Transfer) von gehandelten DPMA-Patenten nach Transaktionstyp.....	65
Abbildung 3-23: Anteil der erteilten an allen gehandelten Patenten, nach Erteilungszeitpunkt.....	66
Abbildung 3-24: Anteil der zum Zeitpunkt der Transaktion zwischen unabhängigen Unternehmen erteilten Patente nach Jahren, 2000-2021	68
Abbildung 3-25: Verteilung des Patentalters (Jahre zwischen Erteilung und Transfer) von gehandelten Patenten...	69
Abbildung 3-26: Vergleich der Qualitätsindikatoren der gehandelten EP-Patente mit der Verteilung der jeweiligen Kohorte, Datenbasis: INPADOC	74
Abbildung 3-27: Vergleich der Qualitätsindikatoren der gehandelten EP-Patente mit der Verteilung der jeweiligen Kohorte, nach Transaktionstyp	78
Abbildung 3-28: Anteil der gehandelten Breakthrough-Patente, nach Transaktionstyp	79
Abbildung 3-29: Transfers von DPMA-Patenten von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten, 2011-2020.....	81

Abbildung 3-30: Herkunftsländer der Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstitute der gehandelten DPMA-Patente, 2011-2020	81
Abbildung 3-31: EP-Patentanmeldungen durch Hochschulen und Transaktionen von Hochschulpatenten, 2000-2019 ..	83
Abbildung 4-1: Technologiemarktaktivitäten deutscher Unternehmen, 2016-2020.....	87
Abbildung 4-2: Technologiemarktaktivitäten deutscher Unternehmen mit Innovationsaktivitäten, 2016-2020.....	89
Abbildung 4-3: Technologiemarktaktivitäten deutscher Unternehmen nach Größenklassen, 2018-2020	90
Abbildung 4-4: Technologienachfrage deutscher Unternehmen nach Sektoren, 2016-2020	92
Abbildung 4-5: Technologieangebot deutscher Unternehmen nach Sektoren, 2016-2020	94
Abbildung 4-6: Technologiemarktnutzung innerhalb der forschungsintensiven Industrie, 2018-2020	94
Abbildung 4-7: Technologiemarktaktivitäten von Unternehmen mit und ohne Innovationskooperationen, 2018-2020	97
Abbildung 4-8: Technologiemarktaktivitäten von Unternehmen mit und ohne Innovationskooperationen nach Größenklassen, 2018-2020.....	98
Abbildung 4-9: Beteiligung im internationalen Vergleich, 2016-2018.....	100
Abbildung 4-10: Handelspartner beim Erwerb oder bei der Lizenznahme von Schutzrechten, 2016-2018	113
Abbildung 4-11: Ausgaben für Einlizenzierung und Erwerb von IP-Rechten, 2018 und 2020.....	117
Abbildung 4-12: IP-Ausgaben nach Sektoren und Größenklassen, 2020.....	118
Abbildung 4-13: Einnahmen aus Auslizenzierung, Verkauf und Tausch von IP-Rechten, 2018 und 2020	120
Abbildung 4-14: Anteil der Unternehmen, die als Folge eines Hemmnisses auf Innovationen verzichten, 2018	129

Abbildung 4-15: Anteil der Unternehmen, die wegen fehlender IP-Rechte auf Innovationen verzichten an allen Unternehmen mit Innovationsverzicht, 2018.....	130
Abbildung 5-1: Patent Enforcement Index 2017 für ausgewählte Vergleichsländer	141
Abbildung 5-2: Patent Enforcement Index Deutschland im Zeitverlauf.....	142

Verzeichnis der Boxen

Box 8-1: Fragen zum Intellektuellen Eigentum und zu Technologiemarkten in der Innovationserhebung 2019.....	164
Box 8-2: Fragen zum Intellektuellen Eigentum und zu Technologiemarkten in der Innovationserhebung 2021.....	165

Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 2-1: Zusammenfassender Literaturüberblick.....	27
Tabelle 3-1: Eventcodes im Zusammenhang mit Patentinhaberänderungen am Deutschen und Europäischen Patentamt.....	31
Tabelle 3-2: Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Verkäufern am DPMA und USPTO	51
Tabelle 3-3: Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Käufern am DPMA und USPTO	52
Tabelle 3-4: Vergleich der Qualitätsindikatoren der gehandelten EP-Patente mit der Verteilung der jeweiligen Kohorte, Datenbasis: INPADOC	73
Tabelle 3-5: Vergleich der Qualitätsindikatoren der gehandelten EP-Patente mit der Verteilung der jeweiligen Kohorte, Datenbasis: Orbis-IP	75
Tabelle 4-1: Einfluss von Unternehmenscharakteristika auf Technologiemarktaktivitäten – alle Unternehmen..	103

Tabelle 4-2:	Einfluss von Unternehmenscharakteristika auf Technologiemarktaktivitäten – innovative Unternehmen	107
Tabelle 4-3:	Einfluss von Innovationsaktivitäten auf das Technologiemarktangebot.....	109
Tabelle 4-4:	Einfluss von Unternehmenscharakteristika auf die Wahl des Technologiepartners	115
Tabelle 4-5:	Nutzung von IP-Rechten Dritter und Umsatzerfolg mit neuen Produkten.....	124
Tabelle 4-6:	Nutzung von IP-Rechten Dritter und Umsatzerfolg mit Marktneuheiten	125
Tabelle 4-7:	Nutzung von IP-Rechten Dritter und Kostenreduktionen mit Prozessinnovationen	126
Tabelle 4-8:	Anteil der Unternehmen, bei denen fehlender Zugang zu IP-Rechten Innovationen hemmt.....	128
Tabelle 4-9:	Erklärungsfaktoren für den fehlenden Zugang zu IP-Rechten und dessen Auswirkungen	132
Tabelle 8-1:	Einfluss von vergangenen Kooperationsaktivitäten auf Technologiemarktaktivitäten – alle Unternehmen ..	161
Tabelle 8-2:	Einfluss von Kooperationspartnern auf das Technologiemarktverhalten.....	162
Tabelle 8-3:	Einfluss der Wettbewerbsstrategie auf das Technologiemarktverhalten.....	163

0 **Kurzfassung**

Technologiemarkte sind Markte, auf denen kodifiziertes technologisches Wissen gehandelt wird, das typischerweise über intellektuelle Eigentumsrechte wie Patente geschutzt ist. Der Handel kann entweder in Form der Übertragung der Eigentumsrechte (Kauf/Verkauf) oder der temporären Nutzung (Ein-/Auslizenzierung) stattfinden. In der Literatur wird vielfach argumentiert, dass Technologiemarkte nach wie vor unterentwickelt sind, weil sowohl hohe Suchkosten als auch erhebliche Informationsasymmetrien zwischen Anbietern und Nachfragern von Technologien bestehen. Darüber hinaus stellt das Risiko von Informationslecks ein drittes zentrales Hemmnis da.

Die vorliegende Studie hat zum Ziel, die Funktionsfähigkeit des deutschen Technologiemarktes zu analysieren, mögliche Hemmnisse für den Technologiehandel zu identifizieren und Handlungsempfehlungen abzuleiten. Dazu werden in einem ersten Schritt die Aktivitäten und Entwicklungen auf dem deutschen Technologiemarkt sowohl im Hinblick auf die beteiligten Akteure als auch bezüglich der Eigenschaften der gehandelten Objekte (IP-Rechte) untersucht. In einem zweiten Schritt wird analysiert, welche Rolle Technologiemarktaktivitäten für die Innovationsaktivitäten und den Innovationserfolg von Unternehmen spielen. In einem dritten Schritt werden Hemmnisse für den Technologiehandel identifiziert. Methodisch basiert die Studie auf einer Kombination aus quantitativer Analyse und qualitativer Analyse. Die quantitative Analyse nutzt dabei drei verschiedene Datensätze – Rechtsstandsdaten zur Übertragung von Patenten am deutschen (DPMA) und europäischen (EPO) Patentamt, Orbis-IP-Daten sowie Daten des Mannheimer Innovationspanels – die es erlauben verschiedene Aspekte des Technologiehandels und seiner Auswirkungen zu messen. Die qualitative Studie kombiniert Tiefeninterviews und einen Workshop mit ausgewählten Experten aus Technologie-Unternehmen, Technologietransferbüros, Plattformen, Patentberatung und wissenschaftlicher Forschung. Das Hauptaugenmerk der Tiefeninterviews lag in einem besseren Verständnis, wie Marktteilnehmer Entscheidungen auf Technologiemarkten treffen, welche Bedingungen zu besonders effektiven Ergebnissen führen und welche Barrieren erfolgreichen Transaktionen häufig im Weg stehen. Auf dem Workshop wurden Ergebnisse mit einer Gruppe von Experten diskutiert und potenzielle Handlungsempfehlungen identifiziert.

Die Studie zeigt eine nachlassende Dynamik auf dem Technologiemarkt. Während die Patentübertragungen am deutschen und europäischen Patentamt bis Mitte der 2010er Jahre einen starken trendmäßigen Anstieg verzeichneten, sehen wir seitdem einen deutlichen Rückgang von Patentübertragungen, der für deutsche Patente stärker ausfällt als für europäische Patente. Ein kleiner Lichtblick ist hier, dass – anders als in der Finanzkrise 2008/2009 – zumindest im ersten Jahr der COVID19-bedingten Wirtschaftskrise die europäischen Patentübertragungen stabil blieben und für deutsche Patente sogar wieder leicht zunahm. Patentübertragungen spielen dabei in den Technologiefeldern eine wichtige Rolle, in denen auch Patenten eine wichtige Funktion zum Schutz geistigen Eigentums zukommt.

Patentrechte können aus sehr unterschiedlichen wirtschaftlichen Überlegungen heraus übertragen werden. So können Patente innerhalb eines Unternehmensverbundes z.B. aus steuerlichen Gründen transferiert werden. Sie können daneben auch im Kontext einer übergeordneten wirtschaftlichen Transaktion wie einer Unternehmensfusion oder –aquisition (M&A) zwischen ursprünglich unabhängigen Unternehmen den Eigentümer wechseln. Als Technologiehandel im engeren Sinn wird die Übertragung von Patenten zu Marktkonditionen zwischen unabhängigen Parteien verstanden. Die Studie zeigt, dass konzerninterne Transfers den Löwenanteil bei den Patentübertragungen ausmachen. Sie haben von 2010 bis 2020 rund 45 % aller Patentübertragungen ausgemacht, während 37 % auf M&A-Aktivitäten entfiel und lediglich 17 % auf den Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen. Darüber hinaus zeigt sich, dass der Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen besonders stark abgenommen hat. So wurden im Jahr 2020 nur noch etwa halb so viele solcher Patentübertragungen registriert wie noch im Jahr 2000. Nur einige wenige Technologiefelder weisen hier ein positives Wachstum auf, dazu zählen digitale Kommunikation, IT-Methoden für Management, Computertechnik, Pharmazeutika und Medizintechnik. Parallel dazu steht ein starker Anstieg der Patentübertragungen im Rahmen von M&A-Aktivitäten, so dass zu vermuten ist, dass ein Teil des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen substituiert wurde durch den (kostspieligeren) Erwerb ganzer Unternehmen.

Für den starken Rückgang von Übertragungen am deutschen Patentamt seit Mitte der 2010er Jahre sind vor allem deutsche Unternehmen verantwortlich,

sowohl auf Verkäufer- als auch auf Käuferseite. Einen vergleichbar starken Rückgang der Patentverkäufe lässt sich für amerikanische Patentinhaber nicht beobachten, während Patentverkäufe durch französische und japanische Unternehmen seit 2016 trendmäßig sogar zugenommen haben. Ähnlich ist das Bild auf der Käuferseite, wo die Anzahl der Käufe durch deutsche Unternehmen abnimmt, während Unternehmen aus den USA, Japan, Schweiz, Frankreich und in den letzten Jahren auch aus China Aktivitäten zum Erwerb von am DPMA geschützten Technologien verstärkt haben. Deutschen Unternehmen droht somit ein Verlust an internationaler Wettbewerbsfähigkeit. Dabei zeigen unsere Analysen auch, dass Handelsflüsse auf dem deutschen Technologiemarkt zu einem großen Teil – über 90 % – nationaler Natur sind, d.h. mit einem Verkäufer und Käufer aus Deutschland. Dies liegt aber nicht daran, dass es sich um DPMA-Patente handelt. Eine ähnlich starke Nationalität in den Handelsflüssen lässt für Transfers von US-Patenten feststellen, die von deutschen Unternehmen verkauft oder gekauft werden.

Unsere Analysen zeigen ferner, dass Patentanmeldungen in allen Lebensphasen transferiert werden, auch vor Erteilung des Patents. Wenig überraschend ist, dass die Verwertungschancen nach Erteilung mit fortschreitendem Lebensalter abnehmen. Die gehandelten Patente weisen darüber hinaus in vielen Dimensionen (u.a. Generalität, Originalität, Vorwärtszitationen) eine höhere Qualität auf als die Vergleichskohorte aller Patente desselben Jahres und desselben Technologiefelds. Allerdings gibt es auch Evidenz dafür, dass die wertvollsten Patente dann doch seltener auf dem Technologiemarkt gehandelt werden. So werden Breakthrough-Patente, wenn überhaupt, eher über teurere M&A-Aktivitäten gehandelt werden (müssen) als über den freien Technologiemarkt.

Technologiemarktaktivitäten werden nur von einem kleinen Anteil der Unternehmen in Deutschland getätigt. Berücksichtigt man neben Patentkäufen auch noch den Erwerb von Lizenzen, so fragen etwa 3,5 % der Unternehmen IP-geschützte Technologien nach. Knapp 2 % der Unternehmen treten als Anbieter von IP-geschützten Technologien auf und lizenzieren sie, verkaufen sie oder tauschen sie gegen IP-Rechte Dritter. Im europäischen Vergleich nimmt Deutschland damit nur einen Platz im hinteren Mittelfeld ein. Technologie-

märkte werden bislang vor allem von Unternehmen aus der forschungsintensiven Industrie genutzt, auf der Angebotsseite auch von wissensintensiven Dienstleistern.

Innovationskooperationen sind ein wichtiger Kanal, um Technologiemarktaktivitäten von Unternehmen zu stärken. Wir finden keine Evidenz dafür, dass Innovationskooperationen und nachfrageseitige Technologiemarktaktivitäten als alternative Wissenstransferformen dienen. Die Ergebnisse weisen ferner darauf hin, dass Innovationskooperationen dazu führen, dass Unternehmen auch in der Zukunft verstärkt als Lizenznehmer und Lizenzgeber von IP-Rechten auftreten und diese auch häufiger mit Dritten tauschen.

Kleine Unternehmen sind darüber hinaus signifikant seltener auf dem Technologiemarkt vertreten. Unsere Analysen zeigen, dass die geringere Beteiligung von KMUs dabei keine direkte Folge geringerer Innovationsaktivitäten ist. Ein weiteres Indiz dafür, dass es KMUs schwieriger haben, als Anbieter ihre Technologien zu vermarkten, zeigt sich darin, dass fast jedes fünfte Großunternehmen mit Schutzrechtsanmeldungen als Technologieanbieter aktiv ist, während es bei kleinen Unternehmen nur etwas mehr als jedes zehnte Unternehmen ist. Umgekehrt zeigen sich auch starke Größenunterschiede auf der Nachfrageseite. Unternehmen fragen häufig dann IP-Rechte nach, wenn ihnen im Zuge von Innovationsprozessen der Zugang zu relevanten Schutzrechten fehlt. Überraschenderweise variiert diese Gefahr nur geringfügig mit der Größe. Allerdings gibt es starke Größenunterschiede in der Reaktion auf fehlende IP-Rechte. Während kleine Unternehmen seltener in der Lage sind, das Problem fehlender IP-Rechte im Rahmen von Innovationsprojekten zu lösen und daher gänzlich auf diese Innovationsprojekte verzichten, sind größere Unternehmen eher in der Lage, das Problem zu lösen, so dass es hier vor allem zu einer Verlängerung der Dauer von Innovationsprojekten kommt, aber nicht zu einem Verzicht. Größere Unternehmen dürften hier davon profitieren, dass sie häufig bessere organisatorische Strukturen z.B. von Form von IP-Abteilungen und Strategien besitzen, um IP-Rechte professionell managen zu können. Neben kleinen Unternehmen sind auch junge Unternehmen mit Problemen auf dem Technologiemarkt konfrontiert, insbesondere gelingt es ihnen seltener von anderen Unternehmen IP-Rechte zu beziehen, was darauf hindeutet, dass es ihnen schwieriger fällt die relevanten Unternehmen als IP-Anbieter zu identifizieren und von ihnen als IP-Nachfrager akzeptiert zu werden.

Wie bedeutsam Technologiemarktaktivitäten für das deutsche Innovationssystem sind, lässt sich unter anderem daran erkennen, dass Unternehmen, die IP-Schutzrechte von Dritten nutzen, signifikant höhere Umsätze mit neuen Produkten und mit Marktneuheiten erzielen und mehr Kosten durch Prozessinnovationen einsparen. Die Effekte sind dabei nicht nur statistisch, sondern auch ökonomisch bedeutsam. So erhöht die IP-Nutzung Dritter den Umsatzanteil mit Produktneuheiten um 4,5 Prozentpunkte bei einem durchschnittlichen Umsatzanteil mit Produktneuheiten von 23 %. Höhere Erträge aus Innovationen erhöhen ihrerseits den Anreiz von Unternehmen in eigene Innovationen zu investieren. Gleichzeitig stellt der fehlende Zugang zu IP-Schutzrechten Dritter ein wichtiges Innovationshemmnis dar. Zwar tritt dieses Hemmnis im Vergleich zu anderen Hemmnissen wie Mangel an Fachpersonal oder fehlende externe Finanzierung seltener auf. Wenn es eintritt, ist es jedoch das Hemmnis mit den schwerwiegendsten Folgen für die Innovationsfähigkeit von Unternehmen. Mit 64 % führt kein anderes Hemmnis in der Folge häufiger zum Verzicht der geplanten Innovation. So ist bei fast jedem fünften Unternehmen, das auf Grund von Hemmnissen auf die Durchführung von Innovationsprojekten verzichtet, der fehlende Zugang zu IP-Rechten (auch) eine Ursache für den Verzicht.

Auf Basis der Ergebnisse diskutiert die Studie abschließend verschiedene Stellschrauben, an denen die F&I-Politik ansetzen kann, um die Funktionsfähigkeit der Technologiemarkte zu verbessern und damit ungenutztes Innovationspotential zu heben. Ein wichtiger Baustein ist hier die Förderung von FuE-Kooperationen weiter voranzutreiben, da FuE-Kooperationen eine vertrauensbildende Maßnahme darstellen, in deren Folge sich nicht kodifiziertes Wissen leichter transferieren lässt. Technologiemarktaktivitäten stellen dabei in der Regel kein Substitut für eigene FuE-Tätigkeiten und FuE-Kooperationen dar, sondern sind komplementär dazu. Die Politik sollte darüber hinaus verstärkt IP-Beratungsstellen für KMUs fördern, die einerseits Hilfe für die Kommerzialisierung oder Auslizenzierung eigener IP-Rechte geben und andererseits rechtliche und technologische Beratung bei Problemen im Zusammenhang mit dem fehlenden Zugang zu IP-Schutzrechten Dritter anbieten. Für KMUs ist es häufig wirtschaftlich nicht rentabel, dieses spezifische Wissen In-house aufzubauen. Im Hinblick auf das Problem der mangelnden Transparenz über potentielle Anbieter und Nachfrager von IP sehen wir es ferner als wichtig an, dass die F&I-Politik die Schaffung und Verbesserung

kritischer Marktinfrastrukturen fördert. Potential sehen wir vor allem im Hinblick auf die Nutzung von KI-gestützten Technologien, um bisherige erfolgreiche *digitale* Handelsplattformen in *intelligente* Handelsplattformen zu transformieren, die nicht nur reine Datenbanken sind, sondern KI-gestützt zum Beispiel auch relevante Technologien, Partner und Komplementaritäten von Technologien proaktiv vorhersagen können. KI-Technologien könnten auch einen wichtigen Beitrag leisten, um den Wert von angebotenen Patenten zu bestimmen, idealerweise auch unter Berücksichtigung des eigenen technologischen Profils eines Unternehmens. Die Förderung der Forschung zu solchen KI-gestützten Bewertungsmethoden könnte hier einen wichtigen Baustein zur Verbesserung der Funktionsfähigkeit auf dem Technologiemarkt liefern.

1 Einleitung

1.1 Hintergrund

Technologiemarkte sind Märkte, auf denen kodifiziertes technologisches Wissen gehandelt wird. Dieses Wissen ist typischerweise über intellektuelle Eigentumsrechte wie Patente, Gebrauchs- oder Geschmacksmuster geschützt. Viele Studien weisen darauf hin, dass Technologiemarkte, auf denen Patente entweder in Form der Übertragung der Eigentumsrechte (Kauf/Verkauf) oder der temporären Nutzung (Ein-/Auslizenzierung) gehandelt werden, nach wie vor unterentwickelt sind. Und dies obwohl sowohl auf Seiten der Technologieanbieter als auch der Technologienachfrager Bedarf besteht. So zeigte eine Studie unter Erfindern in sechs EU-Staaten, dass 36 % von ihnen selbst ihre wertvollste patentierte Technologie nicht kommerzialisieren konnten, weder durch eigene Verwendung noch durch Lizenzierung oder Verkauf an Dritte (Gambardella et al. 2005). Auf der anderen Seite geben z.B. mehr als 10 % der Unternehmen in Deutschland an, dass sie Forschungsprojekte verändern oder ganz aufgeben müssen, da es ihnen nicht gelingt, die notwendigen intellektuellen Eigentumsrechte von Dritten zu erwerben.

Technologiemarkte stellen eine Möglichkeit zur Verwertung von Schutzrechten für geistiges Eigentum dar und bieten damit eine Reihe von Vorteilen. Insbesondere wird in der Literatur betont, dass durch den Handel mit Schutzrechten die neuen Besitzer/innen die Erfindungen dank überlegener Herstellungs- und Vermarktungskapazitäten besser kommerzialisieren können als die Vorbesitzer/innen. Die Möglichkeit eine neu entwickelte Erfindung zu verkaufen, kann den Anreiz erhöhen, ex ante in Forschung und Entwicklung zu investieren. Dies zeigt sich vor allem bei kleinen Firmen (Figuerola und Serrano 2019). Eine daraus resultierende Arbeitsteilung erleichtert die vertikale Spezialisierung und kann die Gesamteffizienz des Innovationsprozesses verbessern (Allain et al. 2016).

Wenngleich funktionsfähigen Technologiemarkten für die Kommerzialisierung neuer Erfindungen eine zentrale Rolle zukommt, gestalten sich Transaktionen auf dem Markt für Technologien nach wie vor als schwierig. Es lassen sich vor allem drei Schwierigkeiten auf dem Markt für Technologien identifizieren: Erstens müssen sich Anbieter und Nachfrager finden. Dies ist oft schwierig, da die Suchkosten auf beiden Seiten sehr hoch sein können.

Selbst herauszufinden, wem ein bestimmtes Patent gehört, kann schon zeitaufwendig und teuer sein. Zweitens bestehen erhebliche Informationsasymmetrien zwischen Anbietern und Nachfragern in Bezug auf den wirtschaftlichen Wert des technologischen Wissens. Für eine angemessene Bewertung eines Patents ist häufig neben den öffentlich zugänglichen Informationen im Patent weiteres nicht kodifiziertes Wissen des Erfinders notwendig. Das Risiko von Informationslecks stellt in diesem Zusammenhang die dritte große Schwierigkeit auf dem Markt dar. Gibt der Erfinder weitere Informationen preis, damit der Käufer die Technologie bewerten kann, so läuft er Gefahr, dass der Käufer dieses Wissen unentgeltlich nutzt, denn Wissen hat den Charakter eines öffentlichen Guts und Patentrechtsverletzungen können aus diversen Gründen nicht immer vor Gericht durchsetzbar sein oder sind schwierig aufzudecken.

Trotz der Bedeutung von Technologiemarkten fehlte bislang eine gute Indikatorik zur Entwicklung und Beurteilung der Aktivitäten auf dem deutschen Technologiemarkt bzw. der Technologiemarktaktivitäten von deutschen Akteuren. Dies liegt unter anderen an zahlreichen Herausforderungen, die mit der Messung von Aktivitäten auf dem Technologiemarkt auf Basis der vorliegenden Datenquellen verbunden sind. Die von der Expertenkommission in Auftrag gegebene Machbarkeitsstudie bewertet im Detail verschiedene Datenquellen und ihre Vor- und Nachteile zur Messung von Technologiemarktaktivitäten (Peters et al. 2023).

1.2 Ziel und Aufbau der Studie

Übergeordnetes Ziel der Studie ist es, die Aktivitäten von Unternehmen in Deutschland auf den Technologiemarkten detailliert zu beschreiben, ihre Funktionsfähigkeit zu analysieren und Hemmnisse für den Technologiehandel zu identifizieren. Insbesondere soll die Rolle von Technologiemarkten für die Innovationsaktivität und -erfolge von Unternehmen untersucht werden. Darauf aufbauend sollen Handlungsempfehlungen für die Forschungs- und Innovationspolitik (F&I-Politik) abgeleitet werden. Im Folgenden wird der geplante Studienaufbau im Detail erläutert.

Kapitel 2 liefert als Ausgangspunkt einen kurzen Überblick über den Stand der Literatur zu der Funktionsweise von Technologiemarkten, den Akteuren und der Bedeutung von Technologiemarkten für Innovationen.

Zur Messung des Umfangs von Transaktionen auf Technologiemarkten in Deutschland bzw. von deutschen Akteuren haben sich auf Basis der Machbarkeitsstudie insbesondere zwei Datenquellen als geeignet herauskristallisiert, die separat in den Kapiteln 3 und 4 genutzt werden. Kapitel 3 nutzt zunächst die Rechtsstandsangaben des deutschen und europäischen Patentamtes zu Änderungen bei den Eigentümern von Rechten an intellektuellem Eigentum (Patenten und Gebrauchsmustern) sowie die Orbis-IP-Daten von Bureau van Dijk, die eine Verknüpfung von Patentdaten und Unternehmensdaten darstellen. Auf Basis dieser Angaben untersuchen wir insbesondere folgende Fragestellungen:

- Wie haben sich die Eigentumsübertragungen von deutschen und europäischen Patenten im Zeitverlauf entwickelt?
- Wie hoch ist die Anzahl der von deutschen Akteuren gekauften bzw. verkauften Patenten und wie hat sich diese Zahl im Zeitverlauf entwickelt?
- Wie haben sich die Technologiekäufe und -verkäufe i.S. von Eigentumsübertragungen von deutschen Akteuren im Zeitablauf entwickelt im Vergleich zu anderen wichtigen Wettbewerbsländern?
- In welche Zielländer verkaufen deutsche Akteure ihre Technologien?
- Aus welchen Ländern erwerben deutsche Akteure neue Technologien?
- Wie verteilen sich die Eigentumsübertragungen nach Technologiefeldern?
- Wie entwickeln sich der Wissenstransfer i.S. von Patentübertragungen zwischen Wissenschaft und Unternehmen im Zeitverlauf?
- Welche Eigenschaften weisen die gehandelten Patente auf, z.B. im Hinblick auf Alter und Qualität?

Kapitel 4 untersucht ergänzend die Technologiemarktaktivitäten deutscher Unternehmen auf Basis von Befragungsdaten. Konkret wird das Mannheimer Innovationspanel (MIP) genutzt, das in den Erhebungen 2018 und 2020 Daten zu verschiedenen Aktivitäten auf Technologiemarkten sowie zur Höhe der auf Technologiemarkten getätigten Transaktionen (z.B. Erwerb von Rechten an intellektuellem Eigentum, Lizenzzahlungen für Rechte an intellektuellem

Eigentum, Verkauf oder Auslizenzierung eigener Rechte an intellektuellem Eigentum) erhoben hat. Diese Daten erlauben uns folgende Fragestellungen zu untersuchen:

- Wie stark beteiligen sich deutsche Unternehmen auf Technologiemarkten und in welcher Form?
- Welche Unternehmenscharakteristika beeinflussen Technologiemarktaktivitäten?
- Von welchen Handelspartnern erwerben Unternehmen Schutzrechte oder Lizenzen und welche Unternehmenscharakteristika beeinflussen diese Entscheidung?
- Wie hoch sind die Einnahmen und Ausgaben der Unternehmen aus Technologiemarktaktivitäten?
- Verbessert die Nutzung von IP-Rechten von Dritten den eigenen Innovationserfolg?
- Wie stark werden Innovationsaktivitäten von Unternehmen durch den fehlenden Zugang zu IP-Schutzrechten von Dritten behindert und welche Auswirkungen hat dies für die Innovationsaktivitäten?

Kapitel 5 ergänzt die quantitativen Analysen um eine qualitative Analyse auf Basis von Tiefeninterviews und einem Experten-Workshop. Diese wurden durchgeführt, um empirische Ergebnisse mit verschiedenen Akteuren zu diskutieren und Handlungsempfehlungen für die F&I-Politik zu identifizieren. Kapitel 6 fasst die zentralen Ergebnisse der Studie zusammen und leitet daraus Handlungsempfehlungen für die F&I-Politik ab, um die Funktionsfähigkeit auf Technologiemarkten zu verbessern.

2 Aktueller Stand der Literatur

Dieses Kapitel bietet einen kurzen und prägnanten Überblick über den Stand der Literatur im Hinblick auf Technologiemarkte. Dazu werden Technologiemarkte zunächst definiert und von anderen Märkten abgegrenzt. Anschließend werden sie auf Basis der existierenden empirischen und theoretischen Literatur hinsichtlich der grundlegenden Funktionsweise, der relevanten Akteure und ihrer Rolle für Innovation diskutiert.

2.1 Begriffsdefinition

Technologiemarkte ermöglichen **Transaktionen zur Nutzung, Verbreitung und Schaffung von Technologien** (Arora et al., 2002), d.h. den Transfer von Technologien. Dabei werden Technologien von Anbietern wie beispielsweise Universitäten oder Unternehmen zum Erwerb angeboten und von Nachfragern, typischerweise andere Unternehmen, übernommen. Die Kerndefinition von Technologiemarkten, die auch dieser Studie als Grundlage dient, bezieht sich dabei auf den Transfer oder die Lizenzierung von Rechten an geistigem Eigentum, das sich auf die Nutzung bestehender Technologien bezieht. Conti et al. (2013) definiert zwei zentrale Kriterien für diese Kerndefinition von Technologiemarkten. Erstens erfolgt die Übertragung von Wissen/Technologien in kodifizierter Form und unabhängig von anderer Ausstattung oder Interaktionen zwischen Käufern und Verkäufern. Zweitens wird die Transaktion mit einem monetären Preis beglichen wird.

Diese Definition grenzt Technologiemarkte von anderen Formen der Wissensgewinnung ab, z.B. als Teil von Kooperationen, Beratungsprojekten oder dem Erwerb von Maschinen, und sie schließt Fälle aus, in denen Wissen frei zur Verfügung gestellt wird, wie beispielsweise in der Open Source Softwareentwicklung (Conti et al., 2013). Allerdings lassen sich Technologiemarkte auch weiter fassen und weitere Formen des Transfers von Technologien einschließen, was Implikationen für die Funktionsweise und Bedeutung von Technologiemarkten hat. Diese breitere Definition von Technologiemarkten kann dann beispielsweise auch Auftragsforschung oder Firmenakquisitionen umfassen, macht es aber schwieriger, den spezifischen Aspekt von Marktmechanismen für die Übertragung von Technologien trennscharf zu isolieren.

2.2 Funktionsweise und Bedeutung von Technologiemarkten

Die Funktionsweise und Bedeutung von Technologiemarkten hängen von der jeweiligen Form des Transfers von Technologien ab. Zum einen können Rechte zur Nutzung bestehender Technologien über den Transfer oder die Lizenzierung von Rechten an geistigem Eigentum (wie z.B. Patenten) übertragen werden. Dabei kommt es für die Abgrenzung von Technologiemarkten darauf an, dass (a) der Transfer von Wissen und Technologien in kodifizierter Form und unabhängig von weiterer Interaktion zwischen Käufer und Verkäufer durchgeführt werden kann und (b) die Transaktion durch eine Zahlung beglichen wird (Conti et al., 2013). Diese Abgrenzung gewährleistet, dass Marktmechanismen den Austausch von Technologien effizient steuern können. Gleichzeitig schränkt sie die Anwendbarkeit des Technologiemarkt-Konstrukts stark ein, weil viele potenziell attraktive Technologien nicht so weit ausgereift sind, dass ein Käufer sie lediglich auf Basis der Beschreibung gewinnbringend einsetzen kann. Technologien, die diesen Reife- und Standardisierungsgrad bereits erreicht haben, sind häufig nicht mehr technologisch neuartig genug, um potenziellen Käufern strategische Vorteile im Wettbewerb zu verschaffen (Grimpe und Sofka, 2016).

Aus diesem Grund lassen sich in einem weiteren Sinne auch solche Vertragsabschlüsse den Technologiemarkten zuordnen, die einen Transfer von Kompetenzen zum Ziel haben, um Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (FuE) zu ermöglichen. Dies schließt Joint Ventures, Unternehmensfusionen und -übernahmen (M&A), aber auch die Mobilität von Humankapital ein (Arora und Gambardella, 2010). Oftmals kombinieren Unternehmen Strategien des externen Wissenserwerbs. Dabei geht die Wissensakquisition auf Technologiemarkten, die in der Regel eher etabliertes Wissen nutzbar machen, einher mit Innovationskooperationen, z.B. mit Universitäten oder Zulieferern, die Zugang zu neuem, spezialisiertem Wissen ermöglichen, das so auf Technologiemarkten noch nicht zu finden ist (Grimpe und Sofka, 2016). Die bestehende Forschung zu Technologiemarkten lässt sich damit in einer Vielzahl von Bereichen verorten, beispielsweise in der Literatur zu Open Innovation, Innovationskooperationen, Humankapital und Mobilität, oder dem Markt für Unternehmenskontrolle.

Wesentlicher Vorteil von Technologiemarkten ist die Eigenschaft, dass über einen Handel Technologie-Nutzungsrechte an diejenigen Firmen übertragen

werden können, die die Erfindung dank überlegener Herstellungs- und Vermarktungskapazitäten besser kommerzialisieren können als der Vorbesitzer (Arora et al., 2002; Gans et al., 2008; Teece, 1986; Gans et al., 2002). Dabei kann die Möglichkeit, eine neu entwickelte Erfindung zu verkaufen anstatt sie selbst zu kommerzialisieren, den Anreiz erhöhen, ex ante in FuE zu investieren. Insbesondere kleinere Unternehmen verfolgen häufig diese Strategie, weil sie durch Ressourcenknappheit in ihren Möglichkeiten, Innovationen am Markt einzuführen, eingeschränkt sind (Figuroa und Serrano 2019). Die daraus resultierende Arbeitsteilung zwischen Erfindung und Kommerzialisierung erleichtert die vertikale Spezialisierung und trägt damit zur Gesamteffizienz von Innovationsprozessen bei (Allain et al., 2016). Darüber hinaus können einige Technologien breite Einsatzmöglichkeiten in ganz verschiedenen Produktmärkten haben (z.B. Laser), so dass die Erfinder sie nicht alle erschließen können und stattdessen die Technologien gezielt auslizenzieren (Gambardella et al., 2021).

Die Verfügbarkeit von Technologien auf Märkten kann darüber hinaus auch die strategischen Prioritäten von Unternehmen verschieben, weil Anreize bestehen, in solche Aktivitäten zu investieren, die komplementär zu erworbenen Technologien sind, wie z.B. Marketing und Vertrieb, und die dadurch Alleinstellungsmerkmale im Wettbewerb generieren, aber nicht technologischer Natur sind (Arora und Nandkumar, 2012). Für Unternehmen kann es sogar strategisch optimal sein, in breit anwendbare Kompetenzen und Vermögenswerte zu investieren, die sich bei Bedarf mit möglichst vielen verschiedenen, zugekauften Technologien kombinieren lassen und in der Kombination Alleinstellungsmerkmale im Wettbewerb entfalten (Conti et al., 2019).

Zentral für die Funktionsweise von Technologiemarkten ist darüber hinaus ein effektiver Schutz von intellektuellem Eigentum. So zeigen Arora und Ceccagnoli (2006), dass die Effektivität des Patentschutzes die Neigung von Unternehmen bestimmt, Technologien auszulizenzieren. Je effektiver ein Unternehmen seine Patente schützen kann, desto mehr ist es geneigt, seine Patente auch zu lizenzieren, allerdings nur dann, wenn das Unternehmen unzureichende komplementäre Vermögensgegenstände wie Produktions- und Vermarktungskapazitäten besitzt. Verfügt es über diese Vermögensgegenstände, so steigt demgegenüber die Neigung zu Patentieren, nicht aber zu Lizenzieren.

2.3 Akteure

In einem übergeordneten Sinne stellen alle, die auf verschiedenen Ebenen an Innovationsprozessen beteiligt sind (z.B. Individuen, Unternehmen, Organisationen und Institutionen) potenziell relevante Akteure auf Technologiemarkten dar. In diesem Abschnitt sollen daher die Erkenntnisse aus der empirischen und theoretischen Literatur über die verschiedenen Gruppen von Akteuren dargestellt und diskutiert werden. Dabei ist es ganz grundsätzlich für die Funktionsweise von Technologiemarkten bedeutsam, dass sowohl eine ausreichende Zahl von Käufern als auch von Verkäufern von Technologien am Markt teilnehmen (*market thickness*). Obwohl die Bedeutung von Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen insbesondere als Verkäufer von Technologien in den vergangenen Jahrzehnten deutlich zugenommen hat, sind es vor allem privatwirtschaftliche Unternehmen, die in zunehmenden Maße als Marktteilnehmer, insbesondere auf dem Markt für Patente, auftreten (Arora et al., 2002; Arora und Gambardella, 2010). Einzelpersonen, die beispielsweise ihre Erfindung und die damit verbundenen Schutzrechte zum Kauf anbieten, sind demgegenüber eine Randerscheinung (Mariani et al., 2005). Ebenso nehmen Akteure, die den institutionellen Rahmen von Technologiemarkten vorgeben, wie beispielsweise Plattformen und Patentanwälte, nicht selbst an Technologiemarkten teil, sind aber dennoch für Funktionsweise und Effizienz dieser Märkte wichtig.

Die möglichen Vorteile von Technologiemarkten kommen jedoch nicht allen Unternehmen in gleichem Ausmaß zu Gute. So zeigen Palermo, Higgins und Ceccagnoli (2019), dass auslizenzierte Technologien häufiger von Rechtsstreitigkeiten betroffen sind und für ungültig erklärt werden als nicht lizenzierte Technologien. Dieser Effekt ist jedoch auf solche Unternehmen beschränkt, die geringere Patentmanagement-Fähigkeiten aufweisen und die weniger Erfahrung mit Patenten haben. Ceccagnoli, Lee und Walsh (2022) zeigen, dass Unternehmen, denen die vorgelagerte Forschung zu konkreter Produktentwicklung fehlt, nur inkrementelle Technologien erwerben. Die Autoren argumentieren, dass dies an fehlenden absorptiven Fähigkeiten liegt, die Unternehmen typischerweise über einen längeren Zeitraum und mit Hilfe von Investitionen in eigene FuE aufbauen können (Cohen und Levinthal, 1990).

2.4 Hemmnisse und Defizite von Technologiemarkten

Studien zeigen, dass es eine Vielzahl „schlafender“ Patente gibt, bei denen es den Eigentümern/innen nicht gelingt, die Patente zu kommerzialisieren, zu verkaufen oder zu lizenzieren, obwohl sie vermutlich einen erheblichen ökonomischen Wert besitzen (Mariani et al. 2005). Die Vielzahl der „schlafenden“ Patente in den Patentportfolios von Unternehmen und anderen Akteuren lassen erhebliche Defizite in der Funktion und Effizienz von Technologiemarkten vermuten, die in diesem Abschnitt dargestellt werden. Auf Basis theoretischer Arbeiten und zum Teil mit empirischen Ergebnissen untermauert zeigt sich dabei insbesondere das Marktdesign von Technologiemarkten als wesentliche Determinante von Hemmnissen, liefert damit aber auch Hinweise auf Verbesserungspotenziale.

Ausgehend von der Betrachtung, dass die Funktionsweise von Technologiemarkten ganz grundlegend auf eine ausreichende Repräsentation der beiden Marktseiten, also von Käufern und Verkäufern, angewiesen ist, liegt ein wesentliches Hemmnis oftmals darin, dass Käufer und Verkäufer nicht in ausreichendem Umfang an den Märkten teilnehmen (*market thickness*), um Technologieangebot und -nachfrage zusammenzubringen und damit die Effizienz von Innovationsprozessen durch Arbeitsteilung zu steigern (Grimpe und Sofka, 2016). Die Literatur zum Marktdesign führt neben der fehlenden Marktdicke noch zwei weitere Charakteristiken in die Diskussion ein, die sich auf das Vorhandensein einer sicheren Verhandlungssituation (*market safety*) und der zügigen Abwicklung von Transaktionen (*no congestion*) beziehen (Roth, 2007). Hier zeigt eine Vielzahl von Studien (z.B. Gans und Stern, 2010; Arora und Gambardella, 2010), wie Technologiemarkte durch hohe Transaktionskosten und eine Unsicherheit hinsichtlich des Umfangs, des rechtlichen Status und des wirtschaftlichen Werts von Patentrechten beeinträchtigt sind. Dies wird neben den genannten Gründen auch auf die spezialisierte und vertrauliche Natur einer jeden patentierten Erfindung zurückgeführt.

Darüber hinaus spielt die mit einer Transaktion auf Technologiemarkten verbundene Unsicherheit eine große Rolle für das Zustandekommen von Lizenzvereinbarungen. So zeigen Ceccagnoli, Higgins und Kang (2018), dass sich der Realoptionen-Ansatz auf die Investitionsentscheidung von Unternehmen in Form von Corporate Venture Capital (CVC) anwenden lässt. Unternehmen

können so eine Strategie des Abwartens verfolgen und erst dann eine Technologie einlizenzieren, wenn sich im Zeitablauf die Unsicherheit über die Bedeutung der neuen Technologie reduziert hat.

2.5 Zusammenfassende Betrachtung

Der Überblick zeigt, dass sich die existierende Literatur zu Technologiemarkten mit einem breiten Spektrum von Fragestellungen beschäftigt hat, die sich auf die Funktionsweise und Bedeutung, auf die Akteure, sowie die Hemmnisse und Defizite von Technologiemarkten beziehen. Dabei fällt auf, dass insbesondere zwei Forschungsrichtungen die Diskussion dominieren: zum einen die (Industrie-)Ökonomik und zum anderen das Strategische Management. Tabelle 2-1 zeigt eine Zuordnung ausgewählter Arbeiten zu den beiden Forschungsrichtungen und den drei diskutierten Themen.

Aus der Aufteilung der relevanten Literatur zu Technologiemarkten ergibt sich die Herausforderung, dass Forschungsergebnisse eines Literaturstrangs nicht notwendigerweise (angemessen) in der jeweils anderen Literatur rezipiert und weitergedacht werden. Dies hemmt den Fortschritt der Forschung zu dem Thema und führt unter Umständen auch zu einer Duplizierung von Forschungsanstrengungen. Nichtsdestoweniger bieten beide Forschungsrichtungen auch komplementäre Perspektiven. So nimmt die (industrie-)ökonomische Literatur typischerweise eine von den konkreten Unternehmensentscheidungen abstrahierende Perspektive ein, während sich die Literatur zum Strategischen Management gerade mit diesen Entscheidungsstrukturen befasst. Beide Perspektiven leisten damit einen Beitrag zu einem besseren Verständnis von Technologiemarkten und halten für die Zukunft zahlreiche vielversprechende Forschungsfragen bereit.

Tabelle 2-1: Zusammenfassender Literaturüberblick

	Funktionsweise und Bedeutung	Akteure	Hemmnisse und Defizite
(Industrie-) Ökonomik	Arora et al. (2002), Gans et al. (2002), Gans et al. (2008), Arora und Gambardella (2010), Allain et al. (2016)	Arora et al. (2002), Arora und Gambardella (2010), Palermo et al. (2019)	Roth (2007), Arora and Gambardella (2010), Gans und Stern (2010)
Strategisches Management	Teece (1986), Arora und Nandkumar (2012), Conti et al. (2013), Grimpe und Sofka (2016)	Mariani et al. (2005)	Grimpe und Sofka (2016), Ceccagnoli et al. (2018)

Quelle: Eigene Darstellung.

3 **Technologiemarkt im Sinne der Eigentumsübertragungen von Patenten**

Der erste Typ von Daten, der in dieser Studie zur Beschreibung der Aktivitäten deutscher Akteure auf dem Technologiemarkt zur Anwendung kommt, sind Patentdaten und die dazugehörigen Rechtsstandsdaten. Patentdaten bieten grundsätzlich einen einzigartigen Einblick in die Prozesse und Ergebnisse von erfinderischen Aktivitäten und können daher zur Beschreibung von Forschungs- und Innovationsaktivitäten in einem dynamischen wirtschaftlichen und politischen Umfeld beitragen. Mit Hilfe von Rechtsstandsdaten kann der Kauf bzw. Verkauf von Patenten auf dem Technologiemarkt gemessen werden, da die Daten unter anderen Informationen zu Eigentümerwechseln von Rechten an intellektuellem Eigentum beinhalten. Patentdaten und die zugehörigen Rechtsstandsdaten beschreiben dabei den Technologiemarkt aus Sicht einer Jurisdiktion. Das heißt die Grundgesamtheit stellen zum Beispiel alle in Deutschland am Deutschen Patent- und Markenamt angemeldeten und gehandelten Patente dar, unabhängig davon, woher die Anmelder stammen.

In die Analyse fließt eine Reihe von Daten ein, die wir im Folgenden näher beschreiben. Wir gehen dabei auch kurz auf die vorhandenen Herausforderungen der jeweiligen Datensätze ein und wie wir sie im Rahmen dieser Studie adressiert haben. Für eine ausführliche Erläuterung verweisen wir auch auf die Machbarkeitsstudie zu Technologiemarkten von Peters et al. (2023). Die Machbarkeitsstudie hat unter anderem gezeigt, dass sich die Rechtsstandsdaten jedoch nicht eignen, um das reale Lizenzierungsgeschehen auf dem Technologiemarkt abzubilden. Die Rechtsstandsdaten beinhalten zwar prinzipiell auch Lizenzinformationen, allerdings sind diese sehr lückenhaft. Daher konzentriert sich die Analyse in diesem Abschnitt allein auf den Kauf bzw. Verkauf von Patenten.

3.1 **Daten**

Als primäre Datenquelle dient die Patentdatenbank PATSTAT inklusive der INPADOC-Rechtsstandsdaten¹ sowie die ORBIS-IP-Daten von Bureau van

¹ <https://www.epo.org/searching-for-patents/business/patstat.html>

Dijk (Webversion)². Als weitere Datenquelle wird die OECD Patent Quality Indicators Database³ genutzt. Die genannten Datenquellen, ihre Vor- und Nachteile und die Datenaufbereitung werden im Folgenden kurz erläutert.

3.1.1 INPADOC-Daten

Eine Herausforderung in der Analyse des Technologiemarktes auf Basis von Patent- und Rechtsstandsdaten besteht darin, dass eine Erfinderin oder ein Erfinder die Erfindung für jedes Land, das für sie oder ihn wirtschaftlich relevant ist, ein eigenes Patent anmelden muss. Eine Patentanmeldung in mehr als einer Gerichtsbarkeit kann auf unterschiedlichen Wegen geschehen und muss nicht zeitgleich erfolgen. Wird zum Beispiel ein Patentschutz für Deutschland und Frankreich angestrebt, kann dieser über den nationalen (über nationale Patentämter), regionalen (z.B. am Europäischen Patentamt EPO) oder internationalen Weg (PCT-Verfahren) erlangt werden, wobei auch Kombinationen möglich sind. Allen regionalen und internationalen Verfahren gemein ist, dass im Erfolgsfall Patente mit nationaler Gerichtsbarkeit erteilt werden und diese am jeweiligen nationalen Patentamt validiert werden müssen (nationale Phase), damit sie ihre Schutzwirkungen behalten und gegen Patentverletzungen durchgesetzt werden können. Das Patent „zerfällt“ also in ein Bündel nationaler Patente der vorgesehenen Validierungsstaaten. Die Abbildung 3-1 stellt dies schematisch für eine nationale und EU-Patentanmeldung dar.

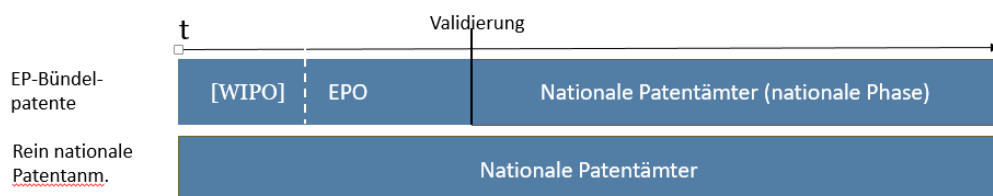
Wichtig für die Fragestellung der Studie ist dabei, dass in der Phase vor der Erteilung des Patents alle Rechtsereignisse am EPO anfallen, während alle weiteren Rechtsereignisse nach der Erteilung, wie z.B. die Zahlung von Verlängerungsgebühren oder eine Patentübertragung, an den jeweiligen nationalen Patentämtern behandelt werden. Im Rahmen der Schwerpunktstudie konzentrieren wir uns auf Eigentumsübertragungen von DPMA-Patenten (DE-Patente) und von Europäischen Patenten (EP-Patente). Zur Erfassung von Eigentümeränderungen europäischer Patente werden wir uns im Anmeldepro-

² <https://www.bvdinfo.com/de-de/unsere-losungen/daten/international/orbis-intellectual-property>

³ Eine Datenbeschreibung findet sich in Squicciarini et al (2013).

zess auf das Register des EPO und nach Erteilung auf das Register des Deutschen Patentamts (DPMA) stützen. Wir folgen damit dem Vorgehen in der etablierten Literatur zu Technologiemarkten (Rassenfosse und Selinger 2019; Gässler 2015; Ciaramella et al. 2017). Die Konzentration auf am DPMA validierte Patente rührt daher, dass Deutschland das Land mit dem höchsten Anteil an validierten Patenten (95 % im Jahr 2003, Harhoff et al. 2009) und somit die vollständigste Quelle für Änderungen der Eigentumsverhältnisse von EP-Patenten nach der Erteilung ist.

Abbildung 3-1: Schematische Darstellung von Patentanmeldeverfahren



Quelle: Peters et al. (2023).

Als Datenbasis für die Rechtsstandsdaten nutzen wir die INPADOC-Daten des EPO, die in der Worldwide Patent Statistics Database (PATSTAT) des EPO seit 2010 integriert sind. In der INPADOC-Datenbank werden verschiedene Rechtsstandsereignisse, die während oder nach des Patenterteilungsverfahrens eintreten können, über Patentamt-spezifische Event-Codes klassifiziert und weiter in Patentamt-übergreifende Kategorien eingruppiert. Für unsere Analyse sind die Registrierungen von Änderungen der Eigentümerstruktur relevant, die sich in der INPADOC-Datenbank in der Kategorie „R - Party Data Change“ finden, in der grundsätzlich Änderungen beim Anmelder, Erfinder, IP-Eigentümer, gesetzlichen Vertreter, Lizenznehmer oder Lizenzgeber erfasst werden. Konkret identifizieren wir Eigentümerwechsel am DPMA über die Event-Codes 8127, 8327 und R081 und Eigentümerwechsel am EP über die Event-Codes RAP1 und RAP2 (siehe Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: Eventcodes im Zusammenhang mit Patentinhaberänderungen am Deutschen und Europäischen Patentamt

Behörde	Kategorie	Code	Beschreibung
DPMA	R	8127	Änderung in Person, Namen oder Wohnort des Anmelders
DPMA	R	8327	Änderung in Person, Namen oder Wohnort des Patentinhabers
DPMA	R	R081	Änderung des Anmelders/Inhabers
EPO	R	RAP1	Party data changed (applicant data changed or rights of an application transferred)
EPO	R	RAP2	Party data changed (patent owner data changed or rights of a patent transferred)

Quelle: INPADOC. Eigene Darstellung.

Als zeitlichen Rahmen wählen wir für die Analyse alle Transfers ab dem Jahr 2000. Der Zeitpunkt eines Transfers stellt dabei den Zeitpunkt dar, an dem der Transfer in der Patentbehörde erfasst wird. Eine weitere Herausforderung in der Analyse besteht darin, dass Eigentumsänderungen am DPMA und EP nicht registriert werden müssen, sondern auf freiwilliger Basis erfolgen. Von daher stellen die hier erfassten Eigentumsübertragungen eher eine Untergrenze dar. Konkret ist eine Eintragung der Änderung des Patentinhabers in Deutschland rein deklaratorischer Natur und rechtlich nicht bindend (Gässler 2015). Sie ist jedoch notwendig für die Verwaltung des Patents und die Durchsetzung des Patents gegenüber Dritten. Für die Eintragung des Rechtsübergangs fallen am DPMA keine Verfahrenskosten an, was den Anreiz erhöhen soll, Änderungen der Eigentumsrechte registrieren zu lassen. Das Ausmaß der Untererfassung dürfte daher eher gering sein. Auf der anderen Seite fallen auch reine Namens- und Adressänderungen desselben Anmelders unter die Eventcodes, die nicht herausgerechnet werden können, so dass es zu einer Überschätzung der Anzahl der Patentübertragungen kommt. Wichtig ist allerdings zu betonen, dass dies das Niveau der Patentübertragungen betreffen sollte, nicht aber deren Entwicklung über die Zeit.

3.1.2 Orbis-IP

Ein Nachteil der INPADOC-Daten besteht darin, dass der wirtschaftliche Kontext, in dem die Eigentumsübertragung erfolgt, nicht identifiziert werden

kann. Übertragungen von Patentrechten können aus sehr unterschiedlichen wirtschaftlichen Überlegungen heraus getätigt werden. Als Technologiehändler im engeren Sinn verstehen wir die Übertragungen von Patenten zu Marktkonditionen zwischen unabhängigen Parteien. Daneben können Patentübertragungen aber auch innerhalb eines Unternehmensverbundes stattfinden (konzerninterne Transfers). Solche Arten von Eigentumsübertragungen innerhalb eines Unternehmensverbundes können z.B. einer Steueroptimierung in Forschungsausgaben oder Lizenzeinnahmen dienen. Patentübertragungen zwischen ursprünglich unabhängigen Unternehmen können schließlich auch im Kontext einer übergeordneten wirtschaftlichen Transaktion wie einer Unternehmensfusion oder –aquisition (M&A) stehen.

Die Identifikation des rechtlichen Kontextes ist nur möglich, wenn die Patent- und Rechtsstandsdaten mit Unternehmensdaten der beteiligten Akteure verknüpft werden, die Auskunft über die Unternehmenseigentümerstrukturen geben. Wir nutzen dazu die ORBIS Intellectual Property Daten (Orbis-IP) des kommerziellen Anbieters Bureau van Dijk (BvD).⁴ Bei Orbis-IP handelt es sich um ein Modul, das die Patentdaten von derzeit rund 115 Millionen Patenten aus 109 Ländern mit den Unternehmensinformationen von Orbis verknüpft. Die Verwendung der ORBIS IP-Daten ermöglicht es, Patenttransaktionen in Kombination mit den Unternehmensbesitzstrukturen der Transaktionspartner zu untersuchen. So lassen sich die einzelnen Unternehmensteile auf den „Global Ultimate Owner“ konsolidieren und durch eine anschließende Elimination konzerninterner Transaktionen nur reale Transfers zwischen zwei unabhängigen Parteien identifizieren.

Orbis-IP enthält eine Variable, die Auskunft darüber gibt, ob ein Patent eines Unternehmens transferiert wurde.⁵ Für die Analyse wurden auf Basis dessen alle transferierten Patente, die am EPO, DPMA und zu Vergleichszwecken am USPTO angemeldet wurden, selektiert.⁶ Für die transferierten Patente gibt

⁴ <https://www.bvdinfo.com/de-de/unsere-losungen/daten/international/orbis-intellectual-property>

⁵ Dabei handelt es sich um die Variable „with change of ownership“.

⁶ Es hat sich gezeigt, dass die Abdeckung transferierter Patente für das USPTO sehr gut, für das DPMA gut und für andere Patentbüros wie Frankreich und Großbritannien vergleichsweise gering ist.

es in Orbis-IP Informationen zum wirtschaftlichen Kontext, zum Zeitpunkt der Transaktion, Namen des alten und neuen Inhabers sowie sofern vorhanden deren BvD-Identifikationsnummern. Im Zuge der Analyse hat sich aber auch herausgestellt, dass in der Orbis-IP bei weitem nicht alle in der INPADOC registrierten Patenttransaktionen erfasst sind⁷ und das auch die weiteren Informationen zum Datum der Transaktion und wirtschaftlichen Kontext bei weitem nicht vollständig sind. So liefert Orbis-IP insgesamt für knapp ein Viertel der Transaktionen Informationen über den wirtschaftlichen Kontext. In der folgenden Analyse werden wir daher sowohl Analysen auf Basis der INPADOC-Daten, die die Grundgesamtheit aller prinzipiell beobachtbaren Transaktionen darstellen, als auch auf Basis der ORBIS-IP-Daten durchführen, die eine Analyse des wirtschaftlichen Kontextes erlauben, um ein möglichst vollständiges Bild des Technologiemarktes zu erhalten.

3.1.3 Weitere Datenquellen und Informationen

Um weitere qualitative und quantitative Beschreibungen über die Transaktionen machen zu können, haben wir zusätzliche Informationen hinsichtlich der Charakteristika der übertragenen Patente zugespielt. Im Einzelnen sind dies:

- **PATSTAT:** Aus der Datenbank PATSTAT des EPO wurden über die Patentnummer Informationen zu den *Technologieklassen* gemessen anhand der IPC Codes (8 Sektionen, 129 Klassen) sowie über das *Alter des Patents* (Zeit seit Anmeldedatum) zugespielt.
- **OECD Patent Quality Indicators Database** (Version Februar 2022): Diese OECD-Datenbank enthält verschiedene Indikatoren, die den technologischen und wirtschaftlichen Wert der transferierten Patente abbilden. Zu diesen *Qualitätsindikatoren* zählen unter anderem

⁷ Für einen Teil der fehlenden Transaktionen kann dies damit erklärt werden, dass es sich um Patente im Besitz von Einzelpersonen, staatlichen Institutionen wie Hochschulen und außer-universitären Forschungsinstitutionen handelt. Darüber hinaus sind kleine und junge Unternehmen in der Orbis nicht vollständig erfasst. Auch Namens- und Adressänderungen desselben Anmelders sollten in der Orbis weitgehend herausgefiltert sein, wenn es sich beim Anmelder um ein Unternehmen handelt und diese Änderung ebenfalls in der Unternehmensdatenbank erfasst wurde.

die Anzahl der Vorwärtszitationen, Generalität, Originalität, Anzahl der Ansprüche und Breakthrough-Erfindungen gehören.⁸

Darüber hinaus wurden zwei weitere Patenteigenschaften mittels verschiedener Algorithmen definiert. Zum einen wurden *Hochschulpatente* mittels eines Namensabgleiches über den Algorithmus der KU Leuven identifiziert. Zum anderen wurden Patente, die Technologien aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) schützen über die vom EPO (2020) vorgeschlagene Methode identifiziert. Dabei handelt es sich um ein zweistufiges Vorgehen, das zunächst alle Patente aus CPC-Technologieklassen identifiziert, die Patentprüfer als relevant für KI-Technologien einstufen, um in einem zweiten Schritt auf Basis des Abgleichs von Schlüsselwörtern im Patenttext KI-Patente zu identifizieren.

Die so geschaffene Datenbasis erlaubt uns die Eigentumsübertragungen deutscher und europäischer Patente von deutschen Verkäufern mit nationalen und internationalen Partnern im Zeitablauf zu identifizieren und zu analysieren.

3.2 Zeitliche Entwicklung des deutschen und europäischen Technologiemarktes

In diesem Abschnitt untersuchen wir zunächst die Entwicklung der Technologiemarkte über die Zeit hinweg. Abbildung 3-2 zeigt die am Europäischen Patentamt (EP) und DPMA (DE) gemeldete jährliche Anzahl an Transaktionen⁹ von Patenten und Gebrauchsmustern, welche in den offiziellen IN-PADOC-Rechtsstandsdaten erfasst wurden.¹⁰ Diese Abbildung beschreibt daher die zeitliche Entwicklung des Technologiemarktes aus Sicht einer Jurisdiktion, hier aus Sicht von am DPMA bzw. EPO registrierten Patenten. Über den gesamten Zeitraum hinweg beobachten wir zwar einen starken trendmäßigen Anstieg der Patentübertragungen, sowohl von EP- als auch von DE-Patenten. Anlass zur Sorge gibt allerdings, dass die Anzahl der Transfers für

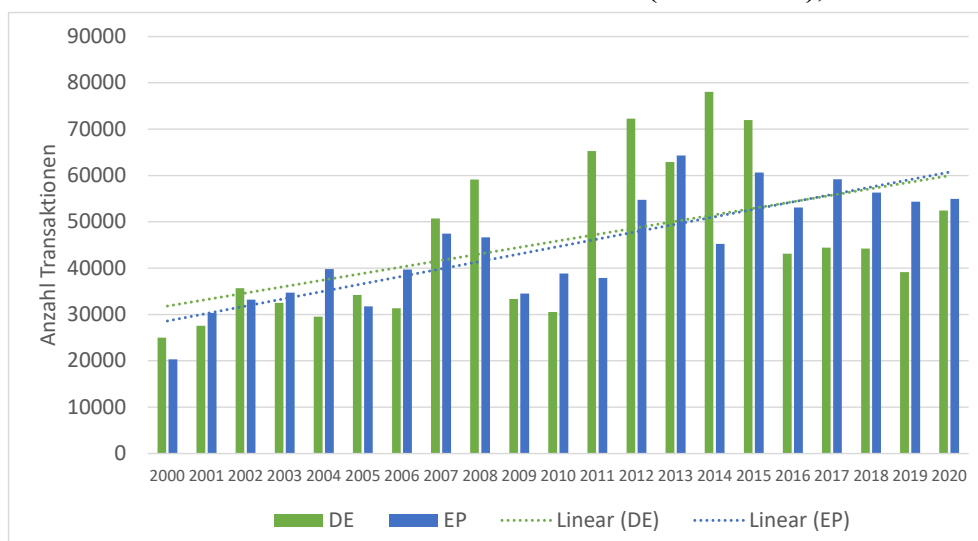
⁸ Für eine genaue Auflistung der verwendeten Indikatoren und ihre Definition siehe Abschnitt 3.7.3.

⁹ Die Begriffe Transaktion, Transfer und Patentübertragung werden in diesem Kapitel synonym verwendet.

¹⁰ In diesem Kapitel werden wir im Folgenden verkürzt von Patenten sprechen.

beide Patentbüros ihren Höhepunkt in 2013 (EP) bzw. 2014 (DE) erreicht hat und seitdem die jährlichen Patentübertragungen zurückgehen.¹¹ Der Rückgang fällt dabei für DE-Patente deutlich stärker aus als für EP-Patente, wobei beide Zeitreihen über dem Niveau der Patentübertragungen in der ersten Dekade bleiben. Auffällig ist darüber hinaus der starke Einbruch der Patentübertragungen in der Finanzkrise um 2008/2009 herum. Einen vergleichbar starken Einbruch des Technologiemarktes können wir in der Corona-Krise dagegen nicht feststellen. Anders als bei den EP-Patenten sehen wir für DE-Patente im Jahr 2020 sogar wieder einen deutlichen Anstieg.

Abbildung 3-2: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentebene nach Patentbüro (INPADOC), 2000-2020



Anmerkung: Dargestellt ist die jährliche Anzahl der in der INPADOC erfassten Patentübertragungen (=Transaktionen) auf Patentebene nach Patentbüro (DE, EP).

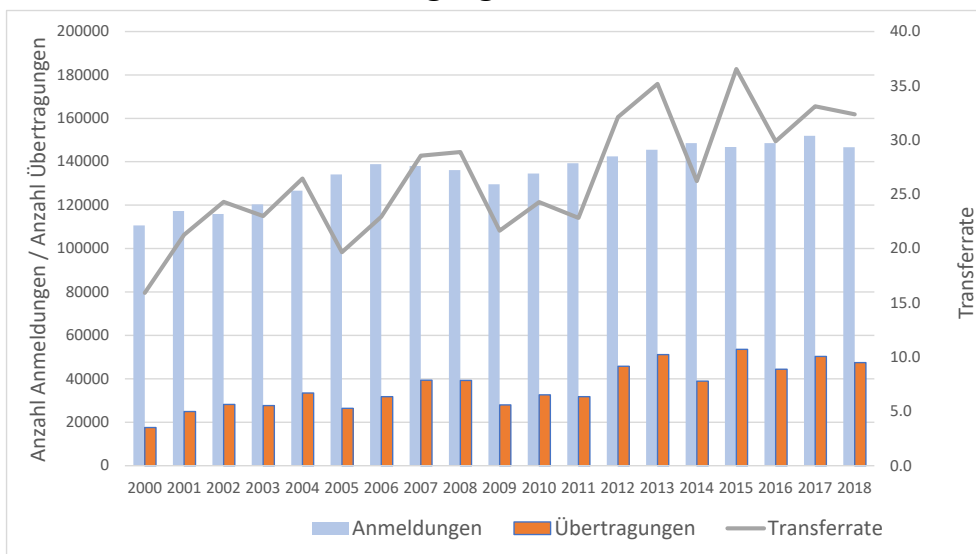
Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

¹¹ Die zeitlichen Schwankungen in den Übertragungen von DE-Patenten sind überraschend hoch. Im Jahr 2011 gab es offensichtlich eine Änderung in der Kodierungspraxis der Rechtsstandsdaten am DPMA (zwischen den verwendeten Codes). Allerdings ist uns keine Änderung in der Kodierungspraxis der Rechtsereignisse am DPMA bekannt, die den starken Einbruch 2008 und 2016 erklären könnte. Zudem weisen die EP-Patente eine zeitlich sehr ähnliche Dynamik auf, so dass wir von einer realen Entwicklung ausgehen.

Die Dynamik in der Entwicklung der Patentübertragungen sollte natürlich nicht unabhängig von der Entwicklung der Patentzahlen gesehen werden. Mit steigender Patentzahl stehen auch mehr Patente prinzipiell für den Handel zur Verfügung. Idealerweise würden wir die Patentübertragungen in Beziehung setzen zum jeweiligen Stock der potentiell zur Übertragung möglichen Patente. Dies sind alle erteilten Patente, die nach wie vor Gültigkeit besitzen sowie alle angemeldeten aber noch nicht erteilten Patente. Da diese Anzahl nur mit großem Aufwand zu ermitteln ist, nutzen wir die Patentanmeldungen als Proxy. Transferraten messen also im Folgenden die jährlichen Patentübertragungen im Vergleich zu den jährlichen Patentanmeldungen. Die Abbildung 3-3 stellt die Patentanmeldungen und die Patentübertragungen sowie die Transferrate am EPO dar. Wir sehen einen recht ähnlichen zeitlichen Verlauf von Patentanmeldungen und Patentübertragungen, wobei die Patentübertragungen über die Zeit eine höhere Dynamik aufweisen, d.h. stärker zunehmen als die Patentanmeldungen. Dies führt insgesamt zu einer zunehmenden Transferrate, die zu der Jahrtausendwende noch bei rund 20 % lag und im Jahr 2018 bei rund 30 %.

Das Verhältnis der Patentübertragungen zu den Patentanmeldungen ist am DPMA deutlich höher als am EP. Im Mittel bewegt sich die Transferrate zwischen 50 und 60 %, in einzelnen Jahren weist sie jedoch auch Werte von über 100 % auf. Die größere Transferrate am DPMA rührt daher, dass am DPMA auch Transaktionen von EP-Patenten erfasst werden, nachdem diese erteilt und validiert sind und ist daher weniger aussagekräftig.

Abbildung 3-3: Anzahl der Patentanmeldungen und Patentübertragungen am EPO, 2000-2018



Anmerkungen: Im Gegensatz zu den Patentübertragungen sind die Patentanmeldungen auf Grund des zeitlichen Publikationslags für das Jahr 2019 in der INPADOC noch nicht vollständig erfasst und daher in dieser Graphik nicht dargestellt. Angaben auf Patentebene (EP-Patent).

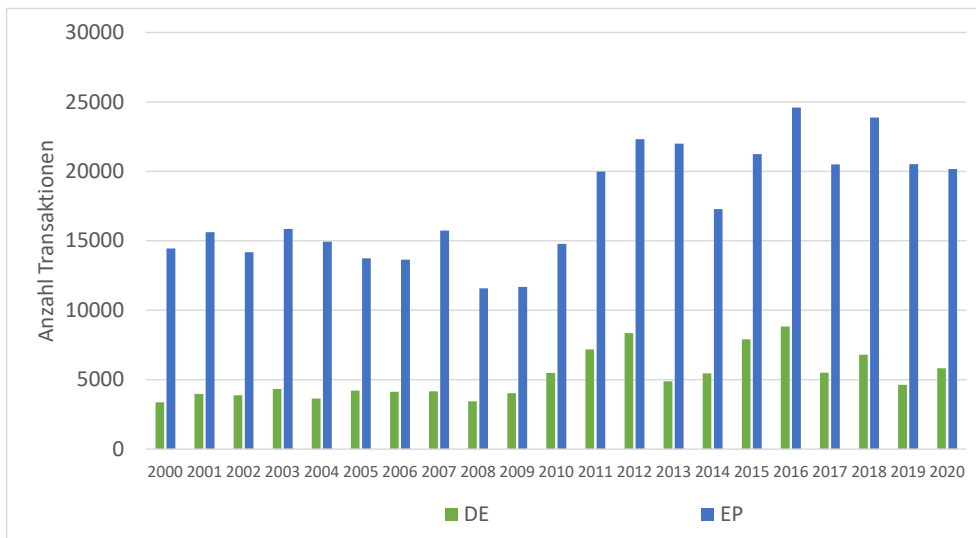
Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-4 stellt analog zu Abbildung 3-2 die zeitliche Entwicklung der Patentübertragungen von DE- und EP-Patenten in den Orbis-IP Daten dar. Die Abbildung zeigt unmittelbar, dass die Anzahl der jährlichen Transfers deutlich niedriger ist als in den INPADOC-Daten. Darüber hinaus scheint die Abdeckung der EP-Patente deutlich besser zu sein, als die der DE-Patente. Allerdings zeigen manuelle Kontrollen, dass in den Orbis-Daten vielfach die Rechtsstandsdaten der einzelnen Patentämter verwendet werden, um die Transaktionen von EP-Patenten weiter zu pflegen. D.h. Transfers, die in der nationalen Phase nachweislich dem DPMA gemeldet wurden, werden dem

ursprünglichen EP-Patent zugeordnet wurden, nicht aber dem DE-Patent, sofern es sich um eine Patentfamilie handelt. Daher zeigt Abbildung 3-5 zusätzlich die Entwicklung der jährlichen Transfers für beide Datenquellen auf Patentfamilienebene. Sowohl am DPMA als auch am EPO angemeldete Patente gelten danach als transferiert, wenn an mindestens einem der Patentbüros ein Transfer gemeldet wurde. Während die Zahl der in INPADOC erfassten Transfers auf Patentfamilienebene im Zeitraum 2000-2020 bei ca. 1,396 Mio. liegt, enthalten die Orbis IP-Daten nur knapp 294.000 Patentfamilientransfers am EPO und DPMA. Die Orbis-IP Daten decken somit rund 21 % aller INPADOC-Transaktionen ab.

Trotz dieser Einschränkungen scheinen die Orbis-IP-Daten aber keiner wesentlichen Selektion zu unterliegen. Sowohl die Abbildung 3-4 (Patentebene) als auch die Abbildung 3-5 (Patentfamilienebene) zeigt, dass der zeitliche Verlauf der Patentübertragungen in der Orbis-IP in seiner Dynamik dem Verlauf in der INPADOC sehr ähnlich ist. Danach können wir ein deutliches Wachstum in den Patentübertragungen von 2000 bis 2015/2016 beobachten, das durch den Einbruch in der Finanzkrise 2008/2009 unterbrochen wurde. Ab 2015/2016 ist auch in den Orbis-IP Daten eine deutlich nachlassende Dynamik auf dem Technologiemarkt festzustellen. Im Vergleich zum jeweiligen Spitzenjahr 2015 bzw. 2016 sind die Patentübertragungen auf Patentfamilienebene im Jahr 2020 um 21,8 % (Orbis) bzw. 14,2 % (INPADOC) gefallen.

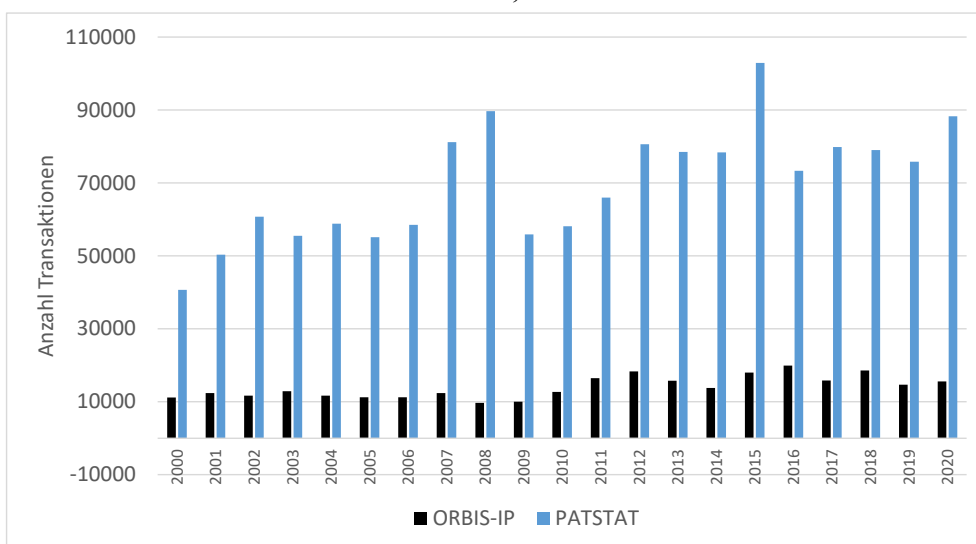
Abbildung 3-4: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentebene nach Patentbüro (ORBIS-IP), 2000-2020



Anmerkung: Dargestellt ist die jährliche Anzahl der in der Orbis-IP erfassten Patentübertragungen (=Transaktionen) auf Patentebene nach Patentbüro (DE, EP).

Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-5: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentfamilienebene, 2000-2020



Anmerkungen: Dargestellt sind die am EPO und DPMA auf Patentfamilienebene zusammengefassten Patentübertragungen in der Orbis-IP und PATSTAT-INPADOC Datenbank.

Quelle: PATSTAT-INPADOC und Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

Wie in Abschnitt 3.1 erläutert können Patentübertragungen in unterschiedlichen wirtschaftlichen Kontexten erfolgen und zum Technologiehandel im engeren Sinne zählen solche Patentübertragungen, die von unabhängigen Partnern zu Marktkonditionen vereinbart werden. Die Orbis-IP-Daten beinhalten Informationen zum wirtschaftlichen Kontext der Transaktionen. In der Abbildung 3-6 (Patentfamilienebene) und Abbildung 3-8 (Patentebene) werden die jährlichen Transfers nach den drei Transaktionstypen aufgeschlüsselt. Die Abbildung 3-7 und Abbildung 3-9 zeigen die entsprechenden Transferraten.

Betrachtet man nur den Technologiehandel im engeren Sinne zwischen unabhängigen Unternehmen, dann zeigt sich eine bedenkliche Entwicklung. Im Jahr 2020 ist der Technologiehandel (auf Patentfamilienebene) im Vergleich zum Jahr 2000 um etwa die Hälfte (53 %) eingebrochen. Dabei stellen wir drei Phasen fest: eine erste Phase von 2000-2007, die als Vor-Finanzkrisenphase bezeichnet werden kann, die zweite Phase von 2008-2013, die durch die Finanz- und Schuldenkrise gekennzeichnet ist und die dritte Phase ab 2014. Mit Eintritt in jede neue Phase ist ein deutlicher Einbruch des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen zu erkennen (-21 % von 2007 auf 2008 bzw. -39 % von 2013 auf 2014), ohne dass sich der Technologiehandel anschließend erholt hätte. Er verharrt stattdessen mit kleineren Schwankungen auf dem jeweils geringeren Niveau.¹² Diese Entwicklung zeigt sich auch in einer über die Zeit fallenden Transferrate des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen, die auf Patentfamilienebene von knapp 3 % zu Beginn der Jahrtausendwende auf etwa 1,1 % im Jahr 2019 gefallen ist. Abbildung 3-9 zeigt darüber hinaus, dass die Transferrate des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen sowohl für am EPO als auch am DPMA angemeldete Patente zu beobachten ist, wenngleich der Rückgang am DPMA stärker ausfällt. Während der Einbruch des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen zwischen 2007 und 2008 vermutlich Folge der Finanzkrise ist, im Zuge dessen Unternehmen ihre

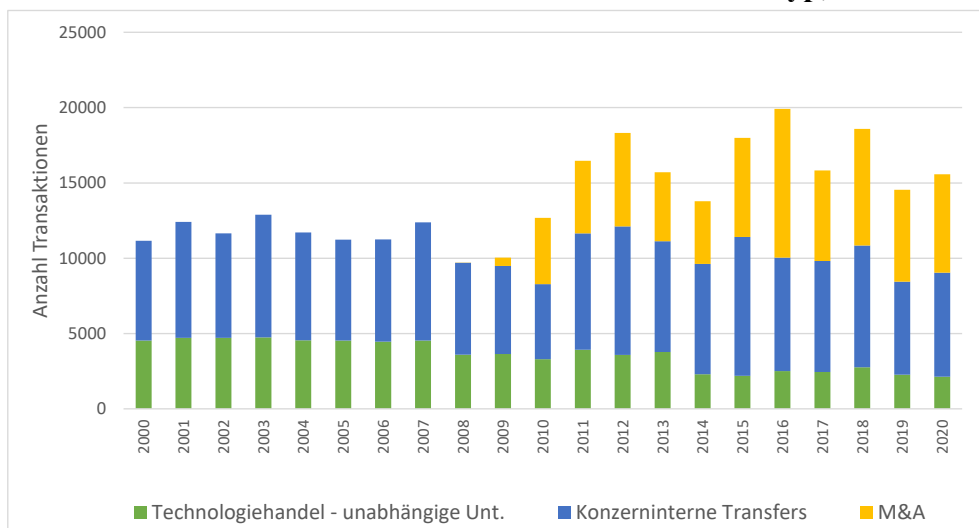
¹² Uns ist keine Änderung in der Kodierungspraxis am DPMA und EP bekannt, die diese Schwankungen erklären könnte, so dass wir von realen Entwicklungen ausgehen.

Investitionen in physisches Kapital aber auch in den Erwerb von intellektuellen Eigentumsrechten, zurückgefahren haben, gibt es keinen augenscheinlichen Grund für den starken Einbruch 2014.

Allerdings sehen wir parallel zum fallenden Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen einen starken Anstieg der Patentübertragungen im Rahmen von M&A-Aktivitäten. Auch wenn dieser Transaktionstyp in der Orbis-IP erst ab 2010 gepflegt wird, zeigen die beiden Abbildungen 3-6 und 3-8, dass Patentübertragungen, die im Rahmen von M&A-Aktivitäten vollzogen werden, deutlich zugenommen haben in der letzten Dekade. Auf Patentfamilienebene betrug dieses Plus 49 % zwischen 2010 und 2020. Gleichzeitig beobachten wir stärkere jährliche Schwankungen in den M&A-Patentübertragungen, die naturgemäß stark von dem jeweiligen M&A-Geschehen beeinflusst werden. Insgesamt ist aber zu vermuten, dass ein Teil des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen substituiert wurde durch den Erwerb ganzer Unternehmen. Inwieweit dies zum Beispiel besonders wertvolle Patente betrifft, wird in Abschnitt 3.5.3 näher untersucht.

Konzerninterne Transfers spielen die größte Rolle bei Patentübertragungen. Sie haben auf Patentfamilienebene im Zeitraum 2010-2020 rund 45 % aller Patentübertragungen ausgemacht, während 37 % auf M&A-Aktivitäten und 17 % auf den Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen entfiel. Die Entwicklung von konzerninternen Transfers ist im Zeitverlauf relativ stabil, mit kleineren Einbrüchen im Zuge der Finanzkrise 2008-2010 und in den letzten beiden Jahren 2019-2020.

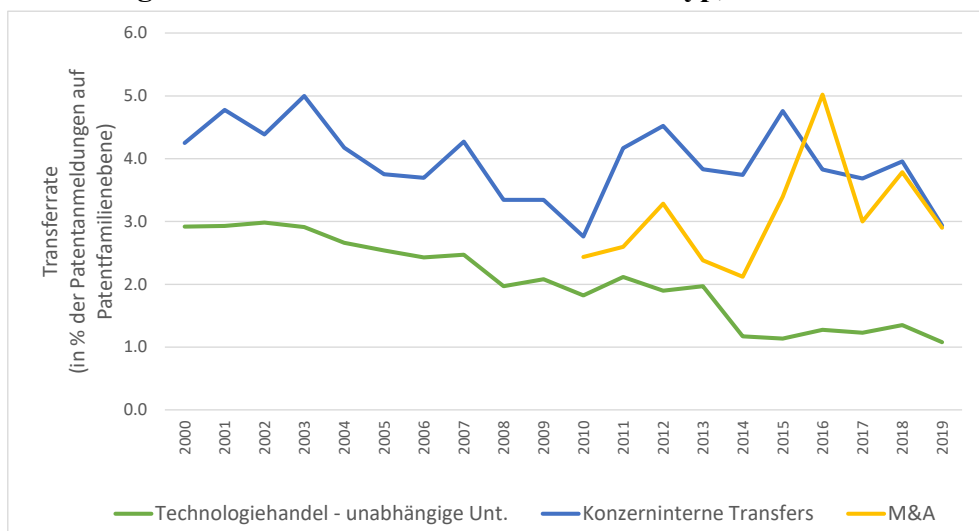
Abbildung 3-6: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentfamilienebene nach Transaktionstyp, 2000-2020



Anmerkungen: Dargestellt sind die am EPO und DPMA auf Patentfamilienebene zusammengefassten jährlichen Patentübertragungen in der Orbis-IP.

Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

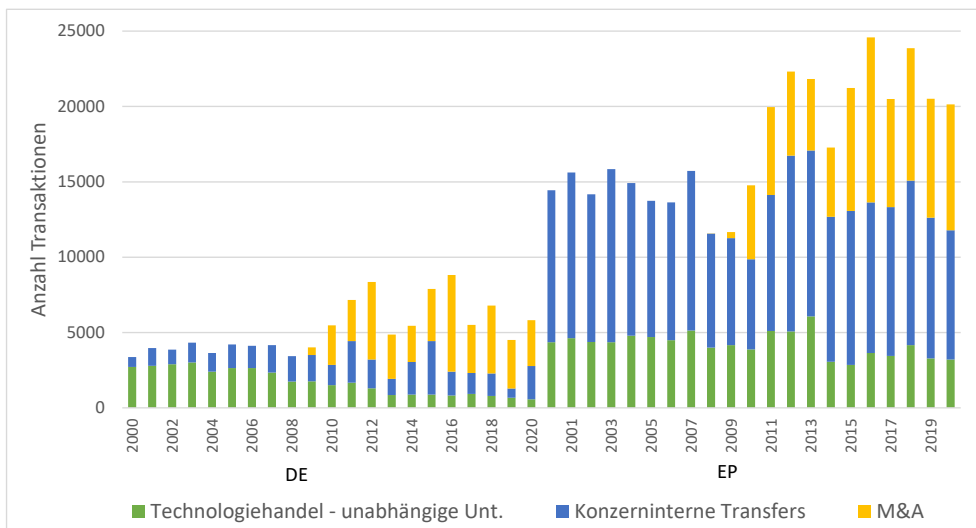
Abbildung 3-7: Transferrate nach Transaktionstyp, 2000-2019



Anmerkungen: Dargestellt ist die Transferrate gemessen als die Anzahl der am EPO und DPMA auf Patentfamilienebene zusammengefassten jährlichen Patentübertragungen in der Orbis-IP nach Transaktionstyp in Relation zu der auf Patentfamilienebene zusammengefassten Patentanmeldungen.

Quelle: Orbis-IP und PATSTAT. Eigene Berechnungen.

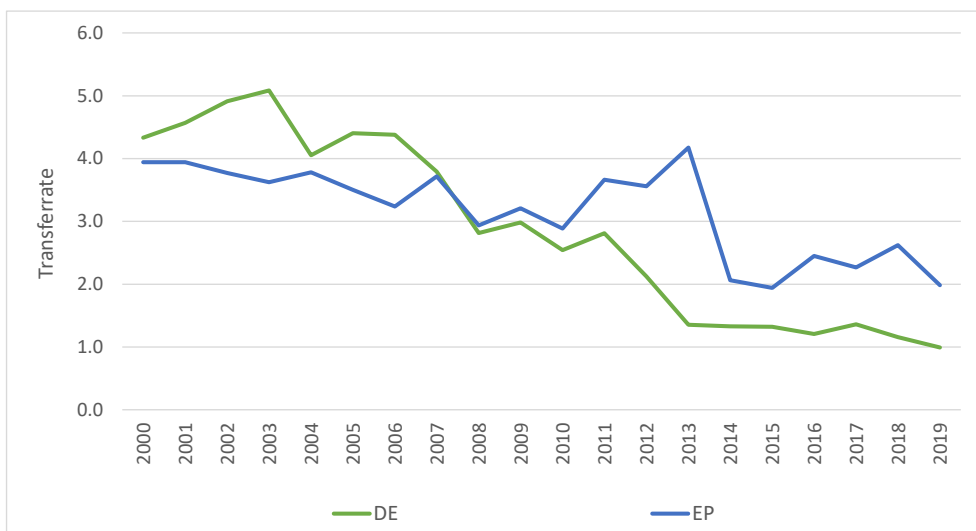
Abbildung 3-8: Entwicklung der Patentübertragungen auf Patentebene nach Patentbüro und Transaktionstyp, 2000-2020



Anmerkungen: Dargestellt ist die jährliche Anzahl der in Orbis IP erfassten Patentübertragungen (Transaktionen) auf Patentebene nach Patentbüro und Transaktionstyp.

Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-9: Transferrate nach Patentbüro und Transaktionstyp, 2000-2019



Anmerkungen: Dargestellt ist die jährliche Anzahl der in Orbis IP erfassten Patentübertragungen nach Patentbüro und Transaktionstyp in Relation zu den Patentanmeldungen.

Quelle: Orbis-IP und PATSTAT. Eigene Berechnungen.

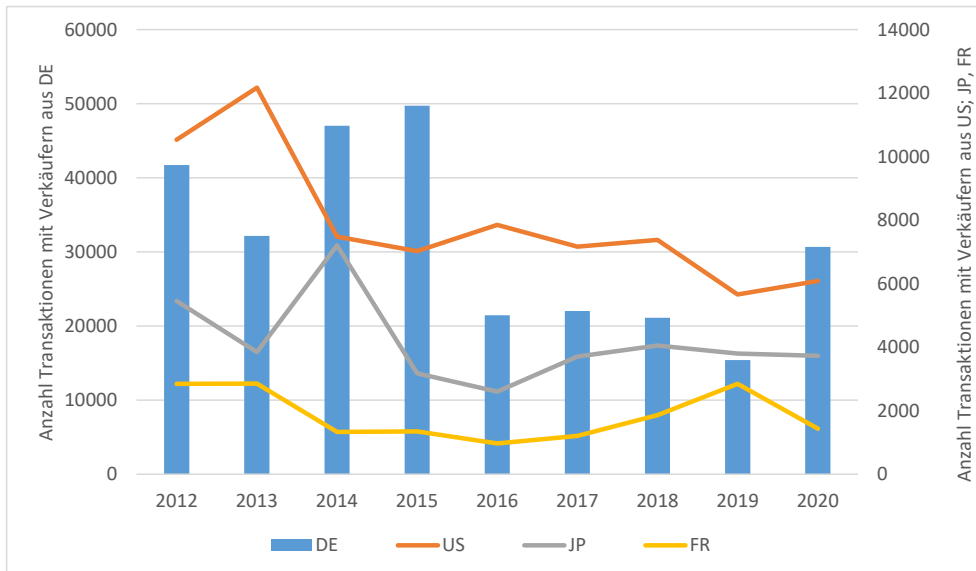
3.3 Handelspartner nach Herkunftsländern

In diesem Abschnitt untersuchen wir speziell welche Rolle deutsche Akteure auf dem deutschen Technologiemarkt spielen im Vergleich zu anderen wichtigen Wettbewerbsländern. Dazu nutzen wir die am DPMA erfassten Angaben zur Adresse des Käufers und Verkäufers und bilden daraus einen entsprechenden Ländercode. Anstelle von Akteuren sprechen wir im Folgenden auch vereinfacht von Unternehmen, da die überwiegende Mehrheit der Patente am DPMA von Unternehmen angemeldet werden, wenngleich zu den Akteuren auch wissenschaftliche Institutionen oder Einzelpersonen zählen. Die Rolle der wissenschaftlichen Institutionen untersuchen wir in Abschnitt 3.6.

Abbildung 3-10 zeigt die jährliche Anzahl der Technologieverkäufe¹³ i.S. von Patentübertragungen (auf Patentebene) von Verkäufern aus Deutschland im Vergleich zu denen mit Verkäufern aus den USA, Japan und Frankreich. Verkäufer aus Deutschland belegen mit Abstand den ersten Rang unter den Verkäuferländern am deutschen Patentmarkt, gefolgt von den USA, Japan und Frankreich. Die Abbildung zeigt deutliche Unterschiede in der zeitlichen Entwicklung der Patentübertragungen zwischen den 4 Ländern. Der starke Rückgang seit 2015 auf Gesamtebene ist vor allem durch einen Rückgang der Patentverkäufe aus Deutschland getrieben. Einen vergleichbar starken Rückgang sehen wir für die anderen Wettbewerbsländer nicht. Die Anzahl der Patentübertragungen durch amerikanische Unternehmen hat nur leicht abgenommen in diesem Zeitraum, während Patentverkäufe durch französische und japanische Unternehmen trendmäßig seit 2016 sogar zugenommen haben.

¹³ Wir sprechen vereinfacht von Kauf und Verkauf von Patenten bzw. Technologien, wenngleich gerade bei Patentübertragungen im konzerninternen Verbund nicht notwendigerweise ein Kauf/Verkauf zu Marktkonditionen stattfindet.

Abbildung 3-10: Entwicklung der Patentverkäufe von Verkäufern aus DE im Vergleich zu US, JP und FR, 2012-2020

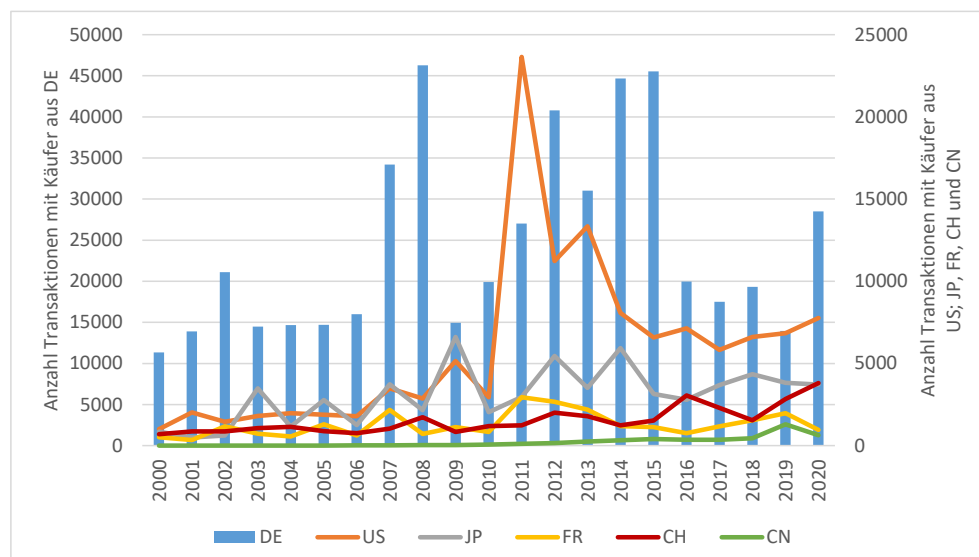


Anmerkungen: Anzahl der jährlichen Patentverkäufe von am DPMA erfassten Übertragungen nach Herkunftsland des Verkäufers. Bruch in der Zeitreihe vor 2012.

Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-11 zeigt analog die zeitliche Entwicklung der Technologiekäufe von deutschen Unternehmen, wiederum im Vergleich zu den USA, Japan und Frankreich sowie zusätzlich zu der Schweiz, die Platz vier der Käuferländer vor Frankreich einnimmt. Diese Abbildung offenbart erneut insbesondere seit Mitte der 2010er Jahre deutliche Unterschiede in der zeitlichen Entwicklung zwischen Käufern aus Deutschland und den anderen vier Ländern. Seit 2015 ist die Anzahl der Patentkäufe durch deutsche Käufer stark zurückgegangen während Käufe durch Unternehmen aus den USA, Japan, Schweiz und Frankreich trendmäßig zugenommen haben. Abbildung 3-11 verdeutlicht zusätzlich die zeitliche Entwicklung der Technologiekäufe durch chinesische Unternehmen auf dem deutschen Patentmarkt. Während China für den gesamten Zeitraum 2000-2020 nicht in den Top-15 der Käuferländer zu finden ist, sind chinesische Käufer seit Mitte der 2010er Jahre zunehmend auf dem Vormarsch und belegen im Jahr 2019 bereits Platz 6 im Ranking der Käuferländer.

Abbildung 3-11: Entwicklung der Patentkäufe von Käufern aus DE im Vergleich zu wichtigen Wettbewerbsländern, 2000-2020



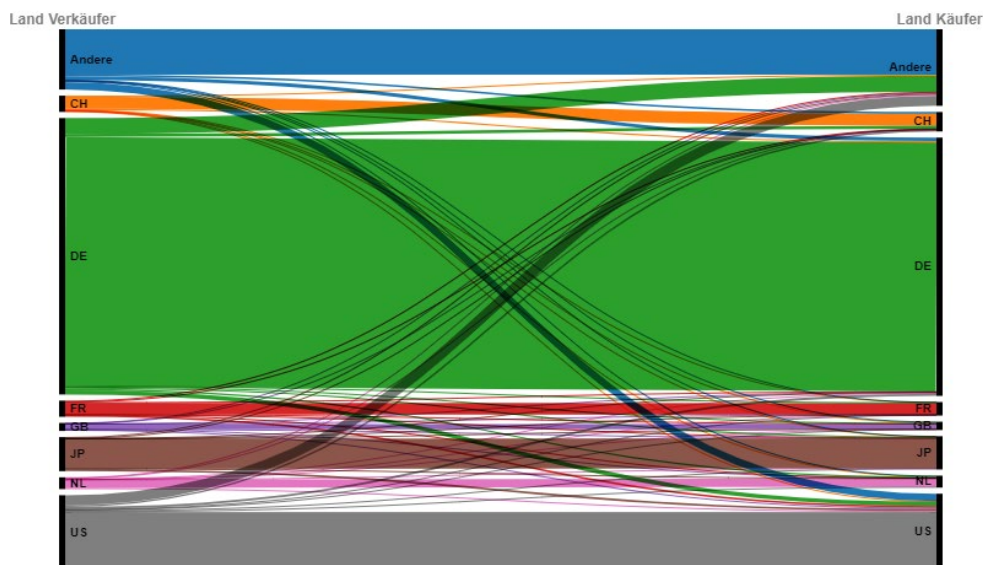
Anmerkungen: Anzahl der jährlichen Patentkäufe von am DPMA erfassten Übertragungen nach Herkunftsland des Käufers.

Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

Im Folgenden untersuchen wir die Herkunftsländer der miteinander agierenden Transaktionspartner und Handelsflüsse im Detail. Abbildung 3-12 stellt die Handelsflüsse auf dem deutschen Technologiemarkt (i.S. der am DPMA erfassten Patentübertragungen) dar. Dabei werden zur vereinfachten Darstellung die 7 wichtigsten Handelspartnerländer – neben Deutschland (DE) sind dies die USA (US), Japan (JP), Schweiz (CH), Frankreich (FR), Niederlande (NL) und Großbritannien (GB) – separat ausgewiesen und alle weiteren Länder unter Andere zusammengefasst. Die Abbildung verdeutlicht sehr anschaulich, dass Handelsflüsse auf dem deutschen Technologiemarkt zu einem sehr großen Anteil nationaler Natur sind. Von nationalen Handelsflüssen sprechen wir, wenn Verkäufer und Käufer des Patents aus dem gleichen Land stammen. Den größten Block nehmen hier Patentübertragungen zwischen Käufern und Verkäufern aus Deutschland ein, aber auch Verkäufer aus den USA übertragen ihre DE-Patente vorrangig an amerikanische Käufer, ebenso Verkäufer aus den anderen genannten Ländern. Im Hinblick auf die Interpretation sollte aber erwähnt werden, dass nicht ausgeschlossen werden kann,

dass zum Beispiel ein Konzern mit Hauptsitz in den USA seinen Verkauf an ein deutsches Unternehmen über eine deutsche Tochtergesellschaft abwickelt und damit als nationaler Transfer erscheint. Internationale Transfers über Ländergrenzen hinweg kommen dagegen insgesamt recht selten vor.

Abbildung 3-12: Herkunftsländer und Handelsflüsse der Handelspartner am DPMA

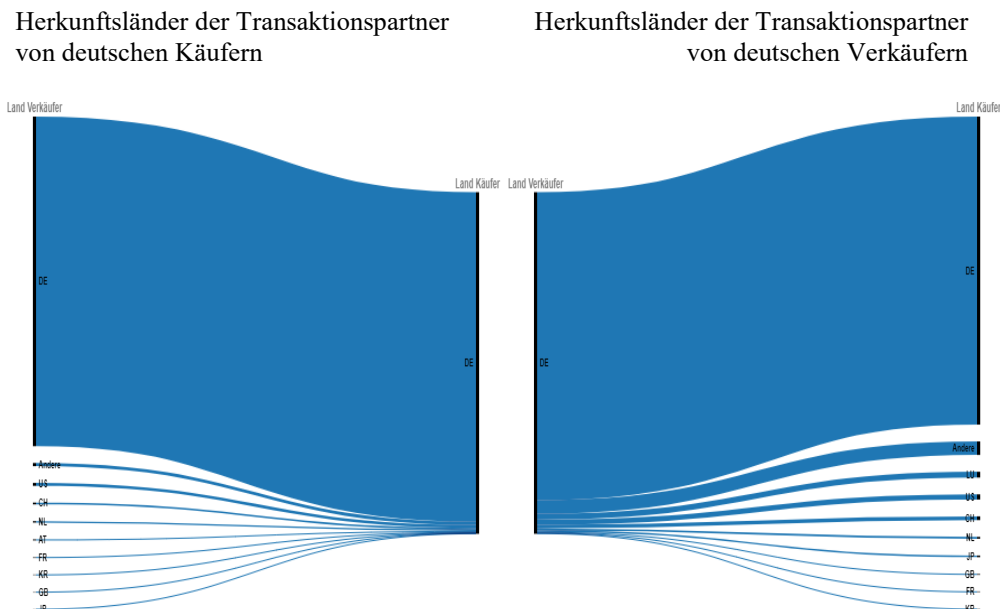


Anmerkungen: Darstellung der Handelsflüsse der 7 wichtigsten Handelspartnerländer. Berücksichtigt sind Transfers ab dem Jahr 2000.

Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

Im nächsten Schritt fokussieren wir auf deutsche Akteure als Käufer und Verkäufer und untersuchen, in welche Länder deutsche Unternehmen, wissenschaftliche Einrichtungen oder Einzelpersonen ihre Technologien verkaufen bzw. aus welchen Ländern sie neue Technologien erwerben. Abbildung 3-13 zeigt dies zunächst für Patentübertragungen am DPMA. Die linke Seite zeigt dabei die Verteilung der Länder, aus denen deutsche Käufer ihre Patente beziehen, während die rechte Seite die Verteilung der Länder darstellt, in welche die deutschen Verkäufer ihre Patente verkaufen. Die Tabelle 3-2 (für deutsche Verkäufer) und Tabelle 3-3 (für deutsche Käufer) geben zusätzlich die der Abbildung zugrunde liegenden absoluten Transfers und Anteile wider.

Abbildung 3-13: Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Käufern bzw. Verkäufern am DPMA



Anmerkungen: Berücksichtigt sind Transaktionen von Patenten am DPMA ab dem Jahr 2000.

Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

Deutsche Patentinhaber verkaufen demnach ihr DPMA-Patent in 90,2 % der Fälle an Käufer aus Deutschland. Nur in 9,8 % der Fälle stammt der Käufer aus dem Ausland. Wichtigstes Käuferland außerhalb Deutschlands stellt dabei eher überraschend Luxemburg mit 1,7 % dar. Dies lässt sich vermutlich am ehesten damit erklären, dass es sich bei den Käufern vorrangig um internationale Konzerne handelt, die ihren Hauptsitz in Luxemburg haben oder die den Patentkauf durch eine luxemburgische Niederlassung abwickeln. Zweitwichtigstes ausländisches Abnehmerland deutscher Technologien ist die USA (1,5 %), gefolgt von der Schweiz (1,1 %). Alle anderen Länder haben einen Anteil von unter 1 %.

Umgekehrt erwerben deutsche Käufer ihr DPMA-Patent sogar in 96,5 % der Fälle von einem Patentinhaber aus Deutschland, nur 3,5 % der Technologiekäufe stammen von ausländischen Patentinhabern. Wenn DPMA-Patente von ausländischen Besitzern gekauft werden, dann am häufigsten aus den US (0,84 %), die Schweiz (0,51 %) und den Niederlanden (0,41 %). Wichtige

hoch entwickelte asiatische Technologieländer wie Japan, Korea oder in letzten Jahren auch China spielen dagegen nur eine sehr untergeordnete Rolle für deutsche Unternehmen, wenn es um den Kauf von DPMA-Patenten geht.

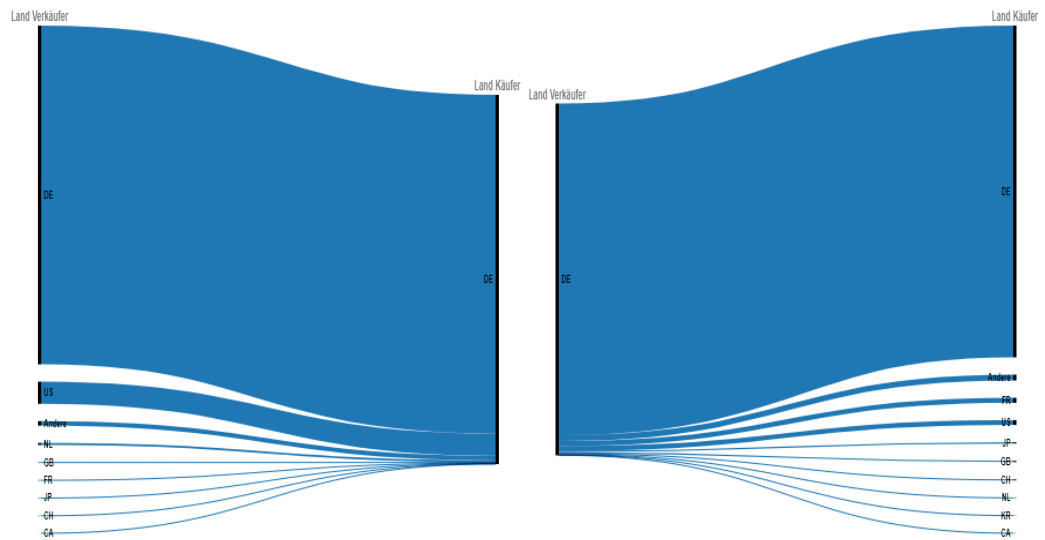
Die sehr stark national geprägten Handelsflüsse zwischen deutschen Unternehmen auf dem deutschen Technologiemarkt sind natürlich auch eine Folge davon, dass am DPMA Anmelder aus Deutschland das Gros der Anmelder stellen. Zwischen 2001 und 2020 ist der Anteil der Anmelder aus Deutschland zwar von 82,1 % auf 68,0 % gefallen¹⁴, gleichwohl stellen sie mit über zwei Drittel immer noch die deutliche Mehrheit der Patentanmelder. Um das Kauf- und Verkaufsverhalten von deutschen Unternehmen auf Technologiemarkten besser einschätzen zu können, wurde daher in Abbildung 3-14 eine vergleichende Analyse für am amerikanischen Patentamt (USPTO) angemeldete und transferierte Patente durchgeführt. In den Zeitraum seit 2000 wurden jeweils rund 90.000 Patentübertragungen am USPTO mit einem deutschen Verkäufer bzw. Käufer registriert. Dabei zeigt sich auch am amerikanischen Technologiemarkt ein sehr ausgeprägtes Bild nationaler Handelsflüsse. Wenn ein deutsches Unternehmen US-Patente verkauft, dann liegt der Anteil der Käufer aus Deutschland mit 94,3 % sogar über dem Anteil am DPMA. Umgekehrt stammten 91,8 % aller US-Patente, die von einem deutschen Käufer erworben wurden, von einem deutschen Patentinhaber. Knapp 6 % der US-Patente haben deutsche Unternehmen aber auch von US-Patentinhabern erworben. Damit spielen amerikanische Verkäufer für deutsche Käufer auf dem amerikanischen Technologiemarkt eine weit größere Rolle als auf dem deutschen Technologiemarkt. Insgesamt bleibt aber festzuhalten, dass trotz weitreichender Globalisierung die Handelsflüsse auf dem Technologiemarkt stark national geprägt sind und internationale Technologietransfers eher die Ausnahme darstellen.

¹⁴ Eigene Berechnungen auf Basis der Angaben des DPMA im Jahresbericht 2007 und 2020, Online-Abruf am 25.8.2022 unter <https://www.dpma.de/docs/english/jahresberichte/annual-report2007.pdf> und <https://www.dpma.de/docs/english/jahresberichte/annualreport2020.pdf>.

Abbildung 3-14: Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Käufern bzw. Verkäufern am USPTO

Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Käufern

Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Verkäufern



Anmerkungen: Darstellung der Handelsflüsse der 7 wichtigsten Handelspartnerländer. Berücksichtigt sind Transaktionen von Patenten am USPTO ab dem Jahr 2000.

Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

Tabelle 3-2: Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Verkäufern am DPMA und USPTO

Patentbüro	Land Verkäufer	Land Käufer	Transaktionen	
			Anzahl	%
DPMA	DE	DE	301908	90,17
	DE	Andere	13284	3,97
	DE	LU	5676	1,70
	DE	US	5096	1,52
	DE	CH	3668	1,10
	DE	NL	1814	0,54
	DE	JP	1562	0,47
	DE	GB	792	0,24
	DE	FR	576	0,17
	DE	KR	455	0,14
			334831	100,00
USPTO	DE	DE	84839	94,34
	DE	Andere	1487	1,65
	DE	FR	1288	1,43
	DE	US	1226	1,36
	DE	JP	325	0,36
	DE	GB	322	0,36
	DE	CH	246	0,27
	DE	NL	114	0,13
	DE	KR	83	0,09
			89930	100,00

Anmerkungen: Dargestellt sind für deutsche Verkäufer im Rahmen von am DPMA bzw. USPTO registrierten Patentübertragungen die jeweils 9 bzw. 8 wichtigsten Handelspartnerländer. Die restlichen Handelspartnerländer sind zu Andere zusammengefasst. Berücksichtigt sind Transaktionen von Patenten ab dem Jahr 2000. Datenbasis für Transaktionen am DPMA: INPADOC. Datenbasis für Transaktionen am USPTO: Orbis-IP.

Quelle: PATSTAT-INPADOC und Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

Tabelle 3-3: Herkunftsländer der Transaktionspartner von deutschen Käufern am DPMA und USPTO

Patentbüro	Land Verkäufer	Land Käufer	Transaktionen	
			Anzahl	%
DPMA	DE	DE	301908	96,49
	Andere	DE	2885	0,92
	US	DE	2638	0,84
	CH	DE	1588	0,51
	NL	DE	1288	0,41
	AT	DE	940	0,30
	FR	DE	600	0,19
	KR	DE	451	0,14
	GB	DE	359	0,11
	JP	DE	237	0,08
			312894	100,00
USPTO	DE	DE	84839	91,75
	US	DE	5540	5,99
	Andere	DE	1133	1,23
	NL	DE	495	0,54
	GB	DE	133	0,14
	FR	DE	119	0,13
	JP	DE	103	0,11
	CH	DE	81	0,09
	CA	DE	23	0,02
			92466	100,00

Anmerkungen: Dargestellt sind für deutsche Käufer im Rahmen von am DPMA bzw. USPTO registrierten Patentübertragungen die jeweils 9 bzw. 8 wichtigsten Handelspartnerländer. Die restlichen Handelspartnerländer sind zu Andere zusammengefasst. Berücksichtigt sind Transaktionen von Patenten ab dem Jahr 2000. Datenbasis für Transaktionen am DPMA: INPADOC. Datenbasis für Transaktionen am USPTO: Orbis-IP.

Quelle: PATSTAT-INPADOC und Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

3.4 Technologiehandel nach Technologiefeldern

3.4.1 Technologiefelder

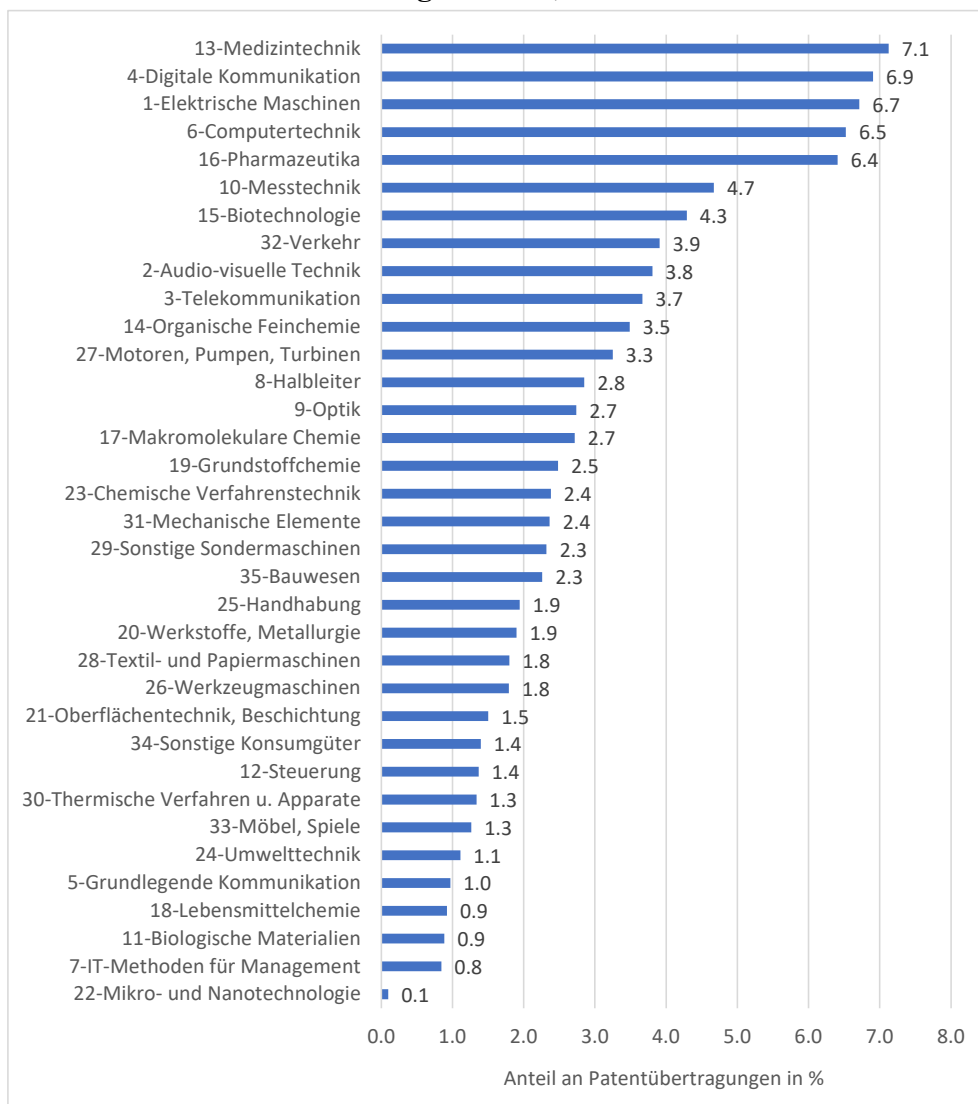
In diesem Abschnitt untersuchen wir den Technologiehandel nach Technologiefeldern. Insbesondere sind wir daran interessiert, welchen Anteil be-

stimmte Technologiefelder am Technologiehandel besitzen und welche Technologiefelder besonders stark an Bedeutung gewonnen oder verloren haben im Zeitverlauf. Das Technologiefeld eines Patents wird gemessen auf Basis der ersten IPC-Klasse. Dabei verwenden wir zur Einteilung der Technologiefelder die Klassifikation von Schmoch (2008).

Abbildung 3-15 zeigt den Anteil der einzelnen Technologiefelder an den EP-Patentübertragungen für den Zeitraum 2000-2020 auf Basis der INPADOC-Daten. Danach werden am häufigsten Patente aus der Medizintechnik (7,1 %) übertragen, gefolgt von Patenten, die Technologien im Bereich der digitalen Kommunikation, elektrischen Maschinen, Computertechnik sowie Pharmazeutika schützen. Diese 5 Technologiefelder zusammen machen rund ein Drittel der Patentübertragungen aus. Dass die Medizintechnik, digitale Kommunikation, elektrische Maschinen und Computertechnik ganz weit vorne im Ranking sind, ist nicht sonderlich überraschend, da es sich zugleich um die Technologiefelder mit den meisten EP-Patentanmeldungen handelt. Einen gemessen an den Patentanmeldungen überproportionalen Anteil nehmen nur die Pharmazeutika ein, die bei den Patentanmeldungen nur auf Platz 7 stehen. Auch die Technologiefelder am unteren Ende der Rangliste der Patentübertragungen korrelieren stark mit der Rangliste der Patentanmeldungen. Dazu gehören die Technologiefelder Umwelttechnik, grundlegende Kommunikation, Lebensmittelchemie, biologische Materialien, IT-Methoden für Management und weit abgeschlagen die Mikro- und Nanotechnologie.

Abbildung 3-16 stellt darüber hinaus den Anteil der EP-Patentübertragungen nach Technologiefeldern getrennt nach Transaktionstypen dar. Insgesamt zeigt die Verteilung der Technologiefelder eine geringere Variation für den Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen im Vergleich zur Variation der konzerninternen Transfers und Transfers im Zuge von M&A-Aktivitäten. Bei allen drei Transaktionstypen sind die Medizintechnik, Pharmazie und elektrischen Maschinen unter den führenden Technologiefeldern. Auffällig ist dagegen zum Beispiel, dass das Technologiefeld Motoren, Pumpen und Turbinen eine starke Rolle bei Patentübertragungen durch M&A-Aktivitäten spielt, aber im Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen von eher geringer Bedeutung ist. In etwas abgeschwächter Form sehen wir dieses Muster auch in der Computertechnik.

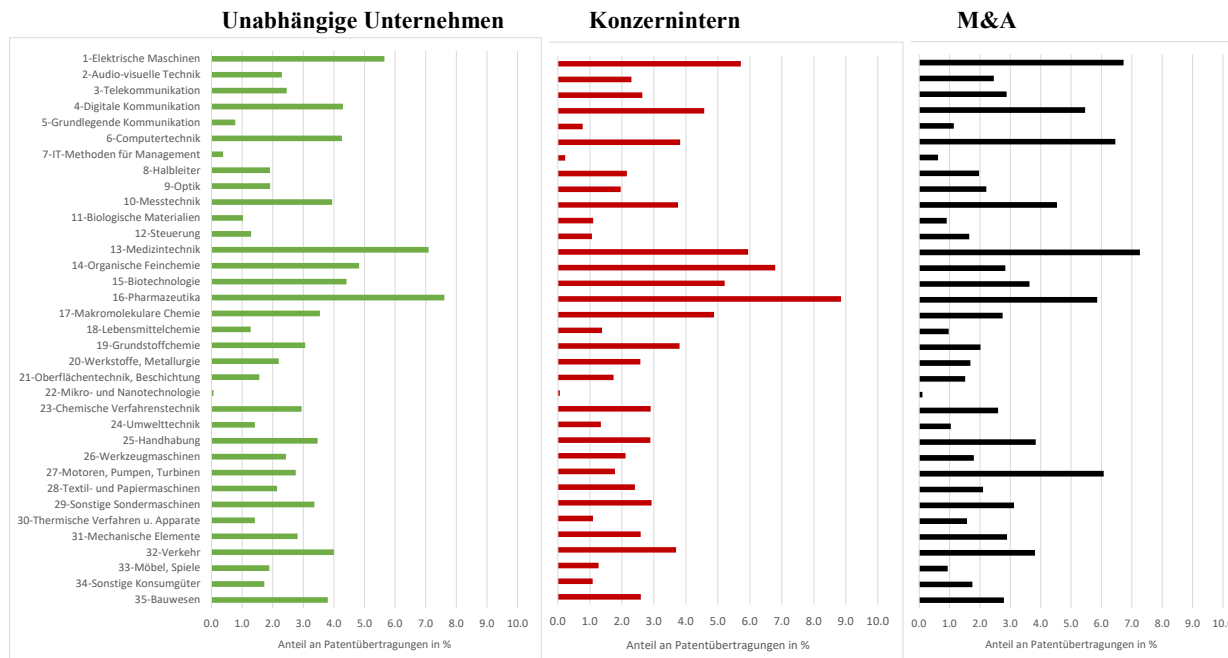
Abbildung 3-15: Anteil der EP-Patentübertragungen nach Technologiefeldern, 2000-2020



Anmerkungen: Dargestellt ist der Anteil der EP-Patentübertragungen eines Technologiefeldes für den Zeitraum 2000-2020 an allen EP-Patentübertragungen des gleichen Zeitraums.

Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-16: Anteil der EP-Patentübertragungen nach Technologiefeld und Transaktionstyp, 2000-2020



Anmerkungen: Für jeden Transaktionstyp ist der Anteil der EP-Patentübertragungen eines Technologiefeldes für den Zeitraum 2000-2020 an allen in Orbis-IP erfassten EP-Patentübertragungen des gleichen Zeitraums dargestellt.

Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

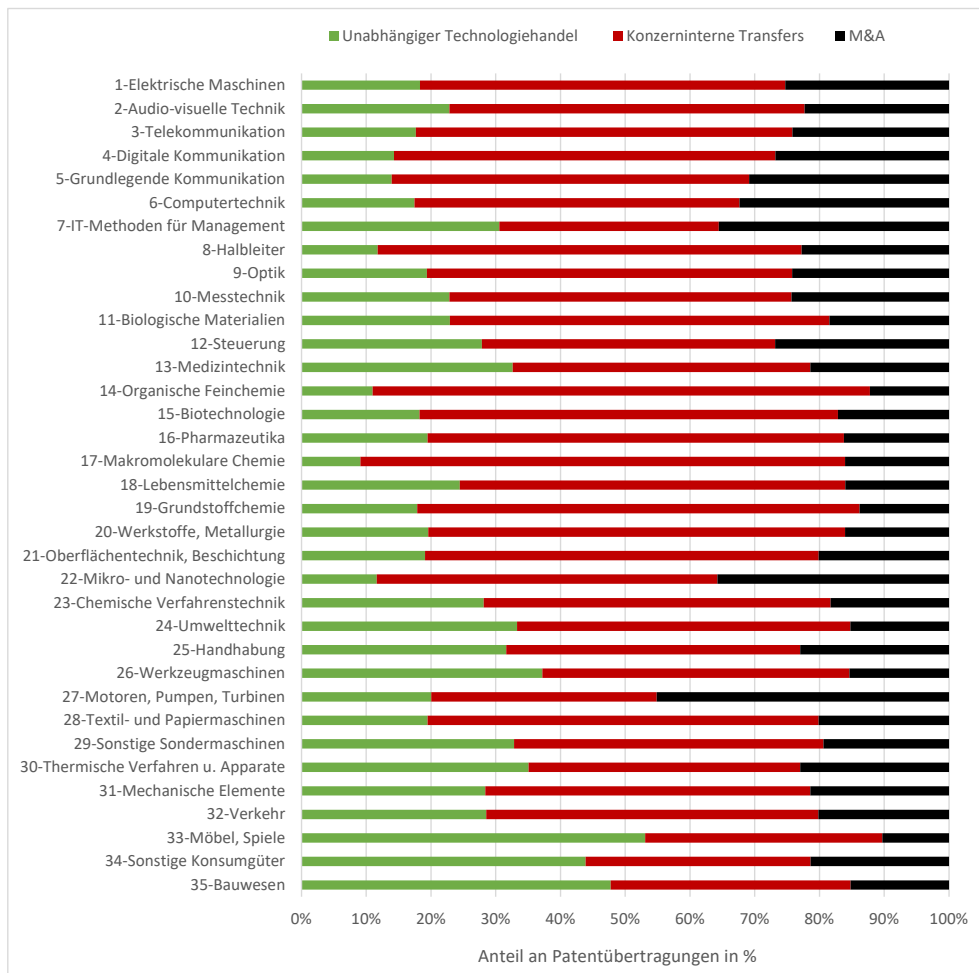
Die Bedeutung der verschiedenen Wege der Technologieübertragung für die einzelnen Technologiefelder wird in Abbildung 3-17 veranschaulicht. Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen spielt eine vergleichsweise große Rolle in den Technologiefeldern Möbel und Spiele, sonstige Konsumgüter und im Bauwesen. In allen drei Feldern wird rund die Hälfte aller Patentübertragungen zwischen unabhängigen Unternehmen auf dem Technologiemarkt vollzogen. Mit rund einem Drittel ist der Anteil des unabhängigen Technologiehandels auch in der Medizintechnik, Umwelttechnik, sowie im Bereich der IT-Management-Methoden, Werkzeugmaschinen, sonstige Sondermaschinen und Thermische Verfahren noch recht hoch. Mit einem Anteil von unter 15 % nimmt der Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen dagegen nur eine geringe Bedeutung ein in den Feldern makromolekulare Chemie, organische Feinchemie, Mikro- und Nanotechnologie, Halbleiter und Digitale Kommunikation.

Abschließend untersuchen wir in diesem Abschnitt, inwiefern sich die Bedeutung des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen im Zeitablauf verändert hat für die einzelnen Technologiefelder. Abbildung 3-18 zeigt die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen im Zeitraum 2000-2020. Für den Bereich der Digitalen Kommunikation spielt der unabhängige Technologiehandel als Form der Technologieübertragung zwar absolut gesehen noch geringe Bedeutung, gleichzeitig weist er die höchste durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (13,3 %) aus. Insbesondere seit 2012 sehen wir hier ein starkes Wachstum des Technologiehandels. Gerade dieses Technologiefeld zeichnet sich dadurch aus, dass sich Patente in ihrer Gültigkeit überlappen, die Besitzstrukturen dabei fragmentiert sind, oftmals strategisch patentiert wird und es in diesem Bereich zu zahlreichen Patentstreitigkeiten kommt (Bessen 2011, Noel und Schankerman 2013, Zieonidis 2004, Van Grävenitz 2013). In etwas schwächerer Form sehen wir das gleiche Muster auch im Bereich der Halbleiter. Ein positives Wachstum des Technologiehandels gibt es darüber hinaus im Bereich der IT-Methoden für Management, Computertechnik, Pharmazeutika und Medizintechnik. In allen anderen Technologiefeldern hat der Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen dagegen in den letzten zwanzig Jahren nachgelassen. Besonders starke Rückgänge verzeichnen hier auch die Technologiefelder, in denen der Technologiehandel

traditionell eine vergleichsweise große Bedeutung spielt wie im Bauwesen oder im Bereich der Werkzeugmaschinen und Umwelttechnik.

Im Gegensatz zu der Anzahl der Patentübertragungen die stark mit den Patentanmeldezahlen korrelieren, lässt sich das Wachstum des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen statistisch aber nicht mit dem Wachstum der Patentanmeldungen erklären. Abbildung 3-19 stellt die entsprechenden durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten einander gegenüber. Während sich in einzelnen Technologiefeldern wie der Digitalen Kommunikation, IT-Methoden für Management, der Computertechnik und Medizintechnik die Patentanmeldungen und Übertragungen in die gleiche Richtung entwickeln, gibt es zahlreiche andere Technologiefelder, die bei wachsenden Patentanmeldezahlen einen nachlassenden Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen verzeichnen. Sowohl der Pearson-Korrelationstest (Korrelationskoeffizient: 0,2431, p-Wert: 0,1660) als auch der Spearman-Rangkorrelationstest (Korrelationskoeffizient: 0,1759, p-Wert: 0,3198) können die Hypothese, dass beide Größen unabhängig sind, nicht ablehnen.

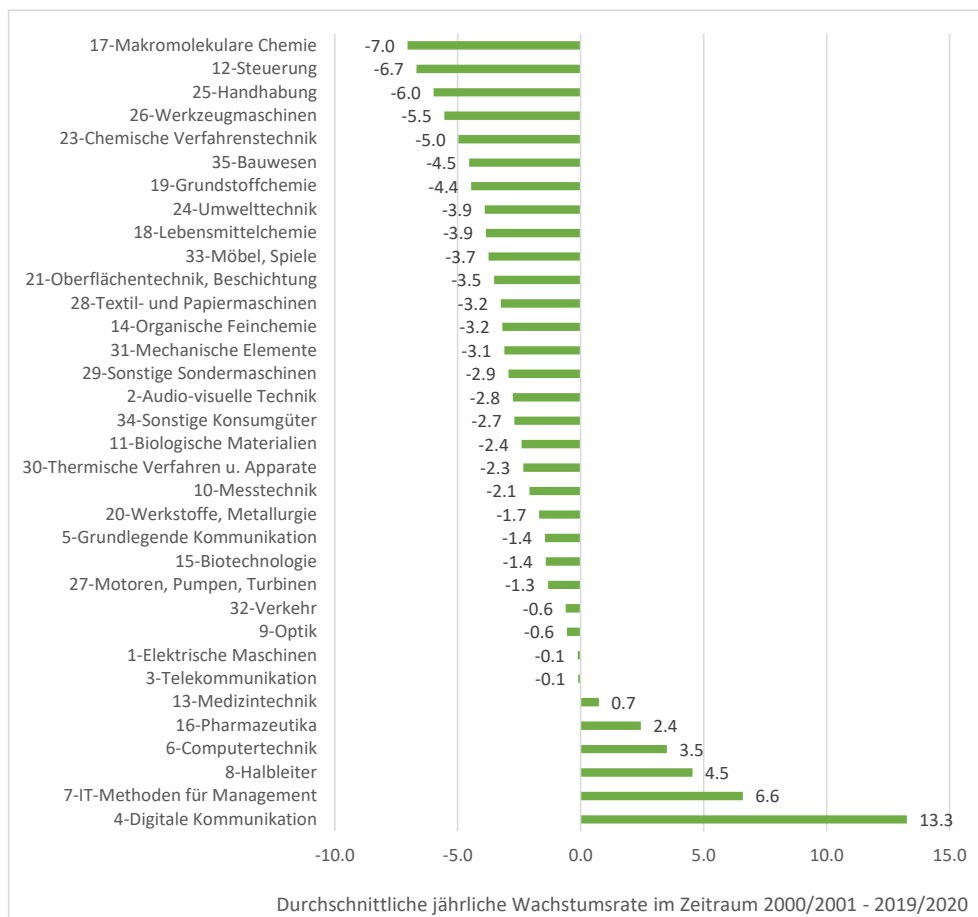
Abbildung 3-17: Bedeutung der Transaktionstypen nach Technologiefeldern, 2000-2020



Anmerkungen: Für jedes Technologiefeld ist der Anteil der EP-Patentübertragungen eines Transaktionstyps für den Zeitraum 2000-2020 an allen in Orbis-IP erfassten EP-Patentübertragungen des gleichen Zeitraums dargestellt.

Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

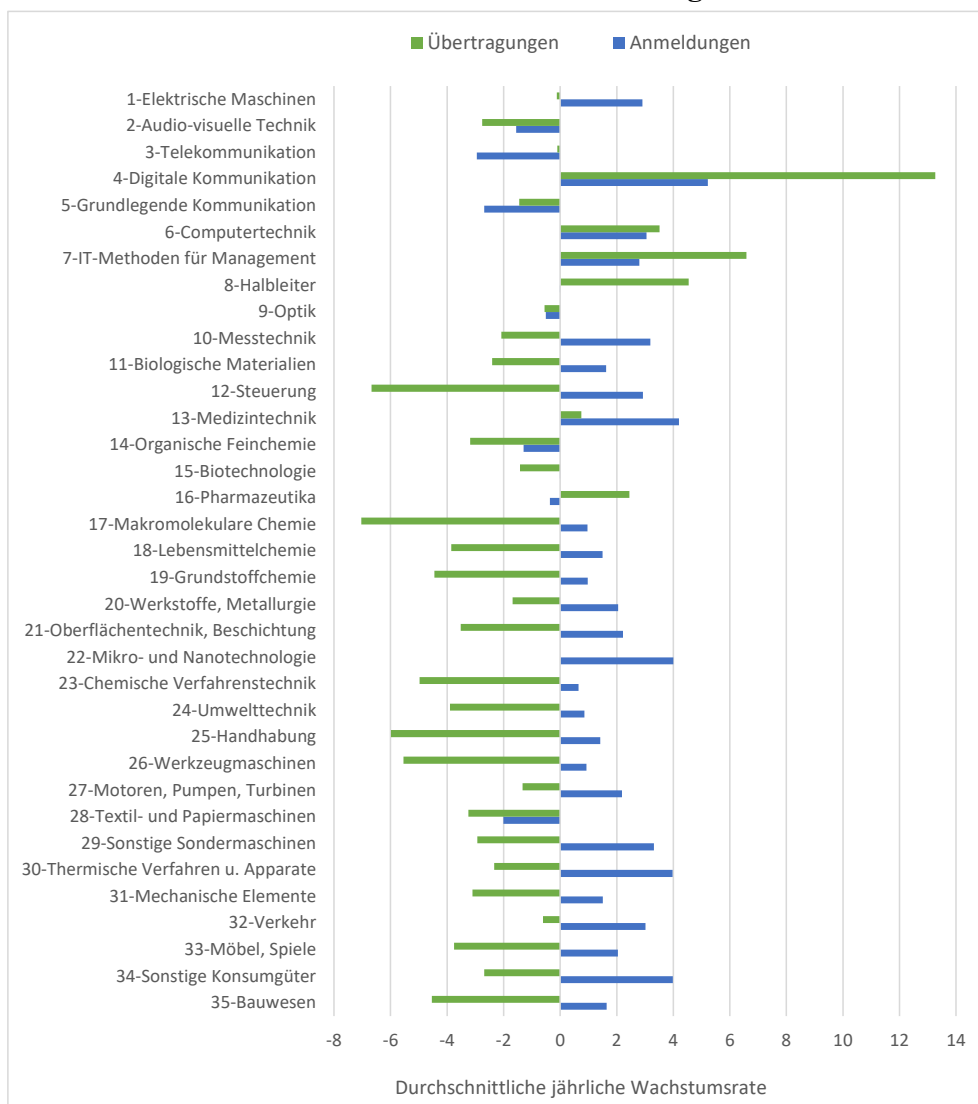
Abbildung 3-18: Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen nach Technologiefeldern, 2000/1-2019/20



Anmerkungen: Dargestellt ist die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der EP-Patentübertragungen zwischen unabhängigen Unternehmen für den Zeitraum 2000/01-2019/20 nach Technologiefeldern. Berechnung der durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate mittels des geometrischen Mittels. Um die Wachstumsrate robuster gegen Ausreißerwerte zu Beginn und Ende des Zeitraums zu machen, wurde als Start- und Endwert jeweils der Durchschnitt der EP-Übertragungen aus 2 Jahren gebildet, d.h. der Mittelwert aus 2000 und 2001 sowie aus 2019 und 2020. Technologiefeld 22-Mikro- und Nanotechnologie: keine Angabe zur durchschnittlichen Wachstumsrate des Technologiehandels wegen sehr geringer Anzahl von Übertragungen. Abgrenzung der Technologiefelder nach Schmoch (2008).

Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-19: Wachstumsrate der Patentanmeldungen und des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen nach Technologiefeldern



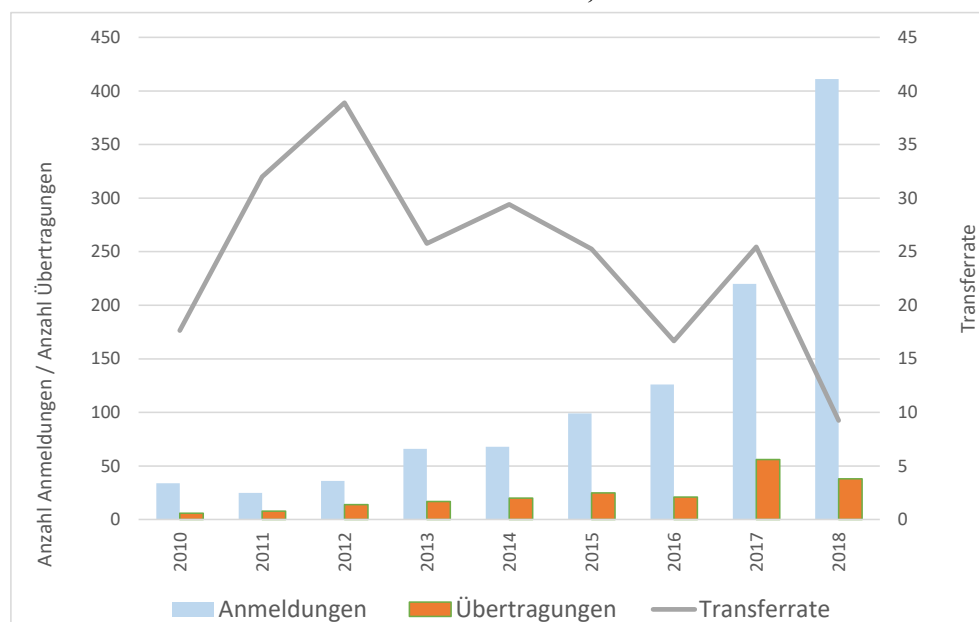
Anmerkungen: Dargestellt sind die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Patentanmeldungen und der EP-Patentübertragungen zwischen unabhängigen Unternehmen nach Technologiefeldern. Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate für Übertragungen gemessen im 2000/2001 und 2019/2020. Wegen noch unvollständiger Daten wurde für die Anmeldungen der Zeitraum auf 2017/2018 verkürzt. Technologiefeld 22-Mikro- und Nanotechnologie: keine Angabe zur durchschnittlichen Wachstumsrate des Technologiehandels wegen sehr geringer Anzahl von Übertragungen.

Quelle: Orbis-IP und OECD Patent Quality Indicators Database. Eigene Berechnungen.

3.4.2 Technologiehandel von KI-Patenten

Eine besondere Bedeutung für die zukünftige technologische Entwicklung werden Erfindungen aus dem Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) spielen. KI-Technologien haben das Potenzial, Produktions- und F&E-Prozesse, Geschäftsmodelle und die Organisationsstruktur von Unternehmen in einer Vielzahl von Branchen drastisch zu verändern. Künstliche Intelligenz wird daher von vielen als zukünftige General Purpose Technology angesehen (Cockburn et al. 2019). Patente, die Technologien aus diesem Bereich schützen dürften daher tendenziell besonders wertvoll sein.

Abbildung 3-20 zeigt für den Zeitraum ab 2010 die Anzahl der Patentanmeldungen, Patentübertragungen und die Transferrate von KI-Patenten am EPO. KI-Patente wurden von uns auf Basis der von der EPO (2020) vorgeschlagenen Methode identifiziert (siehe Abschnitt 3.1.3). Die Anmeldezahlen verdeutlichen die enorme Dynamik im Bereich der künstlichen Intelligenz in den vergangenen Jahren. Zwischen 2010 und 2018 haben die Anmeldezahlen um den Faktor 12 zugenommen, dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate angemeldeter KI-Patente von 36,6 %. Die Übertragungen von KI-Patenten, entweder in Form des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen, in Form von konzerninternen Transfers oder M&A-Aktivitäten haben im gleichen Zeitraum ebenfalls stark zugenommen, aber bei weitem nicht mit gleicher Geschwindigkeit (Faktor von 9). Insgesamt beobachten wir daher eine fallende Transferrate von KI-Patenten. Zusätzliche Auswertungen mit der Teilstichprobe der Orbis-IP-Daten lassen darauf schließen, dass dabei KI-Patente sowohl über den Technologiemarkt zwischen unabhängigen Unternehmen gehandelt werden als auch über M&A-Aktivitäten und konzernintern übertragen werden. Alle drei Übertragungswege haben danach in etwa den gleichen Anteil an den Patentübertragungen.

Abbildung 3-20: Anzahl der Anmeldungen und Übertragungen von KI-Patenten am EPO, 2010-2018

Anmerkungen: Im Gegensatz zu den Patentübertragungen sind die Patentanmeldungen auf Grund des zeitlichen Publikationslags für das Jahr 2019 in der INPADOC noch nicht vollständig erfasst und daher in dieser Graphik nicht dargestellt. Angaben auf Patentebene (EP-Patent).

Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

3.5 Eigenschaften der gehandelten Patente

Neben dem Technologiefeld lassen sich Patente durch eine Reihe weiterer Eigenschaften charakterisieren. Dazu zählen das Alter des Patents, ob das Patent erteilt wird und die Qualität des Patents. In diesem Abschnitt untersuchen wir, welche Eigenschaften die auf dem Technologiemarkt gehandelten Patente aufweisen.

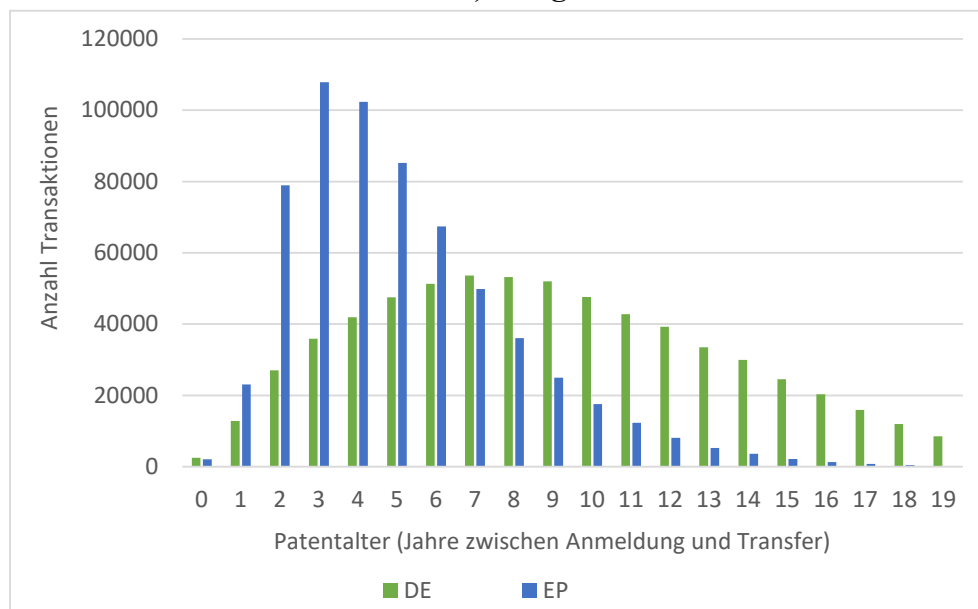
3.5.1 Alter

Typischerweise ist ein Patent nach seiner Erteilung für einen Zeitraum von 20 Jahren, beginnend mit dem Anmeldedatum gültig. Werden jährliche Gebühren zur Verlängerung nicht gezahlt, so verfällt das Patent schon vor Ablauf seiner maximalen Gültigkeitsdauer. Dies ist ein Mechanismus um Patente von niedriger Qualität aus dem Pool der gültigen Patente zu entfernen (Rassenfosse und Jaffe 2018). Die Befristung der Patentgültigkeit bedeutet

auch, dass im Mittel der ökonomische Wert eines Patents über die Zeit sinkt. Für die Analyse von Technologiemarkten ist dieser Umstand insoweit interessant, dass ein Käufer dann einen höheren Wert aus einem Patent zieht, wenn der Handel möglichst zeitnah und wenig verzögert durch Markthemmnisse vonstattengeht. Wir betrachten daher im Folgenden die Altersverteilung der gehandelten Patente. Der Begriff des Alters eines Patents wird in der Literatur unterschiedlich verwendet und meint entweder den Zeitraum ab der Anmeldung, oder den Zeitraum ab der Erteilung eines Patents bis zu einem anderen Zeitpunkt.

Abbildung 3-21 stellt die Verteilung des Alters gehandelter Patente zum Zeitpunkt einer Transaktion dar, gemessen in Jahren zwischen der Anmeldung und dem Transfer. 0,4 % der Patente, die am DPMA angemeldet werden, werden noch im Jahr ihrer Anmeldung auf einen anderen Eigentümer übertragen, weitere 2 % im Jahr nach der Anmeldung und 4,1 % der Patente im zweiten Jahr nach der Anmeldung. Insgesamt ist rund ein Viertel der übertragenen Patente zum Zeitpunkt des Transfers höchstens 5 Jahre alt. Am häufigsten finden Patentübertragungen auf dem deutschen Technologiemarkt jedoch im Alter von 7 und 8 Jahren statt. 8 Jahre ist auch der Median der Verteilung, d.h. die Hälfte aller Patente ist höchstens 8 Jahre alt, wenn sie transferiert werden, hat also noch mehr als die Hälfte der potentiellen Restlaufzeit vor sich. Interessant ist, dass Patente aber auch bei geringer Restlaufzeit noch transferiert werden. Rund 22 % der Patente hat beim Transfer eine Restlaufzeit von 7 Jahren (Alter > 12) und 9 % von 4 Jahren (Alter > 15). Wie zu erwarten ist das durchschnittliche Alter einer am EPO erfassten Patentübertragung geringer. Dies liegt zum einen daran, dass nach der Erteilung Patentübertragungen von EP-Patenten nur noch an den nationalen Patentämtern erfasst werden. Zum anderen haben Anmelder am DPMA bis zu 7 Jahre Zeit, den Antrag zur Prüfung der Anmeldung zu stellen, während das Patenterteilungsverfahren am EPO im Schnitt etwa 3-5 Jahre dauert. Da Patente eher transferiert werden, wenn sie erteilt sind (siehe Abschnitt 3.5.2), kann dies ebenfalls zu dem höheren Alter transferierter Patente am DPMA beitragen.

Abbildung 3-21: Verteilung des Alters (Jahre zwischen Anmeldung und Transfer) von gehandelten Patenten



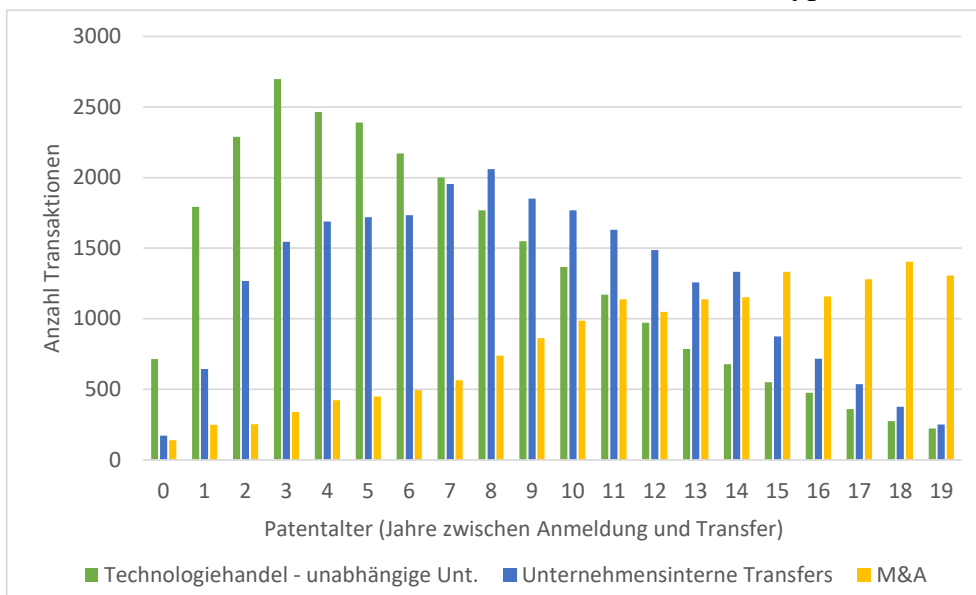
Anmerkungen: Das Patentalter wird gemessen als Zeit in Jahren zwischen Anmeldung und Transfer. Berücksichtigt wurden alle Patenttransaktionen ab dem Jahr 2000.

Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

Interessante Unterschiede der Altersverteilung zeigen sich im Hinblick auf den Transaktionstyp. Abbildung 3-22 stellt die Altersverteilung für alle Transaktionen am DPMA dar, für die der Transaktionstyp bekannt ist. Patente, die im Rahmen eines Handels zwischen unabhängigen Unternehmen übertragen werden, werden deutlich früher transferiert und sind damit jünger als in anderen wirtschaftlichen Kontexten. Während Patente innerhalb eines Konzerns relativ gleichmäßig über die Patentlaufzeit übertragen werden (mit Ausnahme der ersten 2 und letzten 5 Jahre), überrascht die rechtssteile Altersverteilung von Patenten, die im Rahmen von M&A-Transaktionen transferiert werden. Eine Erklärung dürfte sein, dass die Fusion oder Übernahme eines anderen Unternehmens weitaus komplexer ist und länger dauert als der Verkauf eines einzelnen Patents. Ein zweiter Grund dürfte darin liegen, dass nicht alle M&A-Transaktionen Technologie getrieben sind und die Patentübertragung eher als Nebenprodukt anfällt. Aber selbst bei einer M&A-Transaktion, die getrieben wird, um in den Besitz einer wertvollen jungen geschützten Technologie zu kommen, werden häufig weitere bereits ältere

Technologien ebenfalls transferiert, die dann zu einer eher rechtssteilen Verteilung beitragen.

Abbildung 3-22: Verteilung des Patentalters (Jahre zwischen Anmeldung und Transfer) von gehandelten DPMA-Patenten nach Transaktionstyp



Anmerkungen: Das Patentalter wird gemessen als Zeit in Jahren zwischen Anmeldung und Transfer. Berücksichtigt wurden alle Patenttransaktionen ab dem Jahr 2000.

Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

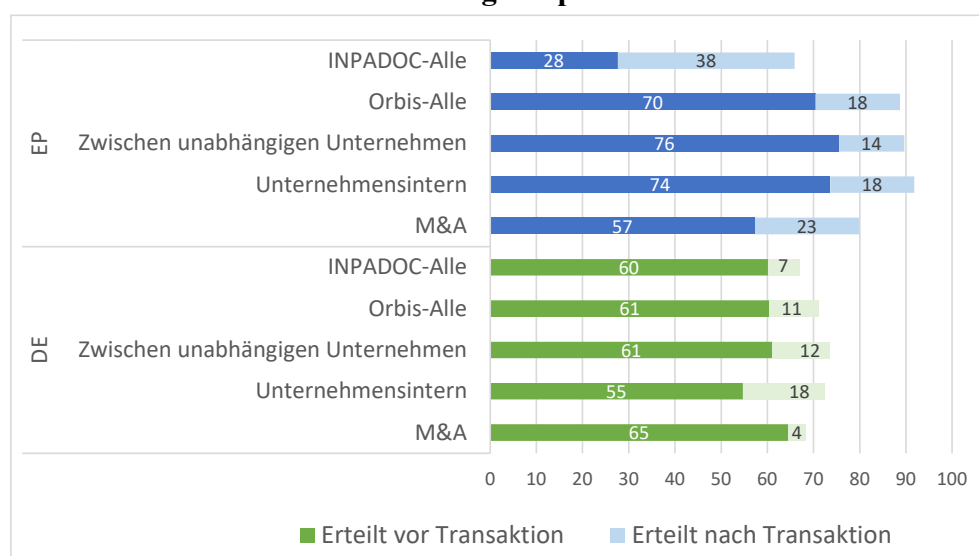
3.5.2 Erteilungsstatus

Auf Technologiemarkten lassen sich nicht nur erteilte Patente, sondern auch noch nicht erteilte Patentanmeldungen übertragen. Die Untersuchung der Rate der erteilten Patente gegenüber Patentanmeldungen ist insoweit interessant, als dass der technologische und wirtschaftliche Wert einer Patentanmeldung noch mit einer größeren Unsicherheit verbunden ist, da die Entscheidung der Prüfung noch aussteht, ob die zu schützende Technologie überhaupt die Anforderungen der Patentierbarkeit erfüllt.

Abbildung 3-23 zeigt den Anteil der gehandelten Patente, die erteilt wurden nach Erteilungszeitpunkt. Legt man die am DPMA transferierten Patente zu Grunde, dann wurden 60 % von ihnen vor dem Transfer erteilt oder im glei-

chen Jahr noch erteilt. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass 40 % der gehandelten Patente zum Zeitpunkt der Transaktion zwar angemeldet, aber eine Entscheidung noch ausstand. Von diesen wurden weitere 7 % nach der Transaktion erteilt. Dies ergibt eine Erteilungsquote von 67 % der gehandelten Patente, die über der Erteilungsquote aller Patentanmeldungen am DPMA von 43,5 % liegt.¹⁵ Insgesamt ein Drittel der gehandelten Patente wird somit nicht erteilt. Dieser Anteil sollte allerdings mit gewisser Vorsicht interpretiert werden, da er auf Grund eines Zensierungsproblems überschätzt wird. Patente, die zum Ende des Analysezeitraums hin transferiert werden, aber zum Zeitpunkt des Transfers noch nicht erteilt sind, haben weniger Zeit, um eine nachträgliche Erteilung zu beobachten.

Abbildung 3-23: Anteil der erteilten an allen gehandelten Patenten, nach Erteilungszeitpunkt



Anmerkungen: Dargestellt ist der Anteil der gehandelten Patente, die vor dem Zeitpunkt der Transaktion bereits erteilt wurden bzw. nach der Transaktion erteilt wurden. Als Residualgröße ergibt sich der Anteil der gehandelten Patente, die nicht erteilt wurden. Aufschlüsselung nach Patentbüro und für ORBIS IP zusätzlich nach Transaktionstyp. Berücksichtigt wurden alle Patenttransaktionen ab dem Jahr 2000.

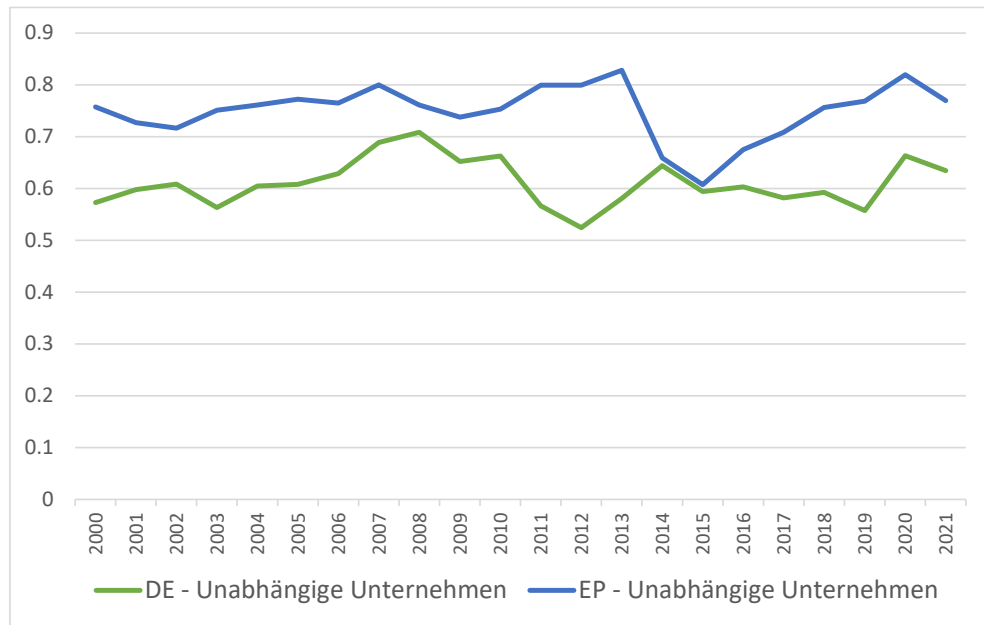
Quelle: PATSTAT-INPADOC und Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

¹⁵ <https://www.dpma.de/service/presse/pressemitteilungen/20220309.html>

Bei den EP-Patenten zeigen sich in den offiziellen INPADOC-Daten wenig überraschend deutliche Unterschiede zwischen dem DPMA und EPO – die niedrige Rate an transferierten erteilten EPO-Patenten ist darauf zurückzuführen, dass Transfers erteilter EP-Patente nur für einen gewissen Zeitraum nach der Erteilung noch am EPO erfasst werden, anschließend jedoch an den nationalen Patentämtern erfasst werden. In der ORBIS IP werden dagegen vielfach die Rechtsstandsdaten der einzelnen Patentämter verwendet, um die Transaktionen von EP-Patenten weiter zu pflegen. Danach zeigt sich eine höhere Erteilungsquote von EP-Patenten als von DE-Patenten. So sind 70 % der transferierten EP-Patente vor dem Transfer erteilt und weitere 18 % werden nach dem Transfer noch erteilt. Die höhere Erteilungsquote dürfte darin begründet sein, dass es sich im Durchschnitt bei europäischen Patenten um wertvollere und damit auch teurere Patente handelt, für die ein potentieller Käufer mehr Sicherheit (im Sinne einer Erteilung) verlangt. Beim Vergleich der Erteilungsquoten nach Transaktionstyp zeigen sich vergleichsweise wenige Unterschiede. Der Anteil der vor der Transaktion erteilten Patente ist nur geringfügig höher als bei konzerninternen Transaktionen. Ein Vergleich der Erteilungsquoten zum Transferzeitpunkt über die Zeit hinweg zeigt für den Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen ein relativ stabiles Muster (Abbildung 3-24). Ein gestiegenes Sicherheitsbedürfnis auf Käuferseite kann also nicht primäre Ursache für den rückläufigen Technologiehandel sein.

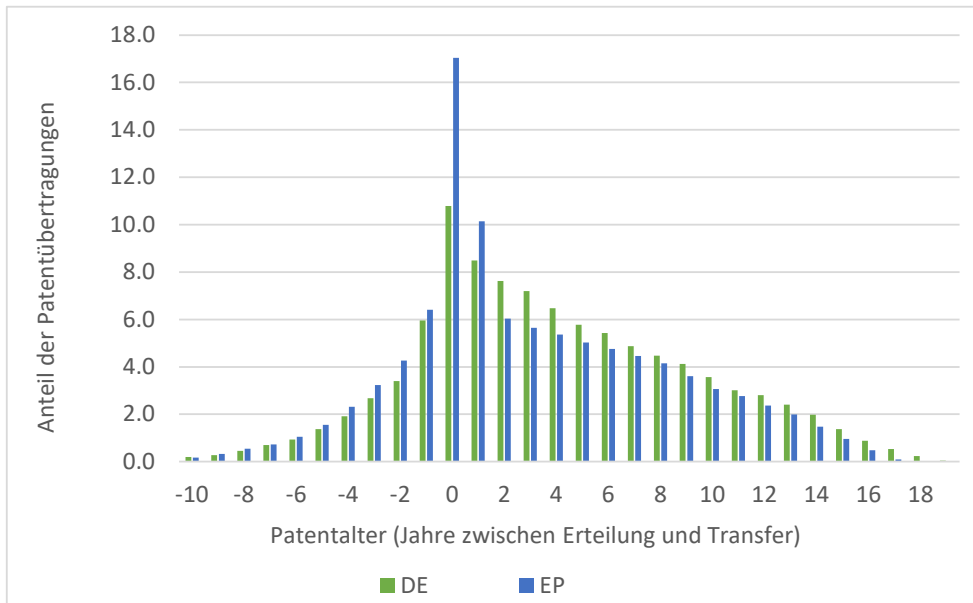
Abbildung 3-25 setzt an den vorangehenden Abschnitt an und stellt zum Vergleich für alle erteilten gehandelten Patente die Verteilung des Patentalters gemessen in Jahren zwischen der Erteilung und dem Transfer dar. 18 % der erteilten DE-Patente wurde bereits ein oder mehrere Jahre vor der Erteilung auf einen anderen Eigentümer übertragen. Hier zeigen sich nur wenige Unterschiede zu EP-Patenten, bei denen es rund 20 % sind. Im Jahr der Erteilung oder im ersten Jahr danach gelingt es jedoch deutlich häufiger ein EP-Patent zu transferieren (27 %) als ein DE-Patent (19 %). Dies kann als ein Indiz gewertet werden, dass es eher wertvollere Patente nicht schwieriger haben auf dem Technologiemarkt gehandelt zu werden. Die Qualität der gehandelten Patente schauen wir uns jedoch im nächsten Abschnitt an Hand verschiedener Indikatoren in mehr Detail an.

Abbildung 3-24: Anteil der zum Zeitpunkt der Transaktion zwischen unabhängigen Unternehmen erteilten Patente nach Jahren, 2000-2021



Anmerkungen: Dargestellt ist der Anteil der zwischen unabhängigen Unternehmen gehandelten Patente, die vor dem Zeitpunkt der Transaktion bereits erteilt wurden, aufgeschlüsselt nach Patentbüro.
Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-25: Verteilung des Patentalters (Jahre zwischen Erteilung und Transfer) von gehandelten Patenten



Anmerkungen: Für erteilte Patente wird das Patentalter gemessen als Zeit in Jahren zwischen Erteilung und Transfer. Berücksichtigt wurden alle Patenttransaktionen ab dem Jahr 2000. Verteilung zwischen -10 und +19 Jahre gestutzt. Einige wenige gehandelte Patente liegen außerhalb dieses Bereichs. Quelle: Orbis-IP. Eigene Berechnungen.

3.5.3 Qualität

Für die Bewertung der Bedeutung von Technologiemarkten spielt es natürlich auch eine Rolle, welche Qualität die dort gehandelten Patente aufweisen. Ob sie also im Vergleich zu den nicht-gehandelten Patenten besonders wertvoll sind oder ob sie eine vergleichsweise geringere Qualität aufweisen. In diesem Abschnitt untersuchen wir daher die Qualität der gehandelten Patente. Der Begriff der Qualität eines Patents bezieht sich dabei in der Regel auf den ökonomischen oder technologischen Wert einer geschützten Technologie. In der Literatur wird dieser Wert anhand verschiedener Merkmale eines Patents versucht zu schätzen. Einen guten Überblick über die verschiedenen Metriken, ihre Berechnungen und Bedeutung liefern Higham et al (2021).

Die OECD hat für jedes am EPO angemeldete Patent ein Set an Patentqualitätsindikatoren berechnet (Squicciarini et al 2013). Für die Analyse spielen

wir den transferierten EP-Patenten Informationen zu 7 ausgewählten Metriken zu:

- **Generalitäts-Index:** Der Index zur Generalität wird berechnet als 1 minus dem Hirschman-Herfindahl-Index des Anteils der Vorwärtszitationen aus vierstelligen Technologieklassen:

$$Generalität = 1 - \sum_{k=1}^{N_i} \left(\frac{VZ_{ik}}{VZ_i} \right)^2$$

VZ_i misst die Anzahl der Vorwärtszitationen innerhalb von 5 Jahren von Patent i und VZ_{ik} die Anzahl der Vorwärtszitationen innerhalb von 5 Jahren, die Patent i aus der vierstelligen Technologieklasse k erhält. Der Generalitäts-Index liegt zwischen null und eins, wobei höhere Werte eher grundlegendere Technologien darstellen, die mehr Folgeerfindungen in einem breiteren Spektrum von Technologiefeldern auslöst und damit eine breitere technologische Anwendbarkeit hat.

- **Anzahl der innerhalb von 5 Jahren erhaltenen Vorwärtszitationen**
- **Anzahl der innerhalb von 7 Jahren erhaltenen Vorwärtszitationen**
- **Originalitäts-Index:** Die Originalität eines Patents bezieht sich auf die Breite der Technologiefelder, auf die sich ein Patent stützt. Erfindungen, die sich auf eine große Zahl unterschiedlicher Wissensquellen stützen, sollen zu originellen Ergebnissen führen, d.h. zu Patenten, die zu einer breiten Palette von Technologiefeldern gehören. Das erstmals von Trajtenberg et al. (1997) vorgeschlagene Maß wird wie folgt operationalisiert:

$$Originalität = 1 - \sum_j^{n_p} s_{jp}^2$$

s_{pj} bezeichnet dabei den prozentualen Anteil der Zitate von Patent p zur IPC-Klasse j an der Gesamtzahl der IPC-Klassen n_p , die in den von Patent p zitierten Patenten enthalten sind.

- **Radikalitäts-Index:** Dabei handelt es sich um den von Shane (2001) vorgeschlagenen Index, der wie folgt berechnet wird:

$$\text{Radikalität} = \sum_j^{n_p} \text{AnzIPC}_j / n_p ; \quad \text{IPC}_{pj} \neq \text{IPC}_p$$

AnzIPC_j bezeichnet die Anzahl der IPC-Klassen auf 4-Steller-Ebene von Patent j , die nicht gleichzeitig auch IPC-Klasse von Patent p sind, wobei Patent j von Patent p zitiert wird (Rückwärtszitation). Skaliert wird diese Größe durch die Gesamtzahl der IPC-Klassen aller Rückwärtszitationen j von Patent p . Shane argumentiert, dass eine Erfindung umso eher als radikal angesehen werden sollte, je mehr frühere Patente aus anderen Klassen zitiert werden, als die, in denen sie sich befindet, da sie dann auf Technologien aufbaut, die sich von dem Technologiefeld unterscheidet, zu dem Patent p zählt.

- **Anzahl der Claims:** Die Anzahl an Patentansprüchen (Claims) ist ein weiteres gängiges Maß für den Wert von Patenten. Die Ansprüche legen die Grenzen der Ausschließlichkeitsrechte eines Patentinhabers fest, da nur die Technologie oder die Aspekte, die in den Ansprüchen behandelt werden, rechtlich geschützt und durchgesetzt werden können. Die Anzahl (und der Inhalt) der Ansprüche bestimmen somit den Umfang der durch ein Patent gewährten Rechte. Ein höherer Wert wird mit einem größeren durch das Patent geschützten Technologie- oder Produkt-Raums assoziiert. Da außerdem die Patentgebühr i.A. auf der Anzahl der Ansprüche beruht, dürfte eine höhere Anzahl auch einen höheren erwarteten Marktwert reflektieren. Dies wird zum Beispiel von Lanjou und Schankerman (2001) gestützt, die feststellen, dass Patente mit mehr Ansprüchen signifikant wahrscheinlicher in Patentrechtsstreitigkeiten verwickelt werden.

- **Qualitätsindex QI4:** Dabei handelt es sich um einen kombinierten Index, der sich aus 4 Komponenten zusammensetzt. Es fließen ein die Anzahl der innerhalb von 5 Jahren erhaltenen Vorwärtszitationen, Patentfamiliengröße, Anzahl der Claims und der Generalitäts-Index. Dieser Index wurde nur für erteilte Patente definiert.

Als Vergleichsgruppe dienen alle Patente der gleichen Kohorte, wobei eine Kohorte definiert wird als die Patente, die im gleichen Jahr und im gleichen Technologiefeld (Schmoch 2008) angemeldet wurden. Die OECD-Datenbasis liefert für jede Kohorte (Kombination von Anmeldejahr und Technologiefeld) Informationen zu wichtigen Parametern der Verteilung der jeweiligen Patentqualitätsindikatoren. Dazu zählen unter anderem der Median, das 75 %-Perzentil, das 90 %-Perzentil und das 99 %-Perzentil der Verteilung. Diese Parameter der Verteilung eines Patentqualitätsmerkmals werden jeweils für eine Kohorte berechnet, d.h. umfassen alle (gehandelten und nichtgehandelten) Patente eines bestimmten Anmeldejahres und Technologiefeldes. Dies ermöglicht den Vergleich der Eigenschaften der übertragenen Patente zu der jeweiligen Kohorte als Referenzgruppe.

In Tabelle 3-4 ist dargestellt, wieviel Prozent der in INPADOC erfassten übertragenen EP-Patente einen Wert des jeweiligen Qualitätsindikators aufweisen, der mindestens dem Wert des 50 %-, 75 %-, 90 %- bzw. 99 %-Perzentils der Verteilung des Qualitätsindikators in der Menge aller Patente in der Kohorte entspricht. Wenn die gehandelten Patente die gleiche Qualitätsverteilung aufweisen würden wie die Kohorte, dann würden wir jeweils einen Anteil von 50 %, 25 %, 10 % und 1 % erwarten. Liegt der Anteil darüber, dann weist das auf eine höhere Patentqualität hin. Nimmt man zum Beispiel den Generalitätsindex, dann können wir feststellen, dass 54,3 % der gehandelten Patente einen Generalitätsindex haben, der mindestens dem 50 %-Perzentil (Median) des Generalitätsindex in der jeweiligen Kohorte entspricht. Dies weist auf eine höhere Generalität der gehandelten Patente hin im Vergleich zur Kohorte. Es wird ferner deutlich, dass die höhere Generalität nicht nur im Vergleich zum Median gilt, sondern auch für das 75 %, 90 % und 99 %-Perzentil. Somit können wir festhalten, dass sowohl die besten 1 % als auch die besten 10 %, 25 % und 50 % der gehandelten Patente eine höhere Generalität aufweisen. Tabelle 3-4 sowie Abbildung 3-26 verdeutlichen, dass

die höhere Qualität für alle der oben dargestellten 7 Qualitätsindikatoren gilt. Besonders stark ist die positive Qualitätsabweichung bei den Vorwärtszitationen nach 5 und 7 Jahren. D.h. die gehandelten Patente werden häufiger zitiert als die Patente der Kohorte. Die gehandelten Patente weisen darüber hinaus eine größere technologische Breite (i.S. der Anzahl der Ansprüche) und eine größere Originalität auf. Positive aber vergleichsweise geringe Unterschiede zeigen sich im Hinblick auf die Radikalität der Patente.

Tabelle 3-4: Vergleich der Qualitätsindikatoren der gehandelten EP-Patente mit der Verteilung der jeweiligen Kohorte, Datenbasis: INPADOC

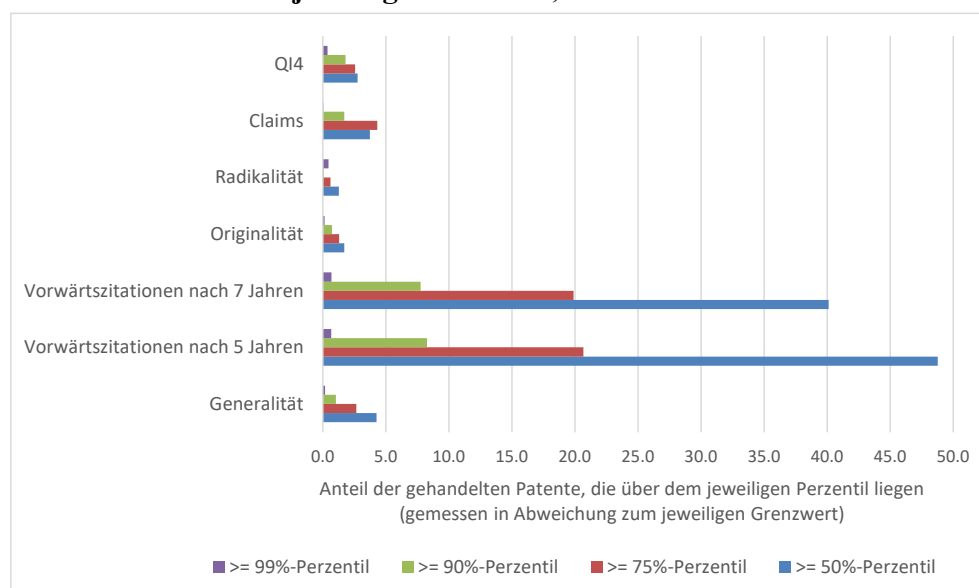
Perzentil	Generalität	VZ nach 5 J.	VZ nach 7 J.	Originalität	Radikalität	Claims	Q14	Grenzwert, der höhere Qualität anzeigt
≥ 50 %	54,3	98,8	90,1	51,7	51,3	53,7	52,8	50
≥ 75 %	27,7	45,7	44,9	26,3	25,6	29,3	27,6	25
≥ 90 %	11,0	18,3	17,8	10,7	10,1	11,7	11,8	10
≥ 99 %	1,2	1,7	1,7	1,1	1,5	1,0	1,4	1

Lesehilfe: 27,7 % der gehandelten Patente weisen einen Generalitätsindex auf, der über oder gleich dem 75 %-Perzentil der Verteilung des Generalitätsindex in der Kohorte ist. Bei gleicher Qualität würden wir einen Anteil von 25 % erwarten. 27,7 % weist auf eine höhere Qualität hin.

Anmerkungen: Fettgedruckte Anteile weisen darauf hin, dass die gehandelten Patente eine höhere Qualität aufweisen als die Kohorte. Eine Kohorte umfasst alle EP-Patente mit gleichem Anmeldejahr und Technologiefeld. Berücksichtigt wurden alle Patenttransaktionen ab dem Jahr 2000.

Quelle: PATSTAT-INPADOC und OECD Patent Quality Indicators Database (Version Februar 2022). Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-26: Vergleich der Qualitätsindikatoren der gehandelten EP-Patente mit der Verteilung der jeweiligen Kohorte, Datenbasis: INPADOC



Anmerkungen: Dargestellt ist der Anteil der gehandelten Patenten, die über dem jeweiligen Perzentil liegen, gemessen in Abweichung zum jeweiligen Grenzwert (siehe Tabelle 3-4). Positive Werte zeigen somit, dass die gehandelten Patente eine höhere Patentqualität für einen Indikator für ein bestimmtes Perzentil aufweisen. Berücksichtigt wurden alle Patenttransaktionen ab dem Jahr 2000. Quelle: PATSTAT-INPADOC und OECD (Version Februar 2022). Eigene Berechnungen.

Tabelle 3-5 zeigt den entsprechenden Qualitätsvergleich für die Teilmenge der in der Orbis-IP erfassten gehandelten EP-Patente. Es zeigt sich ein ganz ähnliches Muster wie für die Gesamtheit der gehandelten EP-Patente auf Basis der INPADOC-Daten. D.h. die gehandelten Patente weisen insbesondere höhere Vorwärtszitationen auf, eine größere technologische Breite i.S. der Anzahl der Ansprüche und einer höheren Generalität sowie eine höhere Originalität. Gemischt ist das Bild für den Index, der die Radikalität der gehandelten Patente misst. Während die Top 1 % der gehandelten Patente eine höhere Radikalität aufweisen, sind die gehandelten Patente am 75 % und 90 %-Perzentil weniger radikal als die Patente der jeweiligen Kohorte.

Tabelle 3-5: Vergleich der Qualitätsindikatoren der gehandelten EP-Patente mit der Verteilung der jeweiligen Kohorte, Datenbasis: Orbis-IP

Perzentil	Generalität	VZ nach 5 J.	VZ nach 7 J.	Originalität	Radikalität	Claims	Q14	Grenzwert, der höhere Qualität anzeigt
≥ 50 %	53,7	96,9	86,9	51,7	50,8	53,0	55,2	50
≥ 75 %	27,4	42,7	42,6	26,3	25,0	27,5	29,5	25
≥ 90 %	10,8	16,8	16,6	10,9	9,7	10,9	12,8	10
≥ 99 %	1,2	1,5	1,5	1,2	1,2	0,9	1,5	1

Anmerkungen: Fettgedruckte Anteile weisen darauf hin, dass die gehandelten Patente eine höhere Qualität aufweisen als die Kohorte. Eine Kohorte umfasst alle EP-Patente mit gleichem Anmeldejahr und Technologiefeld. Berücksichtigt wurden alle Patenttransaktionen ab dem Jahr 2000.

Quelle: Orbis-IP und OECD (Version Februar 2022). Eigene Berechnungen.

Der Vorteil der Orbis-IP-Daten liegt darin, dass sie es auch erlauben, die Patentqualität für die verschiedenen Typen der gehandelten Patente zu untersuchen. Abbildung 3-27 vergleicht für die 7 Qualitätsindikatoren jeweils die Qualität der gehandelten Patente in den drei Typen von Technologiehandel mit der Qualität aller Patente der jeweiligen Kohorte. Zur leichteren Darstellung enthält jede Graphik die jeweiligen Grenzwerte für die verschiedenen Perzentile. Anteile, also in der Abbildung die Balken, die über (unter) dieser jeweiligen Grenze liegen, weisen auf eine höhere (geringere) Patentqualität der gehandelten Patente hin.

Die Abbildung zeigt erstens, dass sowohl Patente, die zwischen unabhängigen Unternehmen, als auch solche die konzernintern oder im Rahmen von M&A-Aktivitäten transferiert werden, eine höhere Generalität aufweisen an allen hier untersuchten Punkten der Verteilung. Ähnliches stellen wir auch für die Vorwärtszitationen nach 5 und 7 Jahren fest. Für alle drei Transaktionstypen stellen wir fest, dass die gehandelten Patente häufiger zitiert werden. Eine Ausnahme bilden die Top 1 % der zwischen unabhängigen Unternehmen gehandelten Patente, die weniger Vorwärtszitationen aufweisen als die Top 1 % der Patente in der jeweiligen Kohorte. Im Vergleich zu den Patenten der jeweiligen Kohorte weisen die zwischen unabhängigen Unternehmen gehandelten Patente also überwiegend eine höhere Patentqualität i.S. von Vorwärtszitationen auf. Beim Vergleich der Werte für die einzelnen Transaktionstypen fällt aber auch auf, dass die zwischen unabhängigen Unternehmen gehandelten Patenten deutlich geringere Vorwärtszitationen aufweisen als

konzernintern oder im Rahmen von M&A-Aktivitäten transferierte Patente. Dies könnte darauf hindeuten, dass auf Technologiemarkten zwar die technologisch wertvolleren Patente gehandelt werden, die hochwertigsten aller Patente jedoch innerhalb der Firma verbleiben oder nur über M&A-Transaktionen akquiriert werden können.

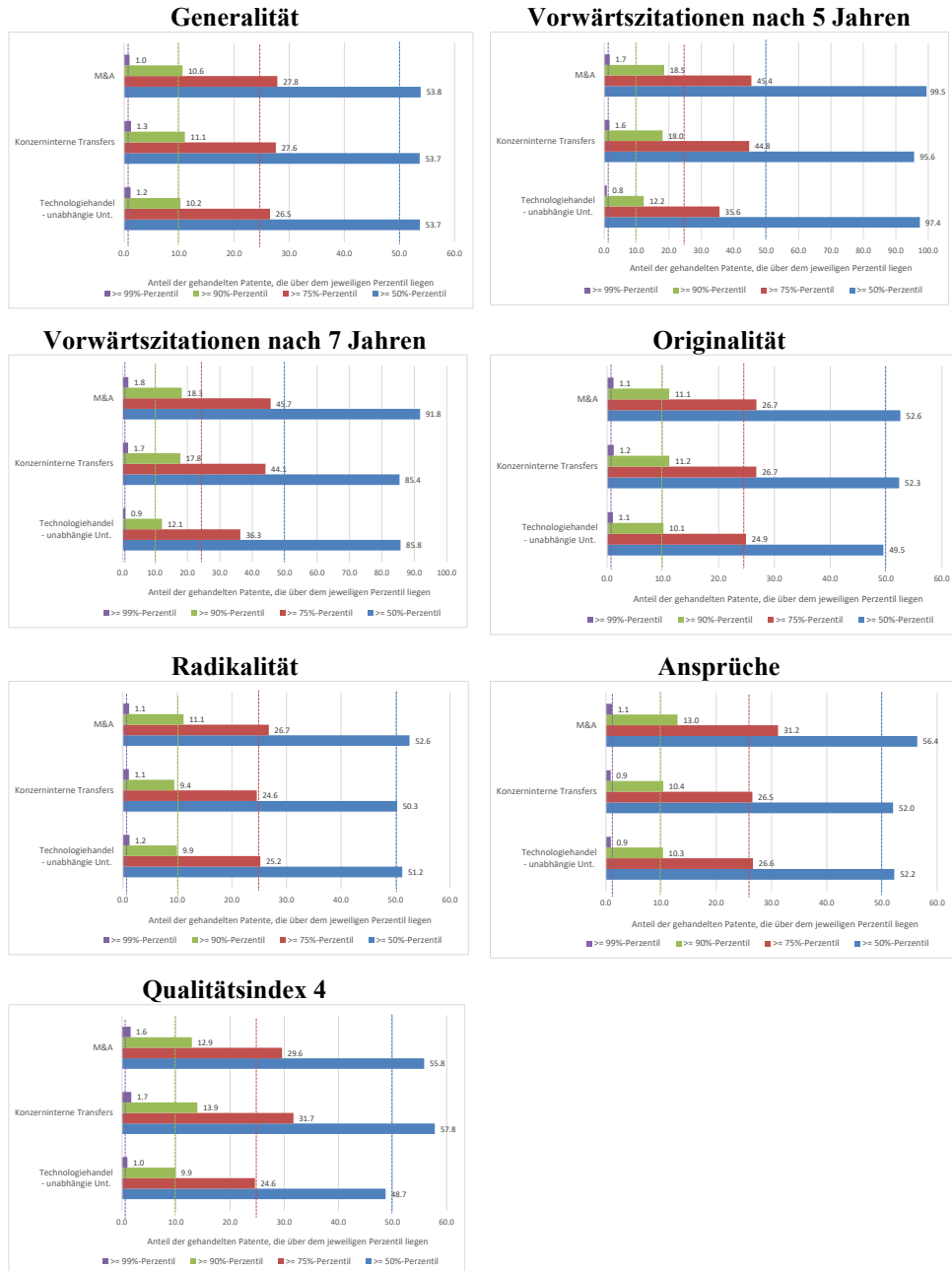
Die höhere Originalität, die für die Gesamtheit aller transferierten Patente festgestellt wurde, wird vor allem getrieben von den konzerninternen und über M&A-Aktivitäten transferierten Patenten. Patente, die zwischen unabhängigen Unternehmen auf dem Technologiemarkt gehandelt werden, weisen dagegen kaum Unterschiede in ihrer Originalität auf im Vergleich zur Kohorte aller Patente. Die Tatsache, dass Patente mit hoher Originalität eben vor allem konzernintern oder über M&A-Aktivitäten gehandelt werden, aber nicht auf dem freien Technologiemarkt, könnte ebenfalls auf Barrieren im Technologiemarkt hinweisen. So könnte zum Beispiel die Bewertung von einzelnen Patenten mit hoher Originalität besonders schwierig sein, was einen Transfer weniger wahrscheinlich zustande kommen lässt.

Interessante Unterschiede zeigen sich auch im Hinblick auf die Patentansprüche. Patente, die zwischen unabhängigen Unternehmen oder konzernintern gehandelt werden, weisen hier kaum Unterschiede auf. Beide lassen aber auf eine leicht höhere Patentqualität im Vergleich mit der Kohorte schließen. Auffällig ist hier, dass die im Rahmen von M&A-Aktivitäten transferierten Patente einen deutlich größeren Technologie- oder Produkt-Raum schützen als Patente der beiden anderen Transaktionstypen. Dies kann ebenfalls ein Hinweis darauf sein, dass Patente mit besonders vielen Ausschließlichkeitsansprüchen es schwerer haben auf dem freien Technologiemarkt gehandelt zu werden, sondern Unternehmen diese Patente verstärkt über teurere M&A-Transaktionen erwerben müssen (oder wollen).

Im Hinblick auf den Radikalitäts-Index der gehandelten Patente zeigt Abbildung 3-27 dagegen kaum Unterschiede zwischen den Transaktionstypen. Während der Radikalitätsindex misst, wie stark ein Patent von Patenten aus anderen Technologieklassen zitiert wird, gehen alle Vorwärtszitationen in den Indikator für Breakthrough-Patente ein. Ein Patent gilt als Breakthrough-Patent, wenn es zu den Top 1 % der meist zitierten Patente innerhalb von 5 Jahren gehört. Abbildung 3-28 zeigt den Anteil der gehandelten Breakthrough-Patente nach Transaktionstypen. Wenn die gehandelten Patente die

gleiche Qualität aufweisen würden wie die Gesamtheit der Patente, dann sollten wir einen Anteil von 1 % erwarten. Wir stellen jedoch für alle drei Transaktionstypen fest, dass der Anteil weit unterhalb von 1 % liegt. Nur 0,22 % der zwischen unabhängigen Unternehmen gehandelten Patente stellen Breakthrough-Patente dar. Dies ist ein Ergebnis, dass wir ähnlich bereits bei den Vorwärtszitationen gesehen hatten, wo die Top 1 % der zwischen unabhängigen Unternehmen gehandelten Patente weniger Vorwärtszitationen aufweisen als die Top 1 % der Patente in der jeweiligen Kohorte. Wie schon bei den meisten anderen Indikatoren zur Patentqualität können wir auch für Breakthrough-Patente feststellen, dass diese besonders wertvollen Patente – wenn sie denn überhaupt gehandelt werden – eher über teurere M&A-Aktivitäten gehandelt werden (müssen) als über den freien Technologiemarkt.

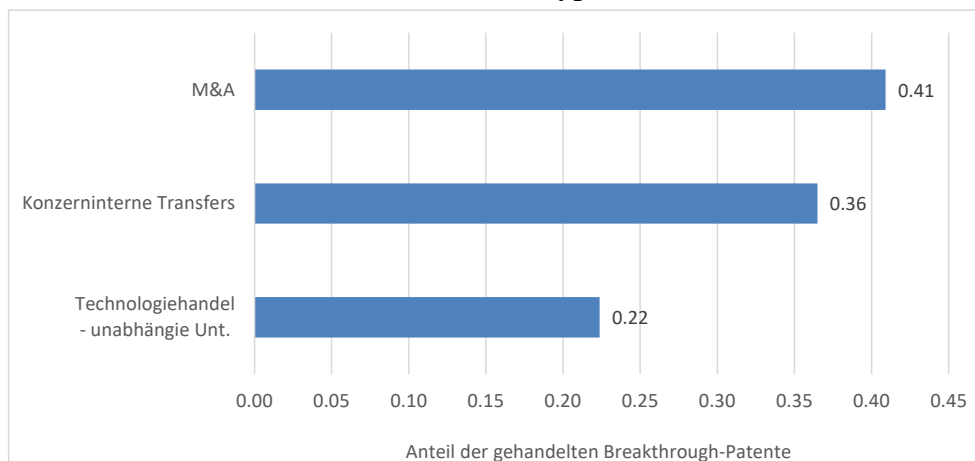
Abbildung 3-27: Vergleich der Qualitätsindikatoren der gehandelten EP-Patente mit der Verteilung der jeweiligen Kohorte, nach Transaktionstyp



Anmerkungen: Gestrichelte Linien in blau, rot, grün und lila zeigen jeweils die 50 %, 25 %, 10 % und 1 % Grenze an. Anteile (=Balken), die über (unter) dieser jeweiligen Grenze liegen, weisen auf eine höhere (geringere) Patentqualität der gehandelten Patente hin.

Quelle: Orbis-IP und OECD (Version Februar 2022). Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-28: Anteil der gehandelten Breakthrough-Patente, nach Transaktionstyp



Quelle: Orbis-IP und OECD (Version Februar 2022). Eigene Berechnungen.

3.6 Technologiehandel von Hochschulpatenten

Abschließend schauen wir uns in diesem Abschnitt an, inwieweit Patente von Hochschulen und sofern möglich von öffentlichen außeruniversitären Forschungseinrichtungen auf dem Technologiemarkt gehandelt werden. Wenn Hochschulpatente auf dem Technologiemarkt gehandelt werden, dann kann der Eigentumstransfer theoretisch zwar auch zwischen zwei Hochschulen stattfinden, in aller Regel werden Hochschulpatente aber von Wirtschaftsunternehmen erworben, so dass der Handel von Hochschulpatenten zugleich als ein Kanal des Wissenstransfers zwischen Wissenschaft und Wirtschaft interpretiert werden kann.

Ein nicht-triviales Problem stellt die Identifikation von Patenten dar, die von Hochschulen angemeldet wurden. Zur Identifikation der EP-Patente, die von Hochschulen (als erster aufgeführter Anmelder) angemeldet und in der Folge

ggf. transferiert wurden, verwenden wir den Algorithmus zur Klassifizierung von Anmeldernamen der KU Leuven (Callaert et al. 2011).¹⁶

Abbildung 3-29 stellt für am DPMA angemeldete Hochschulpatente die zeitliche Entwicklung der Transfers ab dem Jahr 2011 dar.¹⁷ Während sich in den ersten Jahren bis 2013 ein starker Anstieg in der Anzahl der gehandelten Hochschulpatente zeigt, hat die Anzahl der gehandelten Hochschulpatente nach 2013 trendmäßig abgenommen. Die kurzfristige Erholung im Jahr 2018 läutete aber keine Trendwende ein, da die Transferzahlen in den Jahren 2019 und 2020 erneut gesunken sind. Ein ähnliches Bild zeigt sich, wenn man neben den von Hochschulen angemeldeten Patenten auch die von außeruniversitären Forschungsinstituten, wie Helmholtz, Max-Planck, Fraunhofer, Leibniz angemeldeten Patente einbezieht.¹⁸

Abbildung 3-30 zeigt darüber hinaus, aus welchen Ländern die Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstitute kamen, die DPMA-Patente verkauft haben. Mit rund 56 % kam die Mehrheit der Wissenschaftseinrichtungen aus Deutschland, dabei sollte allerdings berücksichtigt werden, dass die Mehrheit der am DPMA angemeldeten Patenten Anmelder aus Deutschland hat.¹⁹ Rang 2 in diesem Länderranking nehmen amerikanische Wissenschaftseinrichtungen ein, auf die 11 % der gehandelten Patente entfiel, gefolgt von Frankreich mit 8,7 % und Japan mit 7,6 %. Alle anderen Länder haben einen Anteil, der unter 1,5 % liegt.

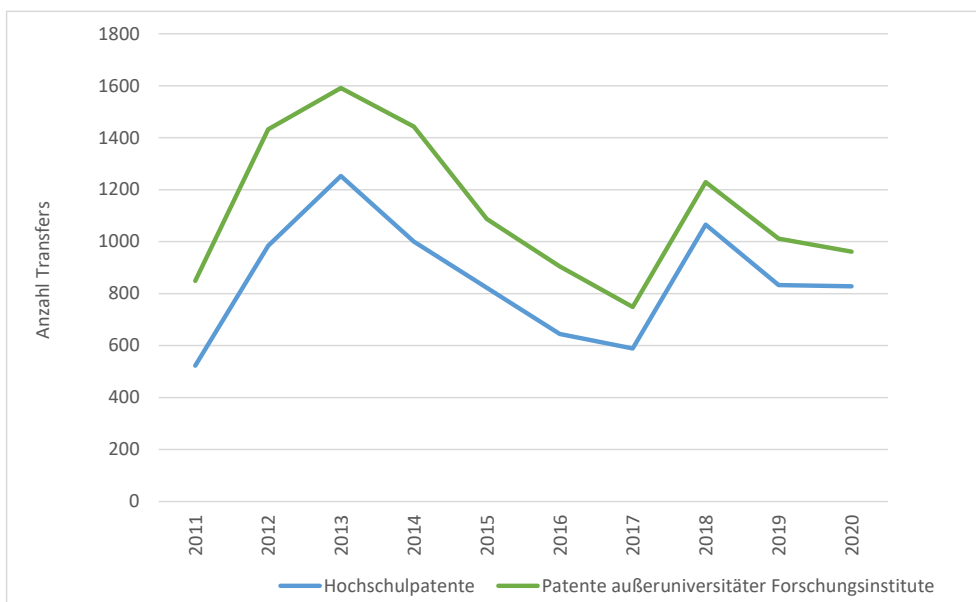
¹⁶ Dieser Algorithmus basiert auf der Bestimmung von Hochschulen über Schlüsselphrasen wie `"*UNIVERSI*"`, `"*UNIV.*"`, `"*COLLEGE*"`, `"*SCHOOL*"`, `"*REGENTS*"`, `"*ECOLE*"`, `"*FACULTE*"`, `"*SCHULE*"`, und mit Rechtschreibfehlern behafteten Ausdrücken wie `"*UNIVERISTY*"` oder `"*UNIVERSTIY*"`.

¹⁷ Vor dem Jahr 2011 liegt die jährliche Anzahl der beobachteten Transfers von Hochschulpatenten nur im zweistelligen Bereich. Da Hochschulen aus Deutschland vor allem erst nach der Abschaffung des Hochschullehrerprivilegs im Jahr 2002 Patente angemeldet haben und in der Folge transferieren konnten, kann diese starke Zunahme eine reale Entwicklung darstellen. Es kann allerdings auch nicht ausgeschlossen werden, dass eine Umstellung in der Erfassung am DPMA dazu geführt hat. Daher werden Jahre vor 2011 in dieser Abbildung nicht dargestellt.

¹⁸ Diese wurden ebenfalls über eine Namensliste identifiziert.

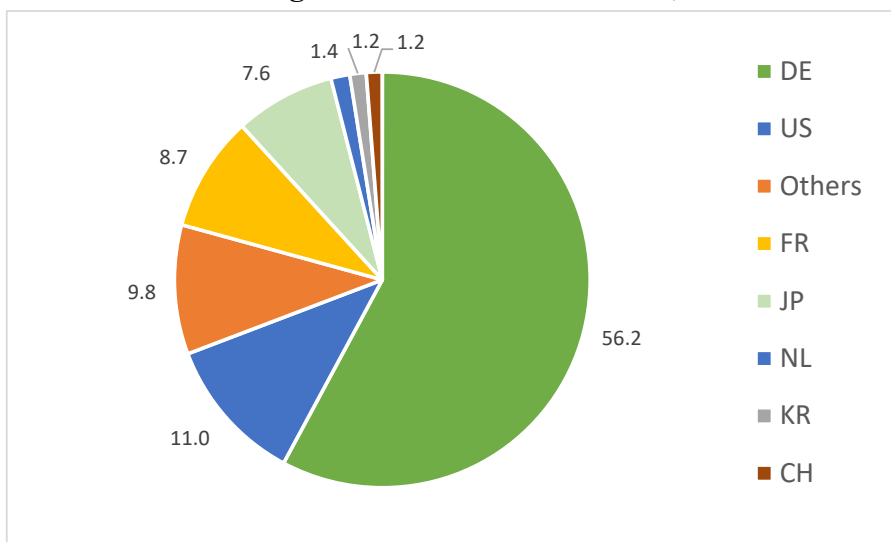
¹⁹ So hatten zum Beispiel 68 % aller 2021 am DPMA angemeldeten Patente einen Anmelder aus Deutschland (DPMA 2021).

Abbildung 3-29: Transfers von DPMA-Patenten von Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstituten, 2011-2020



Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

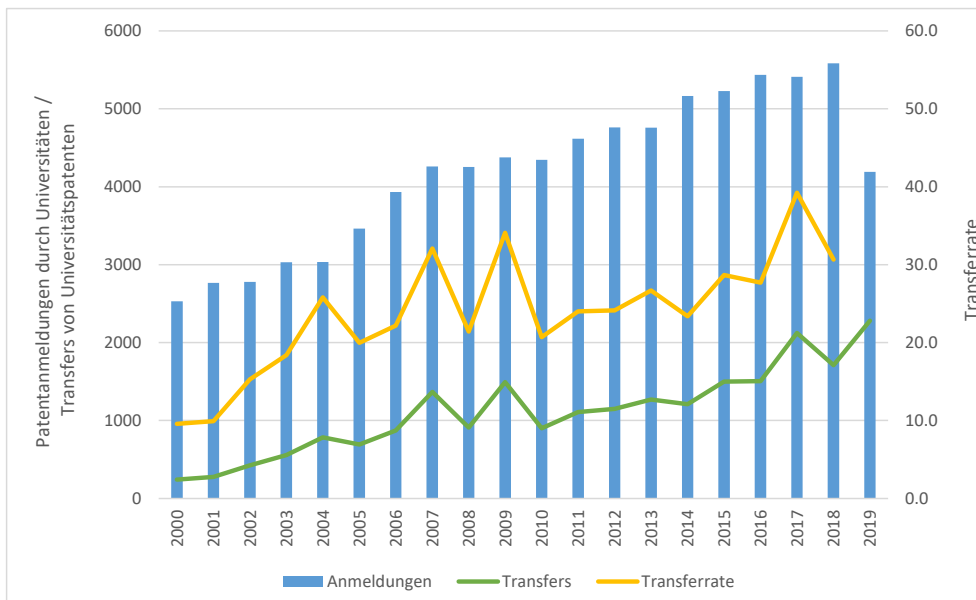
Abbildung 3-30: Herkunftsländer der Hochschulen und außeruniversitären Forschungsinstitute der gehandelten DPMA-Patente, 2011-2020



Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

Abbildung 3-31 stellt abschließend die zeitliche Entwicklung der Patentanmeldungen von Hochschulen am EPO sowie die Anzahl der transferierten EP-Hochschulpatente dar. Die Relation aus Anzahl von Transfers zu Patentanmeldungen bildet erneut das Maß für die Transferrate. Zwischen 2000 und 2018 haben sich die jährlichen EP-Patentanmeldungen durch Hochschulen kontinuierlich erhöht und mit 120 % über den gesamten Zeitraum weit mehr als verdoppelt. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von etwa 1,045 %. Im gleichen Zeitraum ist die Anzahl der gehandelten Hochschulpatente ebenfalls – wenngleich mit stärkeren Schwankungen – gestiegen. Das durchschnittliche jährliche Wachstum lag mit 1,43 % sogar deutlich über dem Wachstum der Patentanmeldungen, so dass wir auch einen Anstieg der Transferrate als Verhältnis zwischen der in einem Jahr gehandelten Hochschulpatenten und der Anzahl der angemeldeten Hochschulpatenten beobachten. Die Transferrate hat von knapp 10 % im Jahr 2000 auf knapp 31 % im Jahr 2018 zugenommen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass ein bestimmtes Hochschulpatent natürlich auch mehrfach gehandelt werden kann. Im gesamten Zeitraum handelt es sich bei rund 56 % der Transfers um sogenannte Ersttransfers. Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Ersttransfers liegt mit 1,41 % jedoch ähnlich hoch wie die Transfers der gesamten Hochschulpatente. Insgesamt zeigt sich damit für den Handel von EP-Hochschulpatenten ein deutlich positiveres Bild als für den Handel mit DPMA-Hochschulpatenten, für den wir seit 2013 einen fallenden Trend beobachten.

Abbildung 3-31: EP-Patentanmeldungen durch Hochschulen und Transaktionen von Hochschulpatenten, 2000-2019



Anmerkungen: Anmeldungen auf Patentebene. Identifikation von EP-Hochschulpatenten auf Basis des Algorithmus der KU Leuven (Caellert et al. 2011). EP-Anmeldungen 2019 noch unvollständig.
 Quelle: PATSTAT-INPADOC. Eigene Berechnungen.

4 Aktivitäten deutscher Unternehmen auf Technologiemarkten

Die Patent- und Rechtsstandsdaten, die der Analyse in Kapitel 3 zugrunde liegen, enthalten außer der Länderinformation keine weiteren Informationen darüber, welche Akteure, insbesondere welche Art von Unternehmen auf dem Technologiemarkt aktiv werden, welche Faktoren und wettbewerblichen Rahmenbedingungen eine Beteiligung begünstigen oder wie sich die Beteiligung am Technologiehandel auf den Unternehmenserfolg auswirkt. Um diese Fragestellungen beantworten zu können, wird dieses Kapitel einen anderen Datensatz, das Mannheimer Innovationspanel nutzen. Das MIP als Unternehmensbefragung zielt darauf ab, die Aktivitäten von Unternehmen in Deutschland auf Technologiemarkten ganz allgemein zu erfassen. Dabei kann ein Unternehmen auf einem oder mehreren (nationalen und internationalen) Technologiemarkten aktiv sein. Zugleich wird der Technologiemarkt weiter gefasst, d.h. neben dem Kauf oder Verkauf von geistigen Eigentumsrechten in Form von Patenten und Geschmacksmustern, wird auch die temporäre Nutzung von Eigentumsrechten in Form von Lizensierungen in die Analyse einbezogen.

4.1 Daten

Als zentrale Datenquelle dient in diesem Kapitel das Mannheimer Innovationspanel (MIP). Das MIP basiert auf der Innovationserhebung für die deutsche Wirtschaft, die das ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung seit 1993 jährlich im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) in Kooperation mit infas Institut für Angewandte Sozialwissenschaft und dem Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung erhebt.

Der **Berichtskreis** (Grundgesamtheit) der deutschen Innovationserhebung umfasst alle rechtlich selbstständigen Unternehmen mit Sitz in Deutschland mit mindestens 5 Beschäftigten aus den Abschnitten B, C, D, E, H, J und K, den Abteilungen 46, 69 bis 74 sowie 78 bis 82 der Wirtschaftszweigsystematik aus dem Jahr 2008 (WZ 2008). Das MIP ist eine geschichtete Zufallsstichprobe, wobei als Schichtungskriterien 56 Wirtschaftszweige (alle Abteilun-

gen der Abschnitte C, D, E, H, J und K, die zwölf oben angeführten Abteilungen sowie den Abschnitt B), acht Größenklassen (5-9, 10-19, 20-49, 50-249, 250-499, 500-999, 1.000 und mehr Beschäftigte) sowie zwei Regionen (Ost- und Westdeutschland, wobei Berlin zur Gänze zu Ostdeutschland gerechnet wird) dienen.

Neben der Erfassung allgemeiner Unternehmensangaben, ist das primäre Ziel des MIP eine Reihe von Innovationsindikatoren für die Unternehmen zu erheben. Die Messung von Innovationen und innovationsbezogenen Aktivitäten im MIP setzt unmittelbar die Empfehlungen des Oslo-Manuals von OECD und Eurostat um. Das MIP ist zugleich der deutsche Beitrag zum Community Innovation Survey (CIS).

In der Erhebung 2019 gab es erstmals einen speziellen **Fragenkomplex zu intellektuellem Eigentum und Technologiemarkten** in der deutschen Innovationserhebung, der nahezu unverändert in der Erhebung 2021 wiederholt bei den Unternehmen abgefragt wurde. Konkret werden in diesem Fragenkomplex alle Unternehmen separat danach gefragt, ob sie in dem Dreijahreszeitraum **2016-2018** (Erhebung 2019) **bzw. 2018-2020** (Erhebung 2021) **folgende fünf Aktivitäten** durchgeführt haben:

- Schutzrechte von Dritten **einlizenziert** (ohne Softwarelizenzen),
- Schutzrechte von Dritten **erworben**,
- eigene Schutzrechte an Dritte **auslizenziert**,
- eigene Schutzrechte an Dritte **verkauft** oder
- eigene Schutzrechte mit Dritten **getauscht** (z.B. im Rahmen von Patentpools und Kreuzlizenzierungen)

Die Einlizenzierung und der Erwerb von Schutzrechten bilden zusammen das Nachfrageverhalten der Unternehmen auf Technologiemarkten ab. Im Gegensatz dazu wird das Angebotsverhalten der Unternehmen durch die Auslizenzierung, den Verkauf und Tausch von eigenen Schutzrechten gemessen.

Schutzrechte werden dabei in einer direkt vorausgehenden separaten Frage im Hinblick auf die Nutzung von Schutzrechten definiert als Patente, Gebrauchsmuster, Geschmacksmuster, Marken und Urheberrechte. Die Fragen zur Lizenzierung und Übertragung von Schutzrechten sehen jeweils eine

Ja/Nein-Antwortmöglichkeit vor. Damit lassen sich die Anteile der Unternehmen mit Ein- bzw. Auslizenzierungsaktivitäten, mit dem Erwerb bzw. Verkauf von IP-Rechten sowie mit dem gegenseitigen Austausch von IP-Rechten berechnen.

Alle Unternehmen, die Schutzrechte einlizenziert oder erworben haben wurden zusätzlich nach ihren monetären **Ausgaben für die Einlizenzierung und den Kauf** der Schutzrechte im Jahre 2018 (Erhebung 2019) bzw. 2020 (Erhebung 2021) gefragt. Analog wurden Unternehmen, die eigene **Schutzrechte auslizenziert, verkauft oder mit Dritten getauscht** haben nach ihren **Einnahmen** aus diesen Transaktionen im Jahr 2018 (Erhebung 2019) bzw. 2020 (Erhebung 2021) gefragt.

In der Erhebung 2019 wurden alle Unternehmen, die Lizenzen oder Schutzrechte erworben haben, wurde zusätzlich nach deren **Quelle** gefragt. Als Quelle unterschieden wurde zwischen **Unternehmen oder Privatpersonen** sowie **Hochschulen oder außeruniversitäre Forschungseinrichtungen**. Die Box 8-1 und Box 8-2 im Anhang 8.1 zeigen den jeweiligen Fragenkomplex zum Intellektuellem Eigentum und zu Technologiemarkten in den Innovationserhebungen 2019 bzw. 2021.

4.2 Beteiligung deutscher Unternehmen auf Technologiemarkten

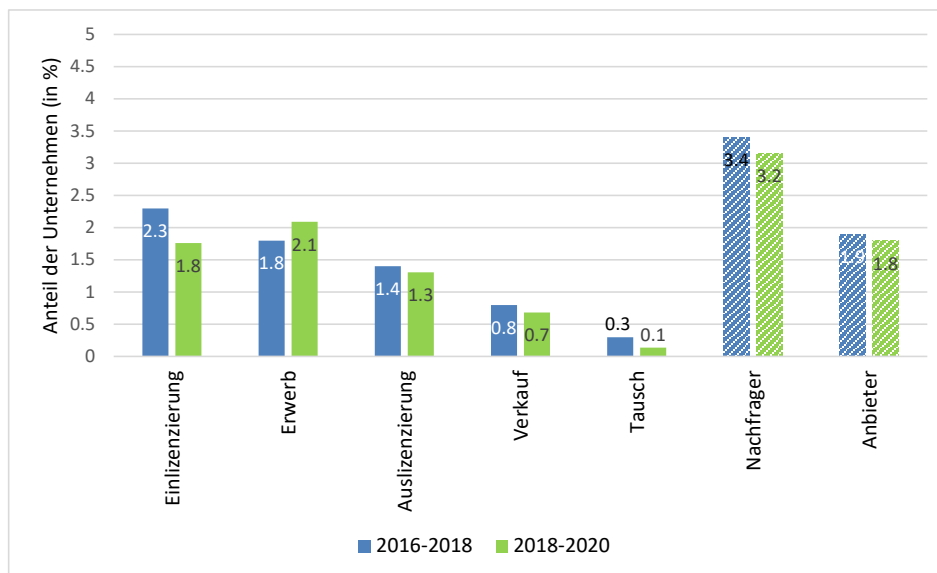
In diesem Abschnitt betrachten wir die Aktivitäten von Unternehmen in Deutschland auf Technologiemarkten. Technologiemarkte sind hier geografisch nicht näher spezifiziert, d.h. es kann sich um nationale oder internationale Technologiemarkte handeln. Darüber hinaus kann ein Unternehmen auf einem oder mehreren Technologiemarkten aktiv sein.

4.2.1 Beteiligung insgesamt

Abbildung 4-1 zeigt getrennt für die beiden Zeiträume 2016-2018 und 2018-2020 den Anteil der Unternehmen, die auf dem Technologiemarkt aktiv sind. Dabei unterscheiden wir zwischen den in Abschnitt 4.1 erläuterten zwei Nachfrageaktivitäten (Erwerb von IP, Einlizenzierung) und drei Angebotsaktivitäten (Verkauf von IP, Auslizenzierung, Tausch von IP mit Dritten) auf dem Technologiemarkt.

Im Zeitraum 2018-2020 haben 1,8 % aller Unternehmen geistige Eigentumsrechte (IP)-Rechte von Dritten einlizenzieren (ohne Softwarelizenzen) und 2,1 % haben IP-Rechte von Dritten erworben. In der einen oder anderen Form traten insgesamt rund 10.400 bzw. 3,2 % der Unternehmen als Nachfrager auf dem Technologiemarkt auf. Ein Vergleich mit dem Zeitraum 2016-2018 zeigt eine leicht rückläufige Nachfrage deutscher Unternehmen auf dem Technologiemarkt. Der Anteil der Unternehmen, die Technologie nachfragen ist danach um 0,2 Prozentpunkte bzw. um 5,9 % gesunken. Längerfristige Trendaussagen auf Basis dieser zwei Zeitpunkte sind nicht möglich, allerdings reiht sich dieser Befund in die grundsätzlich rückläufige Entwicklung ein, die wir in den Patentdaten zwischen 2015 und 2019 beobachten konnten. Erst mit dem Jahr 2020 nahmen die Patentübertragungen wieder leicht zu. Dies könnte auch den leicht steigenden Anteil an Unternehmen erklären, die IP-Rechte im Zeitraum 2018-2020 gekauft haben. Dieser Anteil nahm um 0,3 Prozentpunkte auf 2,1 % zu. Der Anteil der Unternehmen, die Technologie einlizenzieren haben sank dagegen um einen halben Prozentpunkt von 2,3 % auf 1,8 %.

Abbildung 4-1: Technologiemarktaktivitäten deutscher Unternehmen, 2016-2020



Anmerkungen: Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit aller Unternehmen mit 5 und mehr Beschäftigten.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

Eine zumindest leicht rückläufige Entwicklung zwischen den beiden Zeiträumen 2016-2018 und 2018-2020 sehen wir auch auf der Anbieterseite. So nimmt der Anteil der Unternehmen, die Patente verkaufen von 0,8 % auf 0,7 % ab. Ebenfalls einen leichten Rückgang um 0,1 Prozentpunkte sehen wir beim Anteil der Unternehmen, die eigene IP-Rechte an Dritte auslizenzieren und die IP-Rechte mit Dritten tauschen. Insgesamt treten somit rund 5.950 bzw. 1,8 % der Unternehmen als Technologieanbieter in der einen oder anderen Form auf. Die Tatsache, dass der Anteil der Anbieter auf dem Technologiemarkt kleiner ist als der Anteil der Nachfrager ist nicht überraschend, da im Bereich der Vergabe von Nutzungsrechten Lizenzen nicht zwingend exklusiv vergeben werden und daher mehr Nachfrager als Anbieter existieren. Ebenso werden die Nachfrager ihre IP-Rechte zum Teil von ausländischen Quellen bezogen haben, die hier nicht als Anbieter erfasst werden.

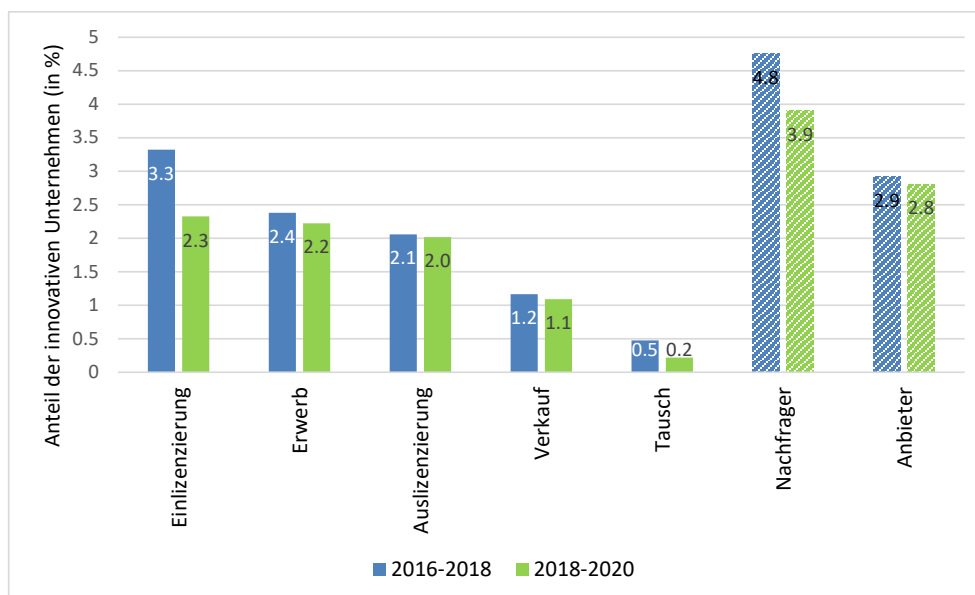
Insgesamt sind 4,9 % der Unternehmen im Zeitraum 2018-2020 auf dem Technologiemarkt aktiv. Vergleicht man dies mit den 5,0 %, die sich als Summe der Anteile mit Angebots- und Nachfrageaktivitäten ergibt, impliziert dies, dass der weit überwiegende Anteil der Unternehmen entweder als Anbieter oder als Nachfrager von Technologien auftritt, aber nicht in beiden Funktionen. Im Vergleich zum Zeitraum 2016-2018 hat der Anteil der Unternehmen mit mindestens einer Technologiemarktaktivität darüber hinaus ebenfalls leicht abgenommen. 2016-2018 lag dieser Anteil bei 5,0 %.

4.2.2 Beteiligung innovativer Unternehmen

Unternehmen dürften IP-Rechte Dritter häufig im Zuge eigener Innovationsaktivitäten benötigen. Abbildung 4-2 zeigt daher zum Vergleich den Anteil der innovativer Unternehmen mit Technologiemarktaktivitäten. Innovative Unternehmen sind definiert als Unternehmen mit Innovationsaktivitäten, d.h. entweder mit abgeschlossenen Produkt- oder Prozessinnovationen, abgebrochenen oder noch laufenden Innovationsaktivitäten. Die Abbildung bestätigt, dass innovative Unternehmen sowohl als Anbieter als auch als Nachfrager von Technologien häufiger auf dem Technologiemarkt aktiv sind. Mit insgesamt 2,8 % (Anbieter) und 3,9 % (Nachfrager) der innovativen Unternehmen sind diese Anteile aber trotz allem klein vergleicht man sie zum Beispiel mit dem Anteil der innovativen Unternehmen, die Innovationskooperationen mit Dritten eingehen (17,5 % im Zeitraum 2018-2020) als einer alternativen Form

Zugang zu Wissen von Dritten zu erhalten. Deutlich stärker als bei der Gesamtheit der Unternehmen sieht man den Rückgang Technologie nachzufragen bei den innovativen Unternehmen. Hier geht der Anteil der Unternehmen von 4,8 % auf 3,9 % zurück, wobei insbesondere der Erwerb von Lizenzen betroffen ist, aber auch der Anteil der innovativen Unternehmen, die Patente erwirbt leicht rückläufig ist – bei einem zugleich fallenden Anteil innovativer Unternehmen in der Grundgesamtheit von 63,5 % auf 60,9 %.

Abbildung 4-2: Technologiemarktaktivitäten deutscher Unternehmen mit Innovationsaktivitäten, 2016-2020



Anmerkungen: Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit aller Unternehmen mit 5 und mehr Beschäftigten.

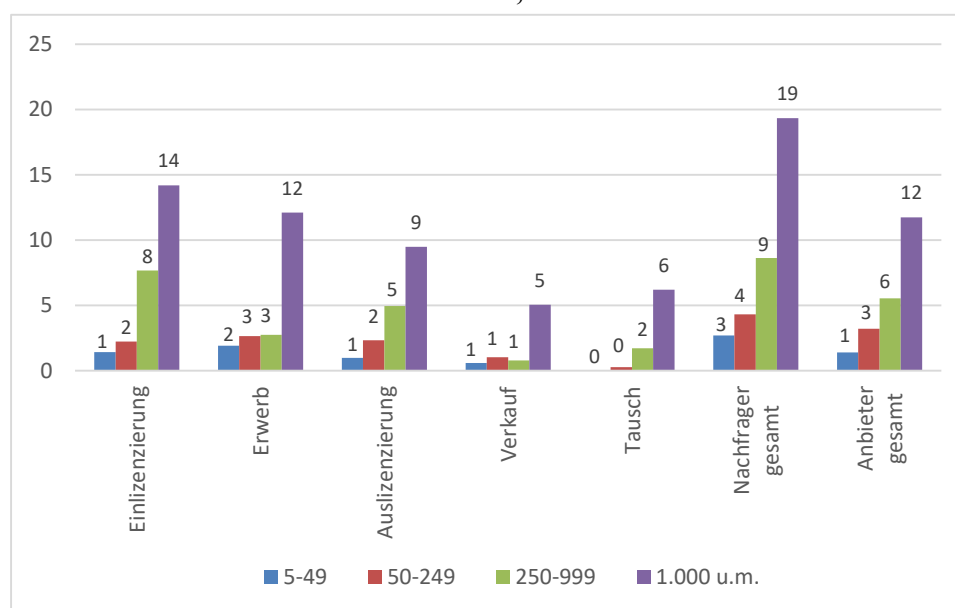
Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

4.2.3 Beteiligung nach Größenklassen

Abbildung 4-3 stellt die Technologiebeteiligung nach Größenklassen für den Zeitraum 2018-2020 dar. Wir unterscheiden im Folgenden 4 Größenklassen: kleine Unternehmen mit 5-49 Beschäftigten, mittlere Unternehmen mit 50-249 Beschäftigten, mittelgroße Unternehmen mit 250-999 Unternehmen und große Unternehmen mit 1000 und mehr Beschäftigten. Zusätzlich weisen wir Angaben für kleine und mittlere Unternehmen (KMU) aus, die zwischen 5

und 249 Beschäftigte haben. Wir stellen sowohl im Hinblick auf die Technologienachfrage als auch auf das Technologieangebot deutliche Größenunterschiede fest. Während unter den kleinen Unternehmen nur 2,7 % IP-Rechte von Dritten einlizenzieren oder erwerben und bei mittleren Unternehmen 4,3 % (KMU: 2,9 %), sind es bei den großen Unternehmen mit 1000 und mehr Beschäftigten 19,3 %. Damit ist der Anteil bei Großunternehmen fast siebenmal so groß wie bei den KMU. Selbst im Vergleich zu den Unternehmen mit 250-999 Beschäftigten (8,6 %) beteiligen sich Großunternehmen mehr als doppelt so häufig am Technologiemarkt. Ähnlich starke Unterschiede zeigen sich auf der Angebotsseite. Der Anteil der Großunternehmen liegt mit 11,7 % rund 8-mal so hoch wie bei den kleinen Unternehmen und 7-mal so hoch wie bei den KMU.

Abbildung 4-3: Technologiemarktaktivitäten deutscher Unternehmen nach Größenklassen, 2018-2020



Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2021.

Die stärkere Beteiligung großer Unternehmen ist nicht überraschend und sollte nicht per se als Hemmnis auf dem Technologiemarkt für kleine Unternehmen gewertet werden, denn Großunternehmen betreiben häufiger Innovationsprojekte und melden auch häufiger Schutzrechte an. Bedingt man nur auf

innovative Unternehmen, dann sieht man allerdings nahezu identische Größenunterschiede, d.h. die geringere Beteiligung der KMU auf dem Technologiemarkt ist keine direkte Folge geringerer Innovationsaktivitäten.

Weitere Einsichten zur Frage, ob es KMUs auf dem Technologiemarkt schwieriger haben, kann man gewinnen, wenn man den Anteil der Unternehmen, die tatsächlich als Anbieter auf dem Technologiemarkt auftreten in Beziehung setzt zu dem Anteil der Unternehmen, die potentiell als Anbieter auftreten könnten. Die potentiellen Anbieter approximieren wir über den Anteil der Unternehmen, die in dem Zeitraum formale Schutzrechte angemeldet haben, eine Information, die ebenfalls in der MIP Erhebung des Jahres 2021 zur Verfügung steht. Der Anteil der Unternehmen mit formalen Schutzrechtsanmeldungen steigt ebenfalls mit der Größe kontinuierlich von 12,2 % auf 59,5 %.²⁰ Der Vergleich beider Anteile innerhalb jeder Größenklasse zeigt jedoch, dass von den Großunternehmen mit Schutzrechtsanmeldungen knapp jedes fünfte Unternehmen auch tatsächlich als Anbieter auftritt (19,7 %). Bei den kleinen Unternehmen sind dies dagegen nur 11,6 % und bei den mittleren und mittelgroßen Unternehmen mit jeweils 12,4 % nur unwesentlich mehr. Für die KMUs ergibt sich insgesamt ein Anteil von 11,8 %. Dies ist ein starkes Indiz dafür, dass es KMUs auf dem Technologiemarkt schwieriger haben, ihre Technologien zu vermarkten. Dies kann zum Beispiel eine Folge davon sein, dass viele KMUs keine eigene IP-Abteilung besitzen und es ihnen in der Folge auch an geeigneten IP-Strategien fehlt.

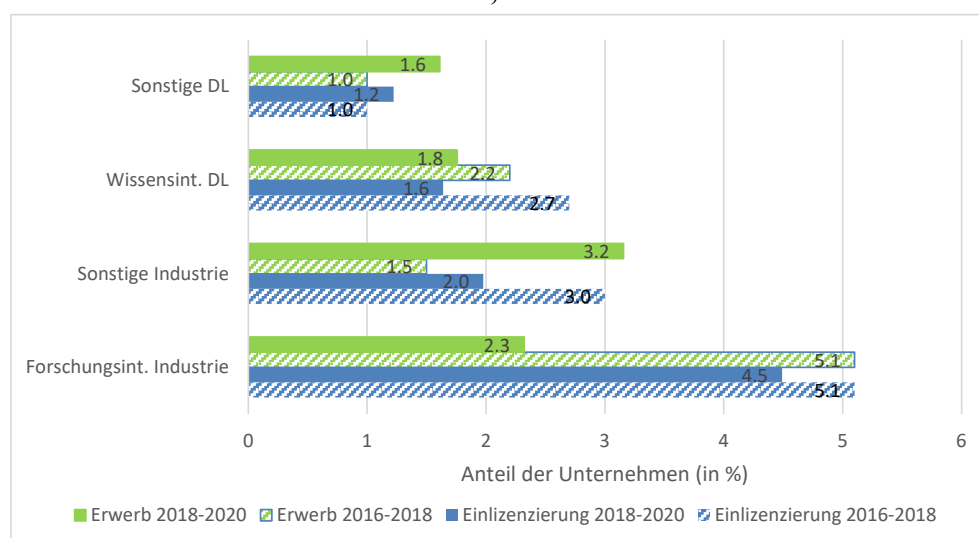
Die Größenunterschiede haben sich dabei zwischen 2018-2020 zumindest auf der Nachfrageseite sogar noch leicht verschärft. So nahm der Anteil der Unternehmen, die Technologien nachgefragt haben bei den Großunternehmen um rund 1 Prozentpunkt zu, während er für mittlere Unternehmen um 1,3 und für mittelgroße Unternehmen um 2,1 Prozentpunkte zurückgegangen ist. Auf Anbieterseite sehen wir dagegen einen Rückgang auch bei Großunternehmen um knapp einen Prozentpunkt.

²⁰ Der Anteil der Unternehmen mit formalen Schutzrechten beträgt bei kleinen Unternehmen 12,2 %, bei mittleren Unternehmen 25,8 %, bei mittelgroßen Unternehmen 44,8 % und bei großen Unternehmen 59,5 %. Für KMUs mit 5-249 Beschäftigten liegt der Anteil bei 14,0 %.

4.2.4 Beteiligung nach Sektoren

Die Abbildung 4-4 und Abbildung 4-5 stellen das Nachfrage- und Angebotsverhalten deutscher Unternehmen auf dem Technologiemarkt nach Sektoren dar. Es überrascht wenig, dass auf Sektorebene die stärkste Nutzung des Technologiemarkts in der forschungsintensiven Industrie stattfindet. Dort spielen erfahrungsgemäß vor allem Patente auch die größte Rolle. Im Zeitraum 2018-2020 haben 4,5 % der forschungsintensiven Unternehmen IP-Rechte einlizenziert und 2,3 % haben IP-Rechte gekauft. Insgesamt haben 6,0 % der forschungsintensiven Unternehmen Technologie von Dritten nachgefragt. Sogar 7,1 % waren als Technologieanbieter aktiv, darunter 3,8 % als Lizenzgeber, 3,3 % als Verkäufer von IP-Rechten und 1,1 % der Unternehmen haben IP-Rechte getauscht.

Abbildung 4-4: Technologienachfrage deutscher Unternehmen nach Sektoren, 2016-2020



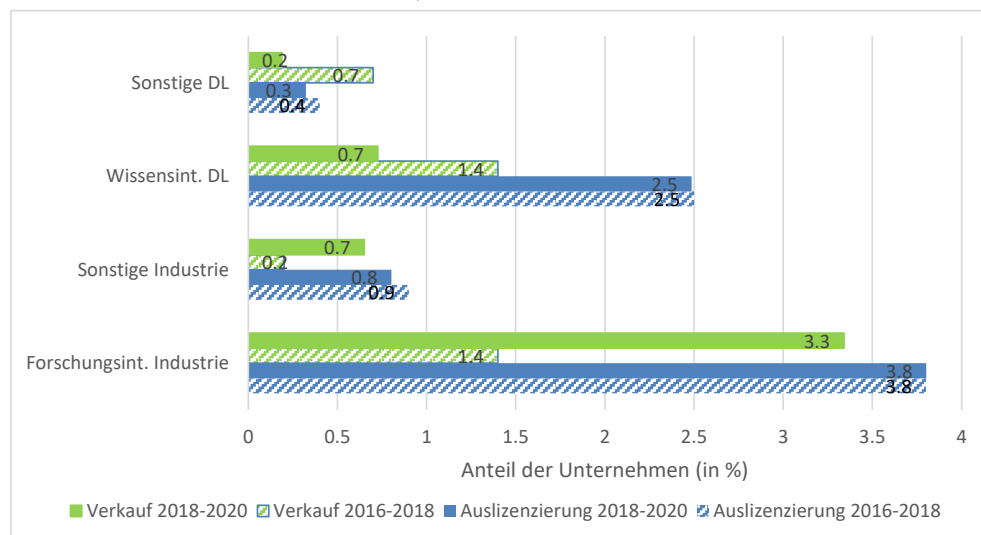
Anmerkungen: DL=Dienstleistungen. Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit aller Unternehmen mit 5 und mehr Beschäftigten.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

Allerdings zeigen sich innerhalb der forschungsintensiven Industrie selbst auch starke Unterschiede zwischen den Branchen (Abbildung 4-6). Technologiemarktaktivitäten sind generell am stärksten in der pharmazeutischen Industrie verbreitet, wo 27,0 % aller Unternehmen in irgendeiner Form am

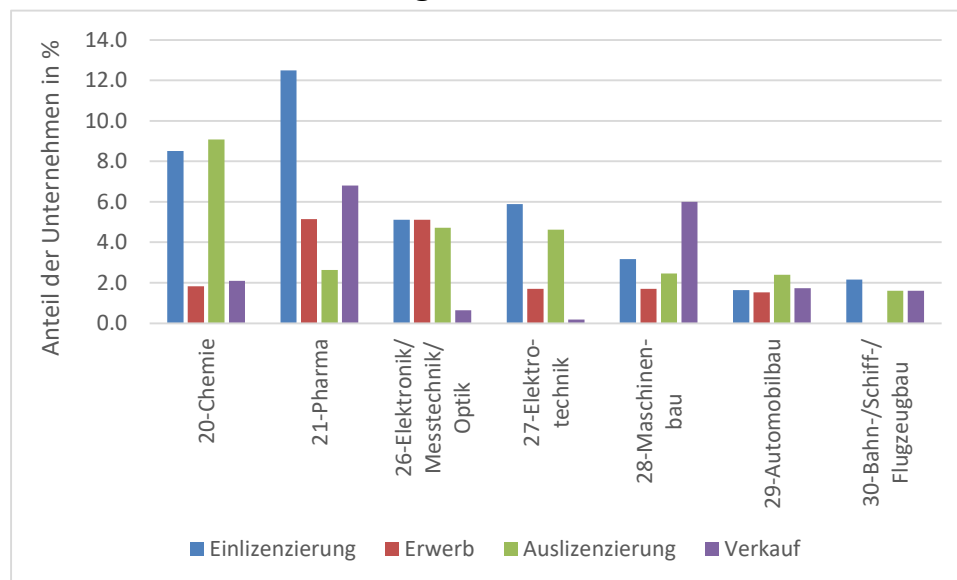
Technologiemarkt teilnehmen, gefolgt von der chemischen Industrie mit 18,0 % und der Elektronik, Messtechnik und Optik mit 14,5 %. Im Vergleich dazu sind nur 4,4 % und 7,3 % der Unternehmen aus dem Automobil- und sonstigem Fahrzeugbau im Technologiemarkt aktiv. Während Unternehmen aus der pharmazeutischen und chemischen Industrie besonders häufig Patente und andere IP-rechte einlizenzieren, ist der Erwerb von IP-Rechten ein häufig genutztes Instrument zum Zugang zu relevanter Technologie in der Pharmaindustrie und in der Elektronik, Messtechnik und Optik. IP-Rechte verkauft werden dagegen ebenfalls besonders häufig in der pharmazeutischen Industrie aber auch im Maschinenbau.

Überraschend sind vor allem die starke zeitliche Veränderung und die Verschiebung, die sich nach Abbildung 4-4 und Abbildung 4-5 im Hinblick auf den Kauf und Verkauf von Patenten und anderen IP-Rechten im Zeitraum 2018-2020 in der forschungsintensiven Industrie zeigt. Danach hat sich der Anteil der Unternehmen, die IP-Rechte gekauft haben etwa halbiert (von 5,1 % auf 2,3 %), während gleichzeitig ein starker Anstieg beim Verkauf von IP-Rechten zu beobachten ist (2,0 % auf 3,3 %). Der Rückgang des Kaufs von IP-Rechten ist vor allem im Maschinenbau zu beobachten, aber auch in der chemischen Industrie und im Bahn-, Schiff- und Flugzeugbau, während die Pharmaindustrie diesem Trend trotzte. Der wachsende Anteil an Unternehmen, die IP-Rechte an Dritte veräußert haben ist in weiten Teilen der forschungsintensiven Branchen zu beobachten, insbesondere aber im Maschinenbau, im Bereich Pharma und im Automobil- und sonstigen Fahrzeugbau.

Abbildung 4-5: Technologieangebot deutscher Unternehmen nach Sektoren, 2016-2020

Anmerkungen: DL=Dienstleistungen. Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit aller Unternehmen mit 5 und mehr Beschäftigten.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

Abbildung 4-6: Technologiemarktnutzung innerhalb der forschungsintensiven Industrie, 2018-2020

Anmerkungen: Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit aller Unternehmen mit 5 und mehr Beschäftigten.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2021. Eigene Berechnungen.

Im Vergleich zur forschungsintensiven Industrie spielen Technologiemarkte für die anderen Sektoren eine deutlich geringere Bedeutung. Auf der Nachfrageseite zeigen sich dabei nur vergleichsweise geringe Unterschiede zwischen den wissensintensiven Dienstleistern, der sonstigen Industrie und den sonstigen Dienstleistungen. In allen drei Sektoren liegen die Anteile mit Einlizenzierungen und dem Erwerb von IP-Rechten zumeist zwischen 1,5 % und 2,5 %. Auf Anbieterseite beobachten wir dagegen stärkere Unterschiede zwischen diesen drei Sektoren. Die wissensintensiven Dienstleister treten noch relativ stark als Anbieter von Lizenzen auf, während der Verkauf von IP-Rechten bei ihnen eher eine untergeordnete Rolle spielt. Unternehmen aus der sonstigen Industrie und den sonstigen Dienstleistungen treten dagegen nur sehr selten als Technologieanbieter auf.

Die geringere Beteiligung von Unternehmen aus der sonstigen Industrie und den beiden Dienstleistungssektoren muss erneut nicht zwangsläufig als ein Ausdruck von Hemmnissen für diese Unternehmen auf dem Technologiemarkt gewertet werden, da sie im Vergleich zu forschungsintensiven Unternehmen auch seltener Innovationsprojekte durchführen und seltener Schutzrechte anmelden. Setzt man jeweils den Anteil der Technologieanbieter in Beziehung zum Anteil der Unternehmen mit Schutzrechten in einem Sektor, dann zeigt sich, dass knapp jeder fünfte wissensintensive Dienstleister mit IP-Schutzrechtsanmeldungen auch als Technologieanbieter aufgetreten ist (19,7 %). Dieser Anteil liegt sogar über dem Anteil von 15,2 % in der forschungsintensiven Industrie. Deutlich schwieriger fällt es aber offensichtlich Unternehmen aus der sonstigen Industrie (8,4 %) und den sonstigen Dienstleistungen (4,8 %) ihr IP-Schutzrechtspotential auf dem Technologiemarkt zu nutzen. Dies kann zum Beispiel eine Folge davon sein, dass viele Unternehmen in diesen Sektoren keine eigene IP-Abteilung besitzen und es ihnen in der Folge auch an geeigneten IP-Strategien fehlt. Aber auch eine fehlende Marktgröße kann in diesen Sektoren Transaktionen auf dem Technologiemarkt behindern.

4.2.5 Beteiligung von Unternehmen mit und ohne Innovationskooperationen

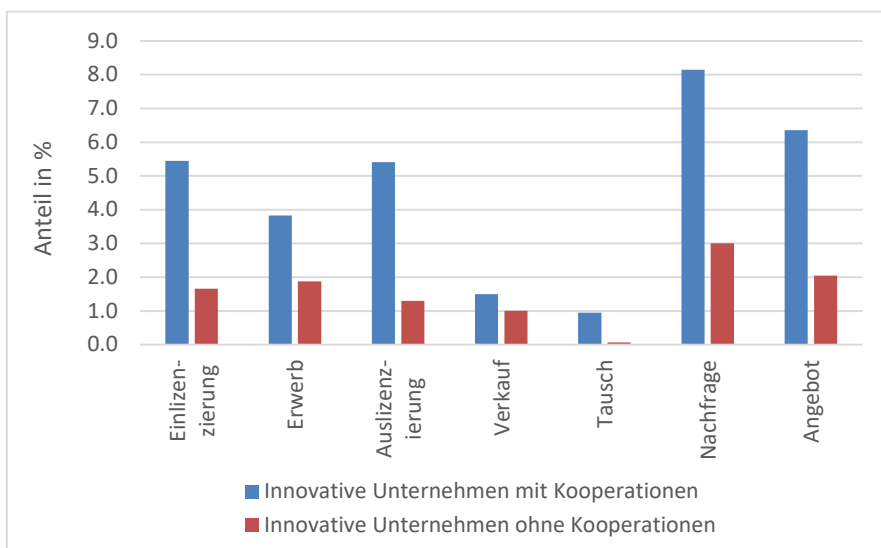
Die Idee des von Chesbrough (2003) formulierten Open Innovation Konzepts hat in den letzten 15 Jahren in vielen Unternehmen Innovationsprozesse entscheidend verändert und für außenstehende Akteure geöffnet. Unternehmen,

die eine Open Innovation Strategie betreiben, versuchen dabei nicht nur ganz bewusst unternehmensinternes und – externes Wissen in ihre Innovationsprozesse einzubinden um ihr Innovationspotential zu vergrößern, sondern auch unter Anwendung interner und externer Vermarktungswege Innovationen für eigene oder fremde Märkte zu generieren. Die Einbindung externen Wissens (Outside-In-Prozess) kann zum Beispiel durch Innovationskooperationen und/oder durch Technologiemarktaktivitäten wie der Einlizenzierung und dem Erwerb von IP-Rechten geschehen, während der Verkauf von IP-Rechten oder die Auslizenzierung typische Formen der externen Vermarktung von Innovationen sind, die das Unternehmen nicht (mehr) intern weiterverfolgen will (Inside-Out-Prozess).

Abbildung 4-7 beschreibt separat für Unternehmen mit und ohne Innovationskooperationen ihre Technologiemarktaktivitäten. Innovationskooperationen stellen dabei ein Proxy für die Offenheit von Innovationsprozessen dar. Auf der Nachfrageseite sehen wir, dass Unternehmen mit Innovationskooperationen auch häufiger Lizenzen oder IP-Rechte von Dritten erwerben. Ein einfacher Mittelwertdifferenztest bestätigt, dass die Differenz für beide Technologiemarktaktivitäten signifikant auf dem 1 %-Niveau ist. Dies spricht also nicht für eine substitutive Beziehung von Innovationskooperationen und nachfrageseitigen Technologiemarktaktivitäten.

Ebenso stellen wir fest, dass Unternehmen, die in Innovationskooperationen involviert sind, häufiger als Lizenzgeber oder Verkäufer von Technologien auftreten. Ein Mittelwertdifferenztest bestätigt erneut, dass der Unterschied signifikant auf dem 1 %-Niveau ist. Aus den Daten können wir jedoch nicht schließen, ob Unternehmen mit ihren Kooperationspartnern handeln oder mit anderen Unternehmen, noch ob die Innovationskooperation kausal für die höheren Technologiemarktaktivitäten sind.

Abbildung 4-7: Technologiemarktaktivitäten von Unternehmen mit und ohne Innovationskooperationen, 2018-2020

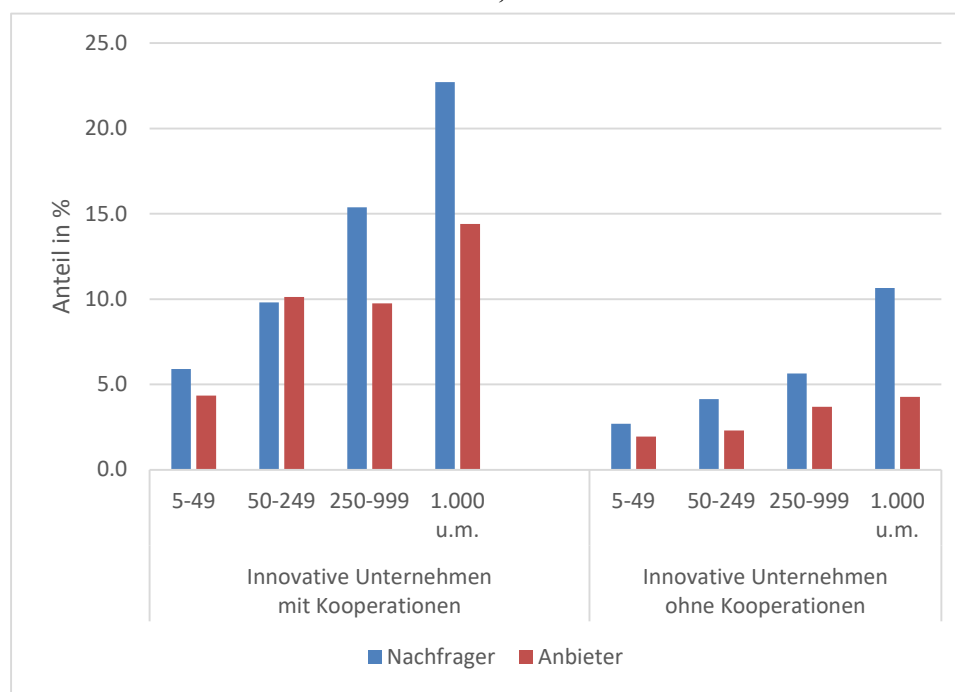


Anmerkungen: Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2021. Eigene Berechnungen.

Abbildung 4-8 stellt die Technologiemarktaktivitäten von Unternehmen mit und ohne Kooperationsaktivitäten nach Größenklassen dar. Das zuvor beschriebene Muster, dass Unternehmen, die gemeinsam mit anderen Akteuren Innovationen entwickeln, auch häufiger mit Dritten auf dem Technologiemarkt handeln, stellen wir dabei durchgängig für alle Größenklassen fest.

Abbildung 4-8: Technologiemarktaktivitäten von Unternehmen mit und ohne Innovationskooperationen nach Größenklassen, 2018-2020



Anmerkungen: Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit. Unter den KMU (5-249 Beschäftigte) treten 6,8 % der innovativen Unternehmen mit Innovationskooperationen als Technologiennachfrager auf und 5,7 % als Technologieanbieter. Bei den Unternehmen ohne Innovationskooperationen liegen diese beiden Anteile bei 2,9 % und 2,0 %.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2021. Eigene Berechnungen.

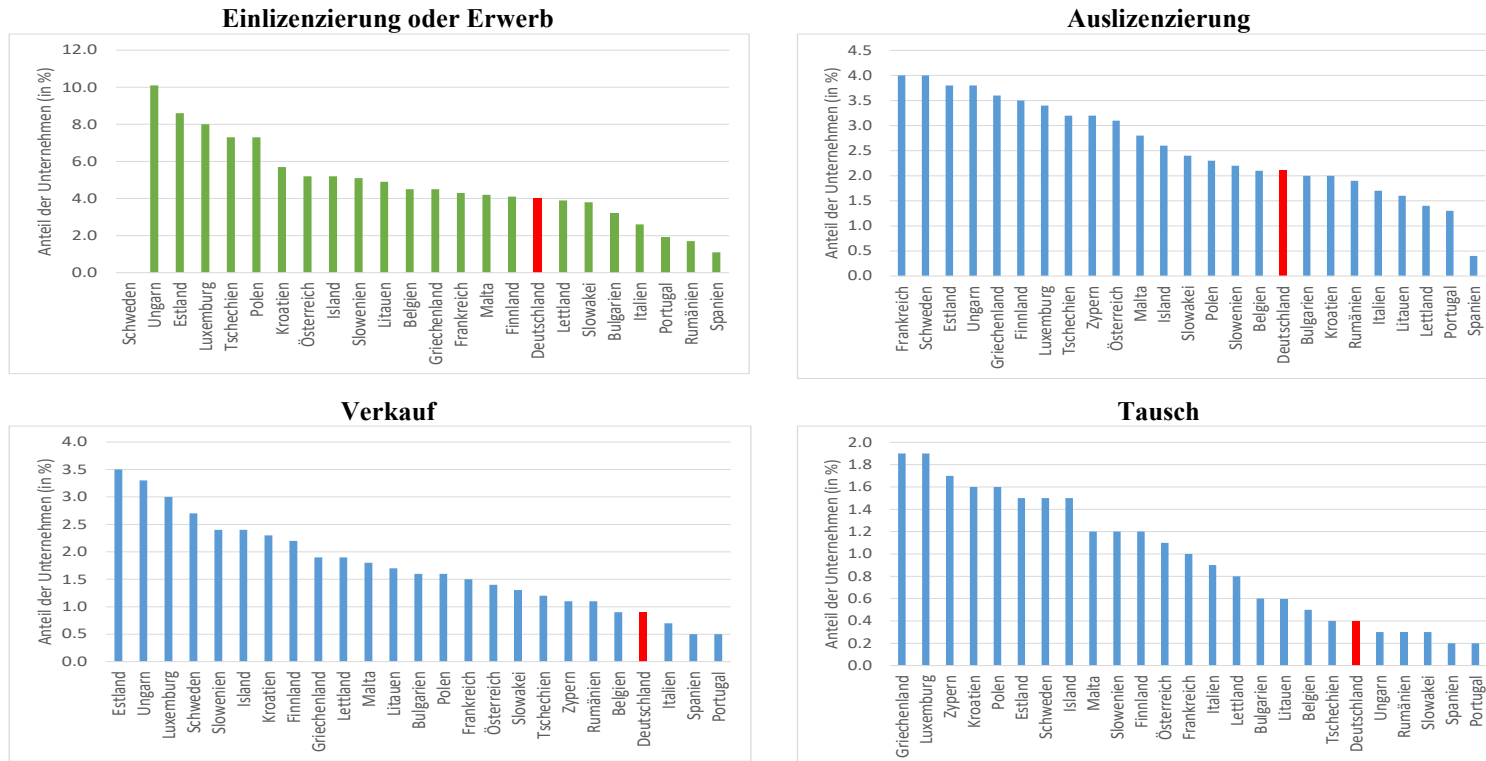
4.2.6 Beteiligung im internationalen Vergleich

Wie ist die Beteiligung deutscher Unternehmen im internationalen Vergleich einzuordnen? Für den Zeitraum 2016-2018 können die MIP-Angaben verglichen werden mit den Ergebnissen des europaweiten CIS (siehe auch Peters et al. 2023).²¹ Insgesamt zeigt sich, dass im Vergleich zu anderen Ländern deutsche Unternehmen sowohl als Nachfrager als auch als Anbieter von IP-Rechten eher selten auftreten. Sowohl bei dem Anteil der Unternehmen, die IP-

²¹ Zum Zeitpunkt der Berichtslegung hat Eurostat für den Zeitraum 2018-2020 noch keine entsprechenden Zahlen veröffentlicht.

Rechte Dritter einlizenzieren oder erwerben als auch bei den Anteilen der Unternehmen, die eigene IP-Rechte auslizenzieren, verkaufen oder tauschen, liegt Deutschland im hinteren Mittelfeld der betrachteten 25 Länder. Kein ganz einheitliches Bild zeigt sich über die Indikatoren hinweg im Hinblick darauf, in welchen Ländern Technologiemarkte besonders stark genutzt werden. Gleichwohl können Länder wie Estland, Luxemburg, Schweden (und Frankreich bei Auslizenzierungen) identifiziert werden, in denen Unternehmen Technologiemarkte deutlich stärker nutzen als in Deutschland.

Abbildung 4-9: Beteiligung im internationalen Vergleich, 2016-2018



Anmerkungen: Daten zur Einlizenzierung oder Erwerb für Schweden nicht verfügbar. Grundgesamtheit sind Unternehmen mit 10 oder mehr Beschäftigten.

Quelle: Eurostat – CIS 2018. Eigene Darstellung.

4.3 Charakteristika von Unternehmen, die auf Technologiemarkten aktiv sind

Die deskriptiven Analysen des Abschnitts 4.2 weisen bereits auf Größen- und Branchenunterschiede in der Nutzung von Technologiemarkten hin. Hinter Größen- und Branchenunterschieden können sich jedoch auch andere Unternehmenscharakteristika verbergen, die letztlich Technologiemarktaktivitäten beeinflussen. Mit Hilfe von multivariaten mikroökonomischen Analysen soll in diesem Abschnitt untersucht werden, welche Unternehmenscharakteristika einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit der Unternehmen haben, auf dem Technologiemarkt aktiv zu werden.

4.3.1 Basismodell

Da Unternehmenscharakteristika sowohl unterschiedlich auf das Angebots- und Nachfrageverhalten wie auch auf die Art des auf dem Technologiemarkt gehandelten Rechts (Besitz- oder Nutzungsrecht) wirken können, führen wir separate Schätzungen für alle fünf Technologiemarktaktivitäten durch, d.h. für den Erwerb von Lizenzen, Erwerb von Schutzrechten, Verkauf von Lizenzen, Verkauf von Schutzrechten sowie dem Tausch von Schutzrechten. Für jede Aktivität schätzen wir ein Probitmodell, das die Wahrscheinlichkeit angibt, dass ein Unternehmen auf dem Technologiemarkt aktiv wird (in dem jeweiligen Dreijahreszeitraum t bis $t-2$). In das Basismodell fließen folgende Unternehmenscharakteristika als mögliche erklärende Faktoren in die Analyse ein:

- das *Unternehmensalter* (Alter in Jahren, logarithmiert);
- die *Unternehmensgröße* (Anzahl der Beschäftigten pro Kopf aus dem Jahr $t-2$ (=Beginn des jeweiligen Dreijahresbeobachtungszeitraums), logarithmiert);
- Zugehörigkeit zu einem *Unternehmenskonzern* (0/1-Indikatorvariable mit 1=Unternehmenskonzern; unverbundene Unternehmen stellen die Referenzgruppe dar);
- *Region* (0/1-Indikatorvariable mit 1=Unternehmen aus Ostdeutschland; westdeutsche Unternehmen sind die Referenzgruppe);

- die *Innovationsintensität* (Innovationsausgaben gemessen am Umsatz aus dem Jahr $t-2$);
- *Innovationskooperation* (0/1-Indikatorvariable mit 1=Unternehmen mit Innovationskooperation im Zeitraum t bis $t-2$; Unternehmen ohne Innovationskooperationen sind die Referenzgruppe);
- *Branche* (basierend auf der Einteilung von Eurostat unterscheiden wir 3 Branchengruppen im verarbeitenden Gewerbe (VG) – High-Tech, Medium-Tech und Low-Tech – sowie den wissensintensiven und sonstigen Dienstleistungen, wobei letztere in den Schätzungen die Referenzgruppe bilden);
- *Erhebung 2021* (0/1-Indikatorvariable mit 1=Beobachtung aus der Erhebung 2021, die sich auf die Zeitperiode 2018-2020 bezieht; die Zeitperiode 2016-2018 ist die Referenzgruppe).

Tabelle 4-1 zeigt die Ergebnisse des Basismodells für die 5 Technologiemarktaktivitäten. Die ökonometrischen Schätzungen bestätigen einen signifikanten Einfluss der **Unternehmensgröße** auf alle Technologiemarktaktivitäten. Ein marginaler Effekt von 0,01 für die Einlizenzierung bedeutet zum Beispiel, dass eine Zunahme der Unternehmensgröße um 1 % die Wahrscheinlichkeit Lizenzen von Dritten zu erwerben, um 0,01 Prozentpunkte erhöht. Dies ist gleichbedeutend damit, dass eine Verdopplung der Firmengröße – z.B. von 250 auf 500 Beschäftigte – die Wahrscheinlichkeit für die Einlizenzierung um 1 Prozentpunkt erhöht. Mit 0,8 Prozentpunkten ist dieser Effekt für die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen IP-Rechte kauft oder als Lizenzgeber auftritt ähnlich hoch. Mit rund einem halben Prozentpunkt ist der marginale Effekt zwar kleiner für den Verkauf oder Tausch von IP-Rechten, aber gemessen an der Tatsache, dass der Anteil der Unternehmen mit diesen beiden Aktivitäten bei unter einem Prozent in der Grundgesamtheit liegt, handelt es sich bei der Unternehmensgröße um einen bedeutenden Einflussfaktor. Die Frage, ob dieser Effekt kausal ist, spielt natürlich eine große Rolle für die Interpretation der Ergebnisse. So können umgekehrt Technologiemarktaktivitäten auch den Innovationserfolg und in Folge die Unternehmensgröße beeinflussen. Die Verwendung der Unternehmensgröße aus dem Jahr $t-2$ und

damit zu Beginn des Dreijahresbeobachtungszeitraums der abhängigen Variablen schwächt ein potentielles Endogenitätsproblem aber deutlich ab, auch wenn es nicht vollkommen auszuschließen ist.

Tabelle 4-1: Einfluss von Unternehmenscharakteristika auf Technologiemarktaktivitäten – alle Unternehmen

	Einlizenz.	Erwerb	Auslizenz.	Verkauf	Tausch
Unternehmensgröße (t-2)	0,010*** (0,002)	0,008*** (0,001)	0,008*** (0,002)	0,004*** (0,001)	0,005*** (0,001)
Unternehmensalter (log)	-0,002 (0,004)	0,001 (0,003)	-0,002 (0,003)	-0,001 (0,002)	0,000 (0,002)
Unternehmensgruppe (0/1)	0,013** (0,006)	0,011** (0,005)	0,014*** (0,005)	0,008** (0,004)	0,002 (0,003)
Ost (0/1)	-0,010* (0,006)	-0,005 (0,005)	-0,009* (0,005)	-0,003 (0,004)	-0,000 (0,003)
Innov.kooperation (0/1)	0,030*** (0,006)	0,011** (0,005)	0,025*** (0,005)	0,004 (0,004)	0,012*** (0,003)
Innovationsintensität (t-2)	0,054** (0,025)	0,040* (0,021)	0,085*** (0,019)	0,027* (0,015)	0,040*** (0,010)
High-Tech VG	0,054*** (0,012)	0,026*** (0,009)	0,026** (0,013)	0,003 (0,008)	0,008 (0,006)
Medium-Tech VG	0,036*** (0,010)	0,009 (0,008)	0,032*** (0,012)	0,009 (0,006)	0,004 (0,006)
Low-Tech VG	0,029** (0,012)	0,014* (0,009)	0,034*** (0,013)	0,001 (0,008)	0,007 (0,006)
Wissensintensive DL	0,034*** (0,011)	0,027*** (0,008)	0,046*** (0,012)	0,018*** (0,006)	0,005 (0,006)
Erhebung 2021	0,003 (0,005)	-0,007* (0,004)	-0,004 (0,005)	-0,003 (0,003)	-0,004 (0,003)
Beobachtungen	4.986	4.943	4.611	4.587	4.517

Anmerkungen: Dargestellt sind die durchschnittlichen marginalen Effekte (AME) auf Basis von Probitschätzungen. Der AME einer Variablen wird berechnet, indem anhand der unternehmensspezifischen Daten für jedes Unternehmen der marginale Effekt der Variablen ermittelt und dann über alle Unternehmen gemittelt wurde. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

Im Gegensatz zur Unternehmensgröße spielt das **Unternehmensalter** keine signifikante Rolle für Technologiemarktaktivitäten. Gleiches gilt in weiten Teilen auch für den **Standort** des Unternehmens. D.h. Unternehmen aus dem

Osten zeigen keine signifikanten Unterschiede im Hinblick auf den Erwerb, Kauf oder Tausch von IP-Rechten. Einen wenn auch nur schwach signifikant negativen Effekt finden wir jedoch auf das Lizenzierungsverhalten bei ostdeutschen Unternehmen. In Bezug auf allgemeine nicht-innovationsbezogene Charakteristika spielt die **Zugehörigkeit eines Unternehmens zu einem Konzernverbund** aber eine wichtige Rolle für Technologiemarktaktivitäten. D.h. Unternehmen, die Teil einer Unternehmensgruppe sind, lizenzieren eher IP-Rechte oder erwerben und verkaufen IP-Rechte. Dabei können wir aber nicht identifizieren, ob der Technologiemarkthandel mit Unternehmen der eigenen Gruppe stattfindet oder ob gerade kleine und mittlere Unternehmen vom Konzernverbund profitieren, weil ihre IP-Rechte Teil einer konzernweit festgelegten IP-Strategie sind oder weil sie zum Beispiel von im Konzern vorhandener IP-Rechtsexpertise profitieren.

Eine wichtige Rolle für alle Formen der Technologiemarktaktivitäten spielen die **innovativen Fähigkeiten** eines Unternehmens, hier approximiert durch die Innovationsintensität. Die Innovationsintensität liegt im Bereich zwischen 0 und 1 (entspricht 100 %). Ein marginaler Effekt von 0,054 bedeutet dann, dass ein Anstieg der Innovationsintensität von 0 auf 1 die Wahrscheinlichkeit für den Erwerb von Lizenzen um 0,054 bzw. 5,4 Prozentpunkte erhöht. Ein Anstieg der Innovationsintensität um 0,01 – wie zum Beispiel bei einem Anstieg der Innovationsintensität von 0,02 auf 0,03 bzw. von 2 auf 3 % - erhöht die Wahrscheinlichkeit für den Erwerb von Lizenzen um 0,00054 bzw. 0,05 Prozentpunkte. Damit können wir auch schlussfolgern, dass ein Anstieg der Wahrscheinlichkeit für den Erwerb von Lizenzen um 0,1 Prozentpunkte im Durchschnitt einen Anstieg der Innovationsintensität um 2 Prozentpunkte erfordert. Am stärksten ist der Effekt der Innovationsintensität auf die Wahrscheinlichkeit, eigene IP-Rechte an Dritte zu lizenzieren.

Auf die mögliche Bedeutung von Open Innovation Prozessen für Technologiemarktaktivitäten wurde bereits in Abschnitt 4.2.5 hingewiesen. Die Ergebnisse in Tabelle 4-1 bestätigen den positiven Einfluss von **Innovationskooperationen** auf die Wahrscheinlichkeit von Unternehmen auf dem Technologiemarkt aktiv zu werden, selbst wenn man für den Einfluss vieler anderer Unternehmenscharakteristika kontrolliert. Innovationskooperationen gehen mit höheren Einlizenzierungen (+3 Prozentpunkte) und Auslizenzierungen

(+2,5 Prozentpunkte) sowie dem Erwerb und Tausch von Technologien (jeweils rund 1 Prozentpunkt) einher. Überraschenderweise finden wir jedoch keinen Effekt auf den Verkauf von IP-Rechten, was ja eine der Vermarktungsstrategien im Rahmen des Open Innovation Managements sein kann. Die Technologiemarktaktivitäten können natürlich direkt ein Bestandteil von Innovationskooperationen sein. Ob die Technologiemarktaktivitäten mit den jeweiligen Kooperationspartnern stattfinden, lässt sich jedoch mit den Daten nicht feststellen. Darüber hinaus können wir erneut nicht ausschließen, dass hier eine umgekehrte Kausalität vorliegt. Das wäre zum Beispiel der Fall, wenn Unternehmen als Folge von Begegnungen auf dem Technologiemarkt Innovationskooperationen eingehen. Um eine Verzerrung der Schätzergebnisse auf Grund dieses Endogenitätsproblems weitgehend auszuschließen, haben wir in Tabelle 8-1 im Anhang in die Schätzung vergangene Innovationskooperationen aufgenommen. Dabei handelt es sich um eine Indikatorvariable, die 1 ist, falls das Unternehmen im vergangenen Dreijahreszeitraum eine Innovationskooperation hatte, d.h. die Einlizensierungen für den Zeitraum 2016-2018 erklären wir mit vergangenen Kooperationen aus dem Zeitraum 2014-2016. Die bisherigen Ergebnisse erweisen sich als recht robust. Innovationskooperationen führen dazu, dass Unternehmen auch in der Zukunft verstärkt als Lizenznehmer und Lizenzgeber von IP-Rechten auftreten und diese auch häufiger mit Dritten tauschen. Innovationskooperationen sind also ein wichtiger Kanal, um Technologiemarktaktivitäten von Unternehmen zu stärken.²²

Tabelle 8-2 im Anhang untersucht schließlich noch die Rolle verschiedener Kooperationspartner auf das Technologiemarktverhalten. Hier zeigen sich jedoch nur wenig eindeutige Muster. Interessant ist, dass Unternehmen, die mit Hochschulen kooperieren signifikant häufiger IP-Rechte kaufen. Dabei dürfte es sich vermutlich vorrangig um IP-Rechte handeln, die beide Partner noch gemeinsam angemeldet haben und bei denen dann im nach hinein die Unternehmen den fehlenden Anteil am IP von den Hochschulen erwerben. Fälle, bei denen sich die Unternehmen bereits vorab im Kooperationsvertrag mit

²² Da Ergebnisse recht robust sind, zugleich aber die Anzahl der Beobachtungen doch deutlich sinkt, wenn wir vergangene Innovationskooperationen für die Modellspezifikation verwenden, bleiben wir bei dem Kooperationspartner aus dem gleichen Dreijahreszeitraum im Basismodell.

Hochschulen das alleinige Anmelde-recht einer gemeinsamen Erfindung gegen Entgelt sichern, werden dagegen nicht als Aktivität auf dem Technologiemarkt gewertet. Kooperationen mit Wettbewerbern führen darüber hinaus signifikant häufiger zum Tausch von IP-Rechten, aber auch der Verkauf von IP-Rechten nimmt zu.

Im Hinblick auf die zeitliche Dimension sehen wir im Basismodell einen schwach signifikant negativen Effekt für den Zeitraum 2018-2020 nur auf den Erwerb von IP-Rechten. Zumindest kurzfristig hat die Corona-Krise die Unternehmen offensichtlich nicht stark in ihrem Technologiemarktverhalten beeinflusst.

Während wir in unsere bisherigen Schätzungen alle Unternehmen einbezogen haben, beschränken wir uns in Tabelle 4-2 auf Unternehmen mit Innovationsaktivitäten in dem jeweiligen Dreijahreszeitraum. Die Tabelle zeigt, dass die bisherigen Ergebnisse in Bezug auf die Signifikanzen sehr robust sind. Im Hinblick auf Höhe der marginalen Effekte finden wir nahezu durchgängig leicht höhere Effekte der verschiedenen Unternehmenscharakteristika bei innovativen Unternehmen.

Tabelle 4-2: Einfluss von Unternehmenscharakteristika auf Technologiemarktaktivitäten – innovative Unternehmen

	Einlizenz.	Erwerb	Auslizenz.	Verkauf	Tausch
Unternehmensgröße (t-2)	0,016*** (0,003)	0,011*** (0,002)	0,012*** (0,002)	0,006*** (0,002)	0,009*** (0,002)
Unternehmensalter (log)	-0,004 (0,006)	0,002 (0,005)	-0,003 (0,005)	-0,004 (0,004)	-0,002 (0,003)
Unternehmensgruppe (0/1)	0,010 (0,009)	0,013* (0,007)	0,018** (0,009)	0,010* (0,006)	-0,001 (0,006)
Ost (0/1)	-0,019** (0,009)	-0,010 (0,008)	-0,017* (0,009)	-0,001 (0,006)	-0,004 (0,006)
Innov.kooperation (0/1)	0,033*** (0,008)	0,008 (0,007)	0,029*** (0,008)	0,001 (0,005)	0,015*** (0,005)
Innovationsintensität (t-2)	0,074* (0,039)	0,062** (0,030)	0,134*** (0,029)	0,042** (0,021)	0,068*** (0,017)
High-Tech VG	0,069*** (0,018)	0,036** (0,014)	0,031 (0,020)	0,005 (0,012)	0,011 (0,010)
Medium-Tech VG	0,045*** (0,016)	0,014 (0,013)	0,040** (0,018)	0,015 (0,010)	0,005 (0,009)
Low-Tech VG	0,030* (0,018)	0,020 (0,014)	0,043** (0,019)	-0,002 (0,013)	0,007 (0,010)
Wissensintensive DL	0,037** (0,017)	0,032** (0,013)	0,060*** (0,018)	0,022** (0,010)	0,007 (0,009)
Erhebung 2021	0,005 (0,008)	-0,008 (0,006)	-0,002 (0,007)	0,001 (0,005)	-0,004 (0,004)
Beobachtungen	3.002	2.961	2.808	2.785	2.737

Anmerkungen: Dargestellt sind die durchschnittlichen marginalen Effekte (AME) auf Basis von Probitschätzungen. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

4.3.2 Effekt von Innovationsaktivitäten

Die Ergebnisse des Basismodells haben bereits gezeigt, dass innovative Fähigkeiten eine wichtige Rolle für Technologieaktivitäten von Unternehmen spielen. Tabelle 4-3 ergänzt diese Analyse und untersucht, welche Rolle dabei verschiedene Arten von Innovationsaktivitäten auf das zukünftige Angebotsverhalten auf dem Technologiemarkt spielen.

Die Ergebnisse zeigen, dass insbesondere die Entwicklung von Produktinnovationen dazu führt, dass Unternehmen signifikant häufiger im folgenden Dreijahreszeitraum Lizenzen an Dritte vergeben, eigene IP-Rechte verkaufen oder mit Dritten tauschen. Dies gilt insbesondere für Unternehmen, die Marktneuheiten entwickelt haben. Die Wahrscheinlichkeit zur Auslizenzierung steigt bei ihnen um 2,2 Prozentpunkte, mit rund 1 Prozentpunkt ist der marginale Effekt für den Verkauf bzw. Tausch von IP-Rechten zwar kleiner, aber ebenfalls hoch signifikant.

Keinen Effekt auf das zukünftige Technologiemarktangebot sehen wir dagegen bei Unternehmen, die Prozessinnovationen eingeführt haben. Eine Erklärung dafür könnte natürlich sein, dass die Prozessinnovationen im Wesentlichen den Kauf von mit neuer Technologie ausgestatteten Maschinen implizieren und nicht selber vom Unternehmen entwickelt wurden. Im Modell I-3 unterscheiden wir daher, wer die Produktinnovationen bzw. die Prozessinnovationen entwickelt hat. In der Tat zeigt sich in den Daten, dass Prozessinnovationen, die allein von Dritten entwickelt wurden, nie zu Technologiemarktaktivitäten im Folgezeitraum geführt haben. Aber auch Prozessinnovationen, die das Unternehmen allein entwickelt hat, führen nicht zu signifikant häufigeren Technologiemarktaktivitäten. Nur wenn die Unternehmen die Prozessinnovationen gemeinsam mit Dritten entwickelt haben können wir anschließend häufiger Auslizenzierungen und den Verkauf von IP-Rechten beobachten. Bei Produktinnovationen spielt es dagegen eine entscheidende Rolle, dass die Unternehmen die Produktinnovationen selber entwickelt haben.

Tabelle 4-3: Einfluss von Innovationsaktivitäten auf das Technologiemarktangebot

	Auslizzenz.	Verkauf	Tausch
Basismodell:			
Innovationsintensität (t-2)	0,085*** (0,019)	0,027* (0,015)	0,040*** (0,010)
Modell I-1:			
Produktinnovator (t-2)	0,018*** (0,005)	0,006* (0,003)	0,005* (0,003)
Prozessinnovator (t-2)	0,007 (0,005)	0,002 (0,003)	0,002 (0,003)
Modell I-2:			
Marktneuheiten (t-2)	0,022*** (0,005)	0,012*** (0,003)	0,008*** (0,002)
Modell I-3:			
Produktinnovator – allein entwickelt (t-2)	0,016*** (0,006)	0,009* (0,005)	0,003 (0,003)
Produktinnovator– mit anderen entwickelt (t-2)	-0,003 (0,007)	-0,004 (0,006)	0,005* (0,003)
Produktinnovator– Anpassungen von anderen (t-2)	0,001 (0,011)	0,005 (0,009)	-0,002 (0,005)
Produktinnovator– Dritte entwickelt (t-2)	0,006 (0,015)	0,009 (0,009)	- (0,003)
Prozessinnovator – allein entwickelt (t-2)	0,006 (0,006)	0,005 (0,005)	0,004 (0,003)
Prozessinnovator– mit anderen entwickelt (t-2)	0,014** (0,006)	0,012** (0,005)	-0,003 (0,003)
Prozessinnovator– Anpassungen von anderen (t-2)	0,021** (0,010)	0,008 (0,009)	0,006* (0,003)

Anmerkungen: Sample: Alle Unternehmen. Die genannten Innovationsindikatoren wurden alternativ in das Basismodell aufgenommen. Nicht dargestellt sind die Ergebnisse für die anderen Kontrollvariablen des Basismodells. Prozessinnovator – durch Dritte entwickelt sagt kein Technologiemarktangebot perfekt voraus. Dargestellt sind die durchschnittlichen marginalen Effekte (AME) auf Basis von Probitschätzungen. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

4.3.4 Effekt des Wettbewerbsumfelds

Inwieweit Unternehmen auf dem Technologiemarkt aktiv werden, dürfte auch im Zusammenhang mit dem Wettbewerbsumfeld stehen, in dem sie operieren. Alle zwei Jahre enthält das MIP Fragen zum Wettbewerbsumfeld der Unternehmen. Dieses kann zum Beispiel dadurch gekennzeichnet sein, dass Produkte schnell veralten oder auch durch Produkte der Konkurrenz ersetzt werden können, eine hohe Preiselastizität der Nachfrage besteht, entweder die technologische Entwicklung, Nachfrageentwicklung oder auch die Handlungen von Konkurrenten schwer vorhersehbar sind oder die eigene Marktposition durch Markteintritte oder Konkurrenz aus dem Ausland bedroht ist. Die Schätzungen in Tabelle 8-2 im Anhang erweitern das Basismodell entsprechend um acht Variablen, die das Wettbewerbsumfeld messen (auf einer Skala von 0 (trifft nicht zu) bis 3 (trifft stark zu)). Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Ein Wettbewerbsumfeld mit hoher technologischer Dynamik stimuliert den Technologiemarkt.** D.h. wenn Unternehmen in einem Wettbewerbsumfeld operieren, in dem Produkte und Dienstleistungen schneller veralten, dann nimmt ihre Wahrscheinlichkeit signifikant zu, auf dem Technologiemarkt aktiv zu werden und sowohl Technologien von anderen einzulizenzieren oder zu erwerben als auch eigene Technologien an Dritte auszulizenzieren, zu verkaufen oder mit ihnen auszutauschen, um mit den technologischen Entwicklungen Schritt zu halten.
- Mit Ausnahme des dynamischen technologischen Umfelds **spielen alle anderen Indikatoren des Wettbewerbsumfelds dagegen kaum eine Rolle für das Lizenzierungsverhalten sowie den Kauf oder Tausch von IP-Rechten.**
- Anders verhält es sich dagegen beim Verkauf von IP-Rechten. Hier beobachten wir, dass in Situationen, in denen die Nachfrageentwicklung schwer vorhersehbar ist, die Unsicherheit dazu führt, dass Unternehmen sich verstärkt von einem Teil ihrer Technologien trennen. Gleiches gilt, wenn ihre Marktposition durch neue Konkurrenten stark bedroht wird. Dagegen sind Technologieverkäufe seltener, wenn Unternehmen die Handlungen ihrer Konkurrenten nur schwer abschätzen können oder wenn eigene Produkte

leicht ersetzt werden können durch andere Konkurrenzprodukte. Hier dürfte es eine Rolle spielen, dass die Beibehaltung von Technologien die möglichen Handlungsoptionen der Unternehmen verbessert.

4.3.5 Effekt von Wettbewerbsstrategien

Nicht nur das Wettbewerbsumfeld, sondern auch die von den Unternehmen gewählte Wettbewerbsstrategie kann einen Einfluss darauf haben, inwieweit Unternehmen auf dem Technologiemarkt aktiv werden. Das MIP enthält alle zwei Jahre auch Fragen, die die Wettbewerbsstrategien der Unternehmen abfragen. Die Schätzungen in Tabelle 8-3 im Anhang erweitern das Basismodell um acht Variablen, die die Bedeutung (auf einer Skala von 0 bis 3) verschiedener Wettbewerbsstrategien von Unternehmen messen. Dazu zählen die Verbesserung bestehender Produkte, die Einführung gänzlich neuer Produkte, Preisführerschaft, Qualitätsführerschaft, ein breites Produktangebot, ein standardisiertes Produktangebot, die Ausrichtung auf bestehende Kundengruppen oder die Erschließung neuer Kundengruppen und Märkte. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- **Die Einführung gänzlich neuer Produkte und Dienstleistungen erhöht signifikant die Wahrscheinlichkeit auf dem Technologiemarkt aktiv zu werden.** Dieser positive Einfluss zeigt sich sowohl für die Ein- wie auch die Auslizenzierung von IP-Rechten als auch für den Verkauf und Tausch von IP-Rechten. Es bestätigt zugleich das Ergebnis aus Abschnitt 4.3.2, wo gezeigt wurde, dass Unternehmen mit Marktneuheiten häufiger als Anbieter von Technologien auftreten.
- **Preisführerschaft als Wettbewerbsstrategie senkt signifikant die Wahrscheinlichkeit als Anbieter auf dem Technologiemarkt aktiv zu werden.** Dieser Einfluss ist für alle Technologiemarktaktivitäten negativ, wenngleich nur signifikant für das Anbieten von Lizenzen.
- **Unternehmen, die darauf zielen neue Kundengruppen oder Märkte zu erschließen, sichern diese Strategie häufiger mit dem Erwerb von fehlenden IP-Rechten ab bzw. sie treten auch häufiger als Anbieter von IP-Rechten auf.** Bei letzterem dürfte

es sich um den Verkauf von IP-Rechten handeln, die im Zuge einer Neuausrichtung des Unternehmens nicht mehr benötigt werden.

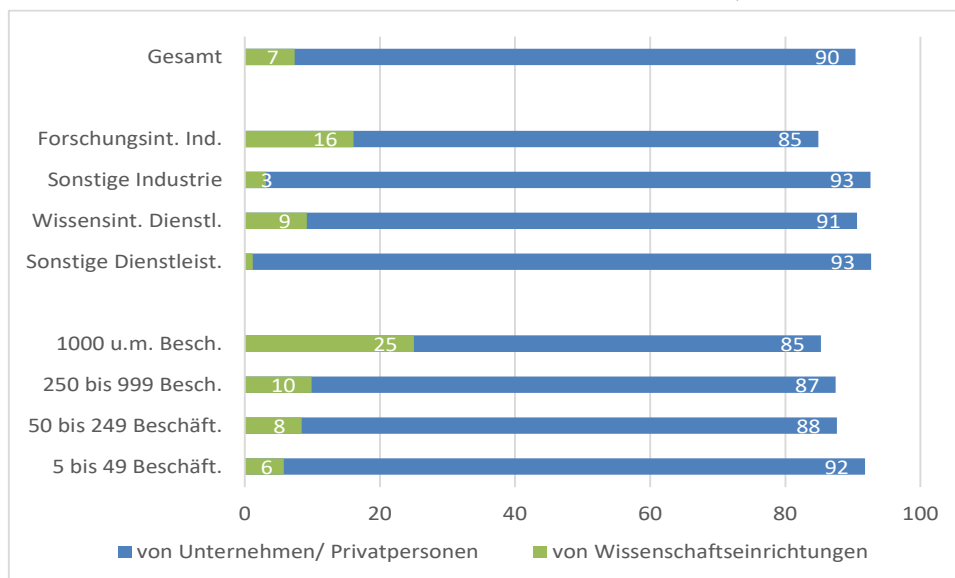
- **Alle anderen Wettbewerbsstrategien haben keinen signifikanten Einfluss auf Technologiemarktaktivitäten.**

4.4 Handelspartner der Unternehmen, die Schutzrechte oder Lizenzen erwerben

Die Erhebung 2019 erlaubt es auch die Quellen zu untersuchen, von denen Unternehmen ihre IP-Rechte bezogen haben. Als mögliche Handelspartner werden hier andere Unternehmen und Privatpersonen auf der einen Seite und staatliche wissenschaftliche Einrichtungen wie Hochschulen oder außeruniversitäre Forschungseinrichtungen unterschieden. Bei der Frage der Handelspartner wurde jedoch nicht zwischen Einlizenzierungen und Erwerb unterschieden. Ebenso lassen sich private Unternehmen und Privatpersonen nicht differenzieren. Und anders als im Kapitel 3 sind im MIP keine Angaben zur Herkunft der Handelspartner abgefragt worden.

Abbildung 4-10 zeigt aus Nachfragerperspektive von welchen Quellen die Unternehmen ihre IP-Rechte bezogen haben. Mit Abstand die häufigste Quelle sind andere Unternehmen oder Privatpersonen, von denen die Unternehmen IP-Rechte einlizenziert oder erworben haben. In allen Branchen und Größenklassen liegt dieser Anteil bei rund 88 bis 93 % der Unternehmen, die IP-Rechte nachgefragt haben. Lediglich in den forschungsintensiven Branchen und in der Gruppe der Großunternehmen ist dieser Anteil mit jeweils 85 % etwas niedriger. In diesen beiden Segmenten spielen IP-Rechte von Hochschulen oder staatlichen Forschungseinrichtungen mit 16 % bzw. 25 % eine deutlich größere Rolle. Insgesamt erhielten rund 7 % der Unternehmen, die IP-Rechte lizenziert oder erworben haben, diese von Wissenschaftseinrichtungen.

Abbildung 4-10: Handelspartner beim Erwerb oder bei der Lizenznahme von Schutzrechten, 2016-2018



Anmerkung: Gemessen als Anteil aller Unternehmen, die IP-Rechte von Dritten einlizenzieren oder erworben haben. Mehrfachnennungen sind möglich. Die Summe kann auch kleiner 100 % sein, wenn Rechte an intellektuellem Eigentum von anderen Einrichtungen (z.B. Vereine, Verbände, öffentliche Stellen) erworben wurden. Alle Angaben sind hochgerechnet auf die Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2019.

Tabelle 4-4 untersucht erneut mittels Probitmodellen, ob und wenn ja welche Unternehmenscharakteristika einen Einfluss auf die Wahl des Handelspartners haben. Dabei zeigen sich sowohl Faktoren, die übergreifend für die Wahl beider Partnertypen sind, als auch partnerspezifische Faktoren. So ist die Unternehmensgröße für die Wahl beider Partner eine wichtige Erklärungsgröße. Der marginale Effekt der Unternehmensgröße ist zwar absolut größer für die Wahrscheinlichkeit IP-Rechte von Unternehmen zu beziehen als von Hochschulen. Berücksichtigt man allerdings, dass der Anteil der Unternehmen, die von anderen Unternehmen IP-Rechte beziehen (3 %) deutlich größer ist als der Anteil der Unternehmen, die IP-Rechte von der Wissenschaft beziehen (0,2 %), dann ist die relative Zunahme der Wahrscheinlichkeit bei einem Anstieg der Unternehmensgröße für Hochschulen jedoch größer.

Interessant ist das Ergebnis im Hinblick auf das Unternehmensalter. Während wir im Basismodell keinen Effekt identifizieren konnten, zeigt Tabelle 4-4 dass das Alter zwar keine Rolle spielt im Hinblick darauf, ob von Hochschu-

len IP-Rechte bezogen werden, aber dass das Unternehmensalter eine signifikante Rolle für die Wahrscheinlichkeit spielt, von anderen Unternehmen IP-Rechte zu beziehen. Konkret nimmt mit zunehmenden Alter die Wahrscheinlichkeit zu von anderen Unternehmen IP-Rechte einlizenzieren oder erwerben zu können. Dies weist darauf hin, dass es jungen Unternehmen auf dem Technologiemarkt offensichtlich schwieriger fällt, entweder selber relevante andere Unternehmen als IP-Anbieter zu identifizieren oder auch von anderen Unternehmen als IP-Nachfrager akzeptiert zu werden.

Ebenso können wir feststellen, dass Unternehmen, die nicht Teil einer Unternehmensgruppe sind, signifikant seltener von anderen Unternehmen Technologien erwerben, während dieses Merkmal keine Rolle dafür spielt, ob von der Wissenschaft IP-Rechte erworben werden. Dabei kann es sich einerseits um IP-Transfers innerhalb des Konzerns handeln. Dies scheint aber nicht das Hauptargument zu sein, da Kooperationen innerhalb eines Konzerns nicht die Wahrscheinlichkeit erhöhen, von Unternehmen IP-Rechte nachzufragen. Vielmehr ist auch hier zu vermuten, dass Unternehmen im Konzernverbund von der häufig besseren IP-Expertise im Konzern profitieren, um geeignete Technologieanbieter zu finden.

Innovationskooperationen erhöhen generell die Wahrscheinlichkeit sowohl von Unternehmen als auch von Hochschulen IP-Rechte nachzufragen. Interessant ist hier vor allem, dass Kooperationen mit Hochschulen auch die Wahrscheinlichkeit erhöhen, IP-Rechte von Hochschulen nachzufragen. Umgekehrt beobachten wir eine signifikant höhere Wahrscheinlichkeit von anderen Unternehmen IP-Rechte nachzufragen bei Unternehmen, die Innovationskooperationen mit Zulieferern, Beratern oder privaten FuE-Laboren durchführen. Aus Tabelle 4-1 können wir schließen, dass es sich hierbei vorrangig um den Erwerb von Lizenzen handelt.

Tabelle 4-4: Einfluss von Unternehmenscharakteristika auf die Wahl des Technologiepartners

	Unternehmen / Privatpersonen		Hochschulen / staatliche FE	
Unternehmensgröße (t-2)	0,017*** (0,006)	0,011* (0,006)	0,008*** (0,002)	0,006** (0,003)
Unternehmensalter (log)	0,023* (0,013)	0,025* (0,013)	0,004 (0,006)	0,003 (0,005)
Unternehmensgruppe (0/1)	0,060*** (0,020)	0,050** (0,020)	0,005 (0,011)	-0,001 (0,011)
Ost (0/1)	0,005 (0,019)	0,007 (0,019)	-0,001 (0,011)	0,003 (0,010)
Kooperation	0,049** (0,021)	-	0,032*** (0,012)	-
Koop: Gruppe	-	0,018 (0,041)	-	0,019* (0,011)
Koop: Kunden Privat	-	0,004 (0,036)	-	-0,015 (0,012)
Koop: Kunden Staat	-	-0,050 (0,058)	-	0,021 (0,013)
Koop: Zulieferer	-	0,063* (0,034)	-	-0,017 (0,012)
Koop: Wettbewerber	-	-0,054 (0,043)	-	-0,002 (0,010)
Koop: Berater, private FuE-Labore	-	0,089** (0,039)	-	0,007 (0,010)
Koop: Hochschulen	-	0,023 (0,036)	-	0,016* (0,010)
Koop: Staatliche FE	-	0,005 (0,041)	-	0,010 (0,010)
Innovationsintensität (t-2)	0,068 (0,091)	0,080 (0,089)	0,065** (0,032)	0,045 (0,028)
High-Tech VG	0,100*** (0,036)	0,091** (0,036)	0,142 (9,259)	0,133 (6,499)
Medium-Tech VG	0,041 (0,031)	0,032 (0,031)	0,131 (9,259)	0,118 (6,499)
Low-Tech VG	0,044 (0,034)	0,039 (0,033)	-	-
Wissensintensive DL	0,067** (0,031)	0,062** (0,030)	0,105 (9,259)	0,096 (6,499)
Beobachtungen	1.112	1.112	902	902

Anmerkungen: Dargestellt sind die durchschnittlichen marginalen Effekte (AME) auf Basis von Probitschätzungen. *** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019. Eigene Berechnungen.

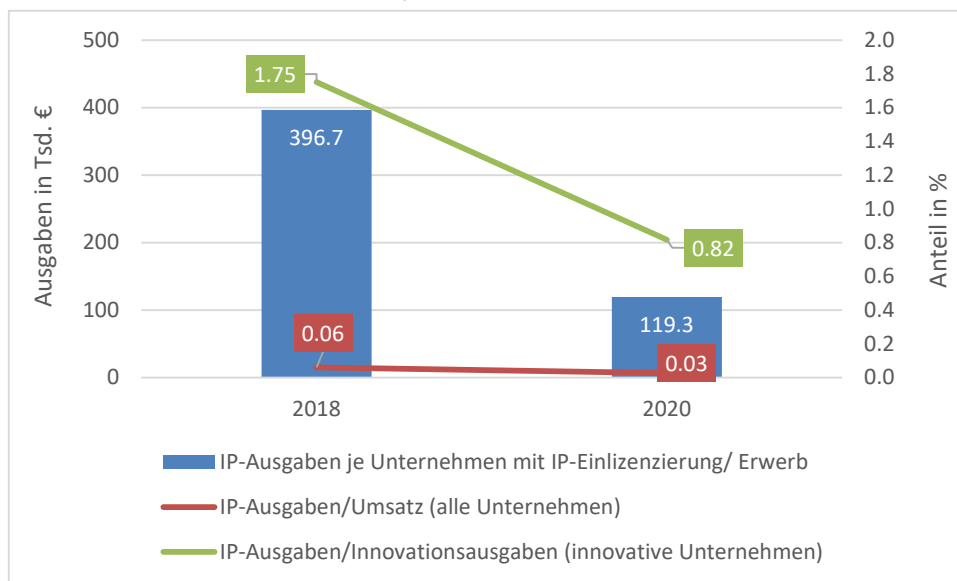
4.5 Einnahmen und Ausgaben der Unternehmen auf Technologiemarkten

In diesem Abschnitt nehmen wir den Umfang bzw. das monetäre Volumen der Technologiemarktaktivitäten in den Blick. In den Erhebungen der Jahre 2019 und 2021 wurden alle Unternehmen, die Schutzrechte einlizenzieren oder erworben haben, nach ihren monetären Ausgaben für die Einlizenzierung und den Kauf der Schutzrechte im Jahre 2018 bzw. 2020 gefragt. Analog wurden Unternehmen, die eigene Schutzrechte auslizenzieren, verkaufen oder mit Dritten getauscht haben nach ihren Einnahmen aus diesen Transaktionen im Jahr 2018 bzw. 2020 gefragt. Die Daten erlauben allerdings keine Differenzierung der Einnahmen und Ausgaben nach Besitz- und Nutzungsrechten oder nach Art der Schutzrechte (z.B. Lizenzen, Marke, Software, Copyrights).

Abbildung 4-11 stellt die Ausgaben für den Erwerb und die Einlizenzierung von IP-Rechten für 2018 und 2020 dar. Im Jahr 2020 gaben die Unternehmen insgesamt knapp 1,4 Mrd. € für IP-Rechte von Dritten aus. Im Vergleich zu 2018 sind diese Ausgaben deutlich zurückgegangen, wo sie noch bei 3,2 Mrd. € lagen. Der Großteil dieses Rückgangs an IP-Ausgaben im Jahr 2020 lässt sich durch die Mediendienstleister erklären, bei denen Ausgaben für geistige Eigentumsrechte aber auch stark von einzelnen mehrjährigen Deals geprägt sein können. In den meisten anderen Branchen haben die Unternehmen im Jahr 2020 allerdings ebenfalls weniger für IP-Rechte ausgegeben. Lediglich in der EDV/Telekommunikation, Nahrungsmittelindustrie und in der Möbel-, Spiel- und Sportwarenindustrie stiegen die IP-Ausgaben. Die Ausgaben für die Einlizenzierung oder den Erwerb von IP-Rechten Dritter machten im Jahr 2020 0,03 % des Umsatzes aller Unternehmen im Berichtskreis der Innovationserhebung aus. Im Jahr 2018 lag dieser Anteil rund doppelt so hoch mit 0,06 %, rechnet man die Mediendienstleistungen heraus ergibt sich ein Rückgang von 0,037 % auf 0,023 %. Ausgaben für den Erwerb oder die Nutzung

von IP-Rechten von Dritten finden häufig aber nicht nur im Kontext von Innovationsaktivitäten statt. Bei den innovativen Unternehmen machten die IP-Ausgaben etwa 0,8 % der gesamten Innovationsausgaben im Jahr 2020 aus.

Abbildung 4-11: Ausgaben für Einlizenzierung und Erwerb von IP-Rechten, 2018 und 2020



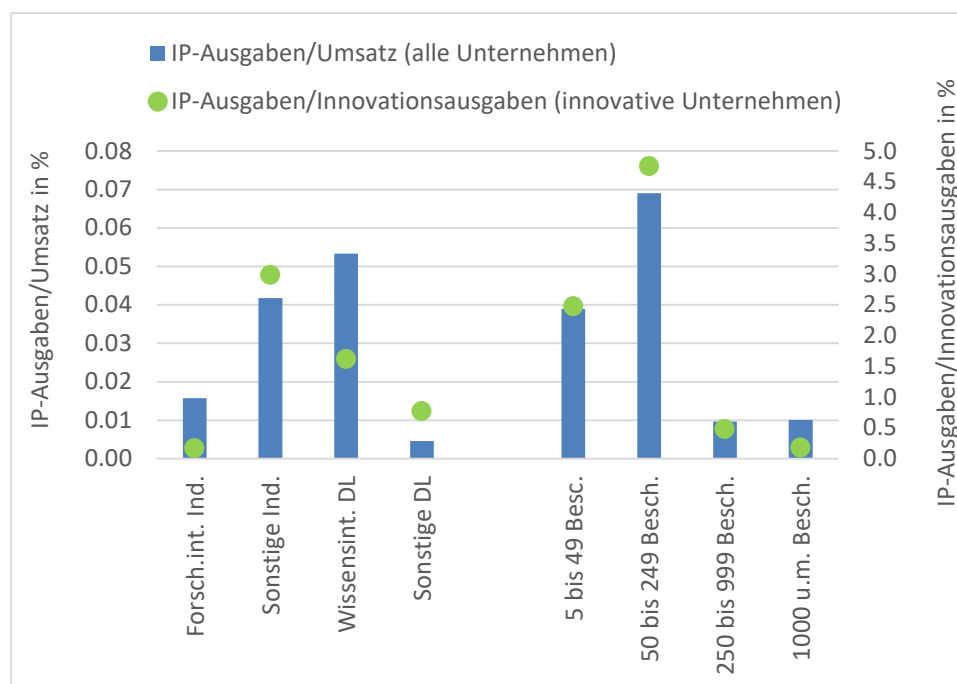
Anmerkungen: Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

Im Durchschnitt gaben Unternehmen, die Lizenzen oder IP-Rechte Dritter erworben haben, knapp 120 Tsd. Euro im Jahr 2020 dafür aus. Im Jahr 2018 waren dies noch knapp 400 Tsd. Euro (bzw. 278 Tsd. Euro ohne Mediendienstleistungen). Wenig überraschend sind die deutlichen Größenunterschiede in den absoluten Ausgaben. In großen Unternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten lagen die durchschnittlichen Ausgaben für IP-Rechte Dritter im Jahr 2020 bei knapp 1,6 Mio. Euro, während sie in kleinen Unternehmen mit 5-49 Beschäftigten bei 33 Tsd. Euro lagen. Setzt man die IP-Ausgaben in Relation zum Umsatz sieht man jedoch, dass die kleinen und mittleren Unternehmen mit bis zu 250 Beschäftigten mit 0,06 % einen deutlichen größeren Anteil ihres Umsatzes für IP-Rechte Dritter aufwenden. Bei Unternehmen mit mehr als 250 Beschäftigten machen IP-Ausgaben dagegen nur rund 0,01 % ihres Umsatzes aus. Ein ähnliches Größenbild zeigt sich in

Relation zu den Innovationsausgaben (Abbildung 4-12). Neben Größenunterschieden zeigt Abbildung 4-12 auch deutliche Sektorunterschiede. Wenn gleich in der forschungsintensiven Industrie der Anteil der Unternehmen mit Technologiemarktaktivitäten am höchsten ist, sind ihre IP-Ausgaben gemessen am Umsatz oder an den Innovationsausgaben geringer als in der wissensintensiven Industrie oder in der sonstigen, die weniger in eigene Forschung und Entwicklung investiert. Unternehmensgröße und Branchenzugehörigkeit zeigen sich auch in mikroökonomischen Schätzungen als signifikante Einflussgrößen, während die anderen Unternehmensmerkmale des Basismodells wenig Erklärungsgehalt haben.

Abbildung 4-12: IP-Ausgaben nach Sektoren und Größenklassen, 2020



Anmerkungen: Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit.

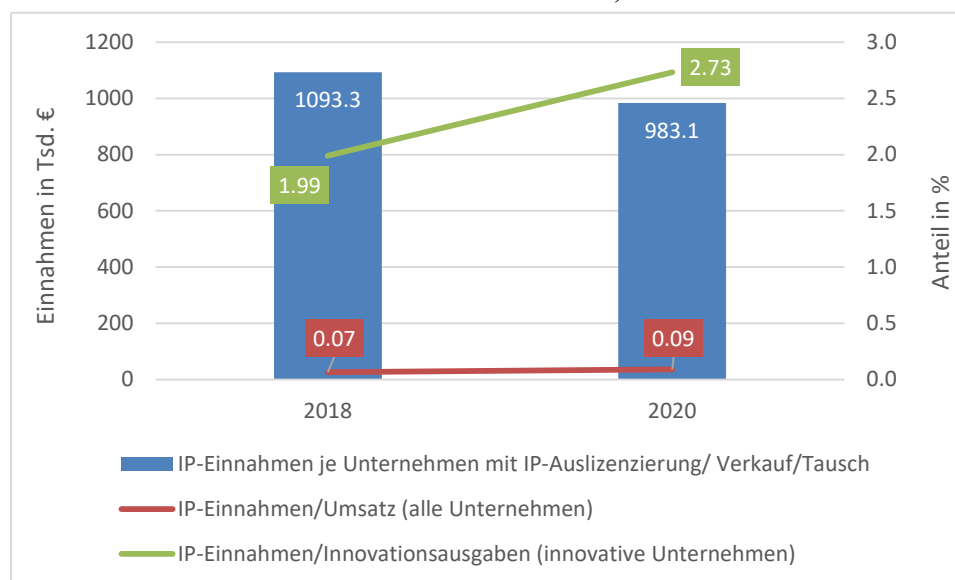
Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2021. Eigene Berechnungen.

Auf der Einnahmenseite konnten die Unternehmen knapp 4,7 Mrd. Euro aus dem Verkauf oder der Auslizenzierung eigener Schutzrechte an Dritte im Jahr 2020 Erlösen. Dies waren rund 900 Mill. € mehr als noch im Jahr 2018. Dies

bedeutete im Durchschnitt knapp 1 Mio. Euro je Unternehmen mit entsprechenden Einnahmen im Jahr 2020. Im Jahr 2018 lagen die durchschnittlichen Einnahmen bei knapp 1,1 Mio. Euro und haben damit geringfügig abgenommen (Abbildung 4-13). Die Einnahmen von 4,7 Mrd. Euro bedeuten, dass Unternehmen rund 0,09 % ihres Umsatzes im Jahr 2020 mit Erlösen aus dem Verkauf oder der Lizenzierung von IP-Rechten erzielt haben. Dieser Anteil ist zwar insgesamt klein, hat aber im Vergleich zu 2018 spürbar zugelegt. Viele, wenngleich nicht alle IP-Rechte, sind das Ergebnis von Innovationsaktivitäten. Setzt man die Einnahmen aus IP-Rechten in Beziehung zu den Innovationsausgaben, dann machen die Einnahmen rund 2,7 % der Innovationsausgaben im Jahr 2020 aus im Vergleich zu 2,0 % im Jahr 2018.

Wie schon auf der Ausgabenseite sind auch auf der Einnahmenseite auffällige Größenunterschiede zu beobachten. Große Unternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten erzielen die höchsten durchschnittlichen IP-Einnahmen. Im Jahr 2020 waren dies ca. 52 Mio. Euro je Unternehmen. KMU konnten mit ihren Aktivitäten auf dem Technologiemarkt im Durchschnitt Erlöse von 364 Tsd. Euro erzielen. Kleine Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigte trugen mit durchschnittlichen Erlösen von 322 Tsd. Euro dazu bei, während die mittleren Unternehmen mit 50 bis 249 Beschäftigten 525 Tsd. Euro erzielten. Setzt man diese Einnahmen in Relation zum Umsatz, dann machen die IP-Einnahmen aber sowohl in der Gruppe der großen Unternehmen als auch bei den kleinen Unternehmen jeweils rund 0,15 % des Umsatzes aus, während dies bei den mittelgroßen Unternehmen mit 50-249 nur 0,04 % des Umsatzes sind.

Mit 2,8 Mrd. Euro entfielen im Jahr 2020 rund 60 % aller Einnahmen auf Unternehmen aus der forschungsintensiven Industrie. Mit 2,3 Mio. Euro pro Unternehmen liegen sie auch bei den durchschnittlichen Einnahmen weit an der Spitze, gefolgt von der sonstigen Industrie mit knapp 1 Mio. Euro und beiden Dienstleistungssektoren mit gut 3,2 Mio. Euro. Rund 0,25 % ihres Umsatzes erzielen die forschungsintensiven Unternehmen mit dem Verkauf oder der Lizenzierung eigener Schutzrechte. Dies ist dreimal mehr als in der sonstigen Industrie und fünfmal mehr als in den wissensintensiven Dienstleistungen. Bei sonstigen Dienstleistern ist dieser Anteil mit 0,01 % vernachlässigbar klein.

Abbildung 4-13: Einnahmen aus Auslizenzierung, Verkauf und Tausch von IP-Rechten, 2018 und 2020

Anmerkungen: Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

4.6 Bedeutung des Erwerbs von Schutzrechten für Innovationsaktivitäten und den Innovationserfolg

Die direkten Einnahmen, die ein Unternehmen aus Technologiemarktaktivitäten erzielen kann, stellen aber nur eine Form dar, wie ein Unternehmen vom Technologiemarkt profitieren kann. Weit wichtiger dürfte hier die Bedeutung sein, die der Zugang zu den Schutzrechten von Dritten für die Durchführung eigener Innovationsaktivitäten und den Erfolg mit Innovationen spielt und in der Folge für die Performance des Unternehmens im Hinblick auf Produktivität und Gewinne. In diesem Abschnitt untersuchen wir daher die Bedeutung des Technologiemarktes für Innovationsaktivitäten und den Innovationserfolg von Unternehmen. Der Zugang zu Schutzrechten Dritter kann den Erfolg mit Innovationen verbessern, weil Unternehmen dadurch Zugang zu Wissen anderer Unternehmen erhalten, das sie selber nicht besitzen. Aus der Kombination des fremden Wissens mit eigenem Wissen kann ein neues Produkt mit

verbesserten oder gar einzigartigen Eigenschaften resultieren, das den Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil verschafft. Darüber hinaus kann der Zugang zu externem Wissen Innovationsprozesse im Unternehmen beschleunigen, so dass die Unternehmen eher mit neuen Produkten auf den Markt kommen können und sie sich dadurch einen Vorsprung auf dem Markt vor ihren Wettbewerbern verschaffen.

Der Innovationserfolg von Produktinnovationen kann im MIP gemessen werden mit dem Umsatzanteil eines Jahres, der mit neuen Produkten erzielt wird, die in den vergangenen drei Jahren neu auf den Markt gebracht wurden. Der Innovationserfolg speziell von Marktneuheiten, bei denen das Unternehmen das Produkt als erster Anbieter auf den Markt bringt, kann entsprechend gemessen werden mit dem Umsatzanteil mit Marktneuheiten. Der Anteil der Kosten, die mit Prozessinnovationen der vergangenen drei Jahre eingespart werden, bildet das Erfolgsmaß für Prozessinnovationen im MIP. Im Rahmen von mikroökonomischen Analysen untersuchen wir, ob die Nutzung von IP-Rechten Dritter einen positiven Einfluss auf den Umsatzerfolg hat. Neben der IP-Nutzung nutzen wir eine Reihe weiterer unternehmensspezifischer Erklärungsfaktoren, die bereits aus dem Basismodell bekannt sind. Dazu gehört die Unternehmensgröße, das Unternehmensalter, die Konzernzugehörigkeit, den Standort des Unternehmens, Indikatorvariablen für die Sektoren und Erhebung 2021. Darüber hinaus erklären wir den Innovationserfolg mit der Innovationsintensität als Maß für den Ressourceneinsatz sowie mit der Kooperationsvariablen. So haben Aschoff und Schmidt (2009) gezeigt, dass Innovationskooperationen den Innovationserfolg erhöhen, denn diese Unternehmen können von Wissensspillovern im Rahmen der Kooperation profitieren. Da es sich bei allen drei Erfolgsmaßen um zensierte Variablen handelt, die eine Häufung beim Wert 0 aufweisen (für alle Unternehmen ohne Produktinnovationen, Marktneuheiten bzw. Prozessinnovationen) und positive Werte für Unternehmen mit der entsprechenden Innovation, werden Tobitmodelle geschätzt. Die Tabelle 4-5 (Umsatzanteil mit Produktneuheiten), Tabelle 4-6 (Umsatzanteil mit Marktneuheiten) und Tabelle 4-7 (Kostenreduktion) zeigen jeweils die marginalen Effekte auf den unbedingten Erwartungswert des Innovationserfolgs.

Unternehmen, die IP-Schutzrechte von Dritten nutzen entweder in Form von Einlizenzierungen, Kreuzlizenzierungen (Tausch) oder Kauf weisen einen signifikant höheren Umsatzanteil mit neuen Produkten auf. Betrachtet man

alle Unternehmen, dann liegt der Umsatzanteil um rund 4,3 Prozentpunkte höher (Spalte 1), betrachtet man nur die innovativen Unternehmen, auf die im Folgenden unser Fokus liegt, dann erzielen innovative Unternehmen mit IP-Nutzung Dritter einen um rund 5,2 Prozentpunkte höheren Umsatzanteil mit neuen Produkten (Spalte 3). Dieser positive Effekt wird nur geringfügig abgeschwächt, wenn man zusätzlich für den Einfluss von Innovationskooperationen kontrolliert. D.h. im Vergleich von zwei ansonsten identischen Unternehmen, die auch gleich viel für Innovationen ausgeben und ein gleiches Kooperationsverhalten aufweisen, kann das Unternehmen, das IP-Rechte Dritter einsetzt seinen Innovationserfolg um rund 4,4 Prozentpunkte steigern (Spalte 5). Dieser positive Effekt könnte allerdings auch die Tatsache widerspiegeln, dass es sich bei den Unternehmen, die IP-Rechte Dritter nutzen um eine Gruppe von Unternehmen handelt, die sich in ihren Unternehmenscharakteristika stark von der Gruppe der Nicht-Nutzer unterscheidet und diese Variablen sowohl die IP-Nutzung als auch den Innovationserfolg beeinflussen. Wir nutzen daher zusätzlich ein Entropy Balancing in Spalte (7) und (8) um das Selektionsproblem zu adressieren.²³ Dies ändert jedoch kaum den stark positiven Effekt der IP-Nutzung Dritter auf den Innovationserfolg. Vergleicht man den Effekt der IP-Nutzung Dritter von 4,5 Prozentpunkte mit dem durchschnittlichen Umsatzanteil mit Produktneuheiten von 23,4 %, den die Produktinnovatoren im Sample erzielen, dann ist die IP-Nutzung Dritter ein wichtiges Instrument zur Verbesserung des Innovationserfolgs mit neuen Produkten.

Spaltet man die IP-Nutzung Dritter in ihre drei Komponenten auf, dann zeigt sich, dass insbesondere der Tausch von IP-Rechten einen stark signifikant positiven Einfluss auf den Umsatzerfolg mit neuen Produkten hat. Der Effekt der Einlizenzierung ist weniger eindeutig. Er ist positiv, wenn man alle Unternehmen betrachtet (sowohl mit als auch ohne Entropy Balancing). Schränkt man jedoch das Sample auf innovative Unternehmen ein und kontrolliert zusätzlich für eine mögliche Selektion, dann ist der Effekt zwar nach

²³ Die Idee des Entropie Balancing besteht darin, für jeden Nicht-IP-Nutzer (Kontrollgruppe) ein Gewicht so zu bestimmen, dass die ersten, zweiten und dritten Momente der Verteilungen aller anderen erklärenden Größen (Kovariate) in der gewichteten Kontrollgruppe identisch sind zu denen in der Gruppe der IP-Nutzer (Treatmentgruppe). Anschließend wird eine gewichtete Tobitschätzung durchgeführt.

wie vor positiv aber nicht mehr signifikant. Der Effekt des Erwerbs von IP-Rechten auf den Umsatzerfolg mit neuen Produkten ist deutlich kleiner und zudem in keiner der Schätzungen signifikant.

Ein ähnliches Muster zeigt sich für den Umsatzerfolg mit Marktneuheiten. Innovative Unternehmen, die IP-Rechte von Dritten nutzen, erzielen signifikant höhere Umsatzanteile mit Marktneuheiten. Diese sind im Durchschnitt 2,4 Prozentpunkte höher als bei vergleichbaren Unternehmen ohne IP-Nutzung Dritter. Vergleicht man dies mit dem durchschnittlichen Umsatzanteil mit Marktneuheiten von 13,1 %, den die Unternehmen im Sample erzielen, dann ist dies nicht nur statistisch sondern auch ökonomisch ein wichtiges Instrument, mit dem Unternehmen ihre Wettbewerbsposition verbessern und ihren Erfolg mit Marktneuheiten steigern können. Der marginale Effekt ist für alle drei Komponenten positiv, allerdings nur signifikant für den Tausch von IP-Rechten.

Die Nutzung von IP-Rechten Dritter fördert schließlich auch den Erfolg, den Unternehmen mit Prozessinnovation erzielen können. Anders als bei Produktinnovationen, wo der Tausch von IP-Rechten und die Einlizenzierung den Innovationserfolg fördern, ist es hier der Erwerb von IP-Rechten Dritter und damit das Recht zur ausschließlichen Nutzung, der zu signifikanten Kosteneinsparungen führt.

Tabelle 4-5: Nutzung von IP-Rechten Dritter und Umsatzerfolg mit neuen Produkten

	Alle Unternehmen		Innovative Unternehmen				Innovative Unternehmen – Entropy Balancing	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Nutzung IP-Rechte Dritter	0,043*** (0,007)		0,052*** (0,010)		0,044*** (0,010)		0,045*** (0,011)	
Einlizenzierung		0,032*** (0,010)		0,035** (0,014)		0,027* (0,015)		0,022 (0,017)
Erwerb		0,014 (0,011)		0,011 (0,016)		0,013 (0,017)		0,009 (0,018)
Tausch		0,039** (0,017)		0,073*** (0,023)		0,065*** (0,024)		0,081*** (0,023)
Innov.kooperation (0/1)					0,059*** (0,006)	0,058*** (0,006)	0,053*** (0,014)	0,041*** (0,014)
Innovationsintensität	0,441*** (0,017)	0,439*** (0,017)	0,381*** (0,024)	0,376*** (0,024)	0,304*** (0,026)	0,300*** (0,026)	0,357*** (0,060)	0,328*** (0,060)
Unternehmensgröße (t-2)	0,007*** (0,001)	0,007*** (0,001)	-0,006*** (0,002)	-0,007*** (0,002)	-0,010*** (0,002)	-0,010*** (0,002)	-0,012*** (0,004)	-0,015*** (0,004)
Unternehmensalter (log)	-0,017*** (0,002)	-0,018*** (0,002)	-0,019*** (0,004)	-0,019*** (0,004)	-0,018*** (0,004)	-0,019*** (0,004)	-0,029*** (0,008)	-0,032*** (0,008)
Unternehmensgruppe (0/1)	0,027*** (0,004)	0,027*** (0,004)	0,024*** (0,006)	0,025*** (0,006)	0,023*** (0,006)	0,023*** (0,007)	0,019 (0,016)	0,026 (0,016)
Beobachtungen	7.562	7.471	4.695	4.615	4.310	4.235	4.310	4.235

Anmerkungen: Dargestellt sind marginalen Effekte auf den unbedingten Erwartungswert des Umsatzanteils mit neuen Produkten (Tobitschätzungen). In der Schätzung enthalten, aber nicht dargestellt: Indikatorvariablen für Ostdeutschland, die Sektoren und die Erhebung 2021. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019. Eigene Berechnungen.

Tabelle 4-6: Nutzung von IP-Rechten Dritter und Umsatzerfolg mit Marktneuheiten

	Alle Unternehmen		Innovative Unternehmen				Innovative Unternehmen – Entropy Balancing	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Nutzung IP-Rechte Dritter	0,012*** (0,002)		0,016*** (0,004)		0,014*** (0,004)		0,024*** (0,007)	
Einlizenzierung		0,006 (0,003)		0,006 (0,005)		0,004 (0,006)		0,005 (0,009)
Erwerb		0,004 (0,004)		0,005 (0,006)		0,008 (0,006)		0,012 (0,011)
Tausch		0,014*** (0,005)		0,024*** (0,009)		0,020** (0,009)		0,038*** (0,012)
Innov.kooperation (0/1)					0,024*** (0,003)	0,024*** (0,003)	0,030*** (0,008)	0,022*** (0,008)
Innovationsintensität	0,117*** (0,006)	0,113*** (0,006)	0,140*** (0,009)	0,136*** (0,009)	0,114*** (0,010)	0,110*** (0,009)	0,169*** (0,035)	0,146*** (0,033)
Unternehmensgröße (t-2)	0,002*** (0,000)	0,002*** (0,000)	0,000 (0,001)	0,000 (0,001)	-0,001 (0,001)	-0,002* (0,001)	-0,003 (0,002)	-0,005** (0,002)
Unternehmensalter (log)	-0,005*** (0,001)	-0,005*** (0,001)	-0,007*** (0,002)	-0,007*** (0,002)	-0,008*** (0,002)	-0,008*** (0,002)	-0,017*** (0,005)	-0,016*** (0,005)
Unternehmensgruppe (0/1)	0,008*** (0,002)	0,008*** (0,001)	0,010*** (0,003)	0,010*** (0,003)	0,011*** (0,003)	0,011*** (0,003)	0,015* (0,008)	0,013 (0,008)
Beobachtungen	7.299	7.214	4.432	4.358	4.070	4.000	4.070	4.000

Anmerkungen: Dargestellt sind marginalen Effekte auf den unbedingten Erwartungswert des Umsatzanteils mit Marktneuheiten (Tobitschätzungen). In der Schätzung enthalten, aber nicht dargestellt: Indikatorvariablen für Ostdeutschland, die Sektoren und die Erhebung 2021. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019. Eigene Berechnungen.

Tabelle 4-7: Nutzung von IP-Rechten Dritter und Kostenreduktionen mit Prozessinnovationen

	Alle Unternehmen		Innovative Unternehmen				Innovative Unternehmen – Entropy Balancing	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Nutzung IP-Rechte Dritter	0,004** (0,002)		0,004 (0,003)		0,003 (0,003)		0,005 (0,003)	
Einlizenzierung		0,001 (0,003)		-0,000 (0,004)		-0,003 (0,004)		-0,001 (0,005)
Erwerb		0,006** (0,003)		0,008* (0,004)		0,010** (0,004)		0,012** (0,005)
Tausch		-0,000 (0,005)		0,001 (0,007)		0,002 (0,007)		0,001 (0,006)
Innov.kooperation (0/1)					0,006*** (0,002)	0,006*** (0,002)	0,008** (0,004)	0,008** (0,004)
Innovationsintensität	0,051*** (0,004)	0,052*** (0,004)	0,036*** (0,007)	0,037*** (0,007)	0,027*** (0,007)	0,027*** (0,007)	0,029* (0,016)	0,030* (0,016)
Unternehmensgröße (t-2)	0,003*** (0,000)	0,003*** (0,000)	0,002*** (0,001)	0,002*** (0,001)	0,002*** (0,001)	0,002*** (0,001)	0,004*** (0,001)	0,002** (0,001)
Unternehmensalter (log)	-0,003*** (0,001)	-0,002*** (0,001)	-0,003*** (0,001)	-0,002** (0,001)	-0,003** (0,001)	-0,002** (0,001)	-0,005** (0,002)	-0,003 (0,002)
Unternehmensgruppe (0/1)	0,003*** (0,001)	0,003*** (0,001)	0,001 (0,002)	0,001 (0,002)	0,000 (0,002)	0,001 (0,002)	0,001 (0,004)	0,002 (0,004)
Beobachtungen	7.488	7.403	4.622	4.548	4.240	4.170	4.240	4.170

Anmerkungen: Dargestellt sind marginalen Effekte auf den unbedingten Erwartungswert des Kostenreduktionsanteils (Tobitschätzungen). In der Schätzung enthalten, aber nicht dargestellt: Indikatorvariablen für Ostdeutschland, die Sektoren und die Erhebung 2021. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019. Eigene Berechnungen.

4.7 Fehlende Schutzrechte als Innovationshemmnis

Die Analyse im letzten Abschnitt hat gezeigt, dass Unternehmen, die IP-Schutzrechte Dritter nutzen, einen höheren Innovationserfolg erzielen können. Die Analyse lässt jedoch keinen Rückschluss darauf zu, warum Unternehmen, die keine Schutzrechte Dritter nutzen, dieses nicht tun. Ob sie zum Beispiel gar nicht planen, Schutzrechte von Dritten zu verwenden oder ob sie dies zwar gern gemacht hätten, aber keinen Zugang zu den ihnen fehlenden Schutzrechten bekommen haben und der fehlende Zugang sie in der Folge in der Umsetzung und im Hinblick auf den Erfolg ihrer Innovationsaktivitäten behindert hat.

Die Innovationserhebung fragt in regelmäßigen Abständen auch nach Innovationshemmnissen und ihren Auswirkungen auf die Innovationsaktivitäten von Unternehmen. Die Erhebung 2019 enthielt im Rahmen dieser Frage erstmals auch das Hemmnis „fehlender Zugang zu Schutzrechten Dritter“. Unternehmen wurden befragt, ob dieses Hemmnis relevant für sie war und dazu geführt hat, dass sich FuE-/Innovationsaktivitäten verlängert haben, abgebrochen wurden oder auf deren Durchführung verzichtet wurde.

Insgesamt haben 8,6 % aller Unternehmen angegeben, dass sie der fehlende Zugang zu Schutzrechten Dritter in ihren Innovationsaktivitäten behindert hat (Tabelle 4-8). Unter den innovativen Unternehmen war es sogar etwa jedes zehnte Unternehmen (9,6 %). Dabei zeigen sich nur vergleichsweise geringe Größenunterschiede. Bei den kleinen Unternehmen mit 5-49 Beschäftigten sind es mit 8,5 % nur rund 3,5 Prozentpunkte weniger als bei den Großunternehmen mit mehr als 1000 Beschäftigten. Dies zeigt, dass fehlender Zugang zu IP-Rechten alle Unternehmen nahezu ähnlich stark trifft. Ein ähnliches Bild zeigt sich auch nach den Sektoren. Hier variiert der Anteil geringfügig zwischen 6,9 % in den wissensintensiven Dienstleistungen und 11,1 % in der forschungsintensiven Industrie. Die Tatsache, dass der Anteil unter den forschungsstarken und großen Unternehmen etwas stärker ist, dürfte darin begründet liegen, dass dort auch mehr Innovationsaktivitäten stattfinden und die Erfahrung aus früheren Innovationserhebungen zeigt, dass Unternehmen vielfach erst im Zuge von Innovationsaktivitäten Hemmnisse wahrnehmen.

Tabelle 4-8: Anteil der Unternehmen, bei denen fehlender Zugang zu IP-Rechten Innovationen hemmt

	Hemmnis:	Auswirkung fehlender IP-Rechte:		
	Fehlender Zugang zu IP-Rechten	Verlängerung	Abbruch	Verzicht
Forschungsent. Ind.	11,1	7,3	0,8	3,1
Sonstige Industrie	9,6	2,9	0,8	6,1
Wissensent. Dienstl.	6,9	3,5	0,4	3,1
Sonstige Dienstl.	8,6	1,1	0,3	7,3
5 bis 50 Besch.	8,5	2,2	0,4	5,9
50 bis 249 Besch.	8,7	5,0	0,6	3,2
250 bis 999 Besch.	10,5	7,0	1,3	2,6
1000 u.m. Besch.	12,1	8,4	1,4	2,6
Gesamt	8,6	2,7	0,5	5,5

Anmerkungen: Dargestellt ist der Anteil der Unternehmen, bei denen der fehlende Zugang zu IP-Rechten Innovationen hemmt im Zeitraum 2016-2018. Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit.

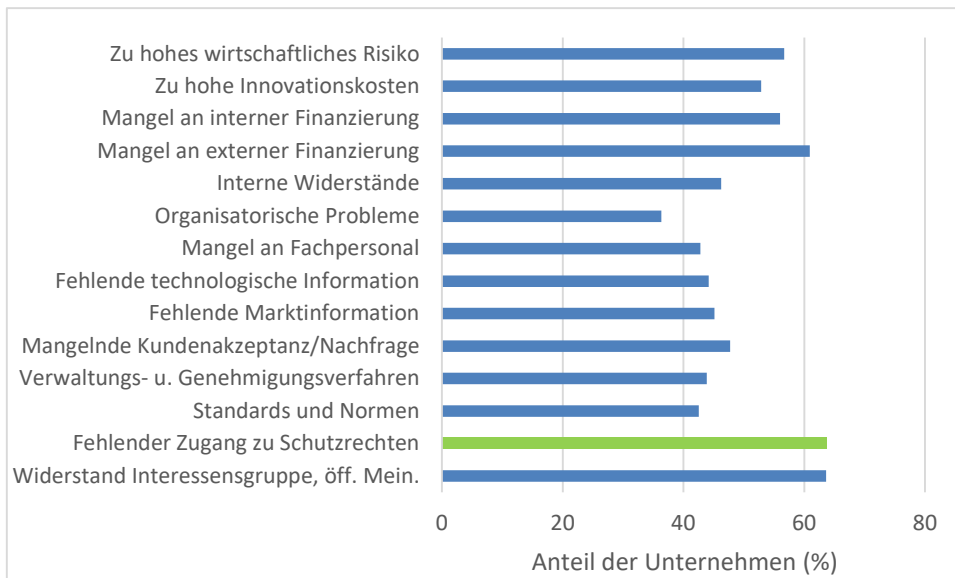
Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019. Eigene Berechnungen.

Verglichen mit anderen Hemmnisfaktoren treten fehlende Schutzrechte zwar eher seltener auf – mit 34,4 % sind die meisten Unternehmen vom Mangel an Fachpersonal getroffen gewesen, 19,0 % beklagten fehlende externe Finanzierungsquellen. Allerdings hat der fehlende Zugang zu IP-Schutzrechten die stärksten negativen Konsequenzen unter allen Hemmnisfaktoren. 5,5 % der Unternehmen verzichten in Folge von fehlenden Schutzrechten auf die Durchführung des Innovationsprojektes. Dies sind 63,6 % aller Unternehmen, die von diesem Hemmnis betroffen sind (Abbildung 4-14). Ähnlich hoch ist der Verzichtanteil nur noch als Folge von öffentlichen Widerständen oder bei fehlender externer Finanzierung.

Abbildung 4-15 zeigt darüber hinaus den Anteil der Unternehmen, die als Folge von fehlenden IP-Zugängen auf Innovationen verzichten an allen Unternehmen, die auf Grund mindestens eines Hemmnisses auf Innovationen verzichten. Es ist somit ein Maß für die relative Bedeutung des IP-Hemmnisses in Bezug auf den Verzicht auf Innovationen. Es zeigt sich, dass bei fast jedem fünften Unternehmen, das auf Grund von Hemmnissen auf die Durchführung von Innovationsprojekten verzichtet, fehlende IP-Rechte (auch) Ursache für den Verzicht sind. Fehlende IP-Rechte als Ursache für einen Verzicht auf Innovationen sind deutlich häufiger bei den kleinen Unternehmen

mit bis zu 50 Beschäftigten zu beobachten. Bei der weniger forschungsintensiven sonstigen Industrie und den sonstigen Dienstleistungen spielen fehlende IP-Rechte ebenfalls eine relativ starke Bedeutung für den Verzicht von Innovationen.

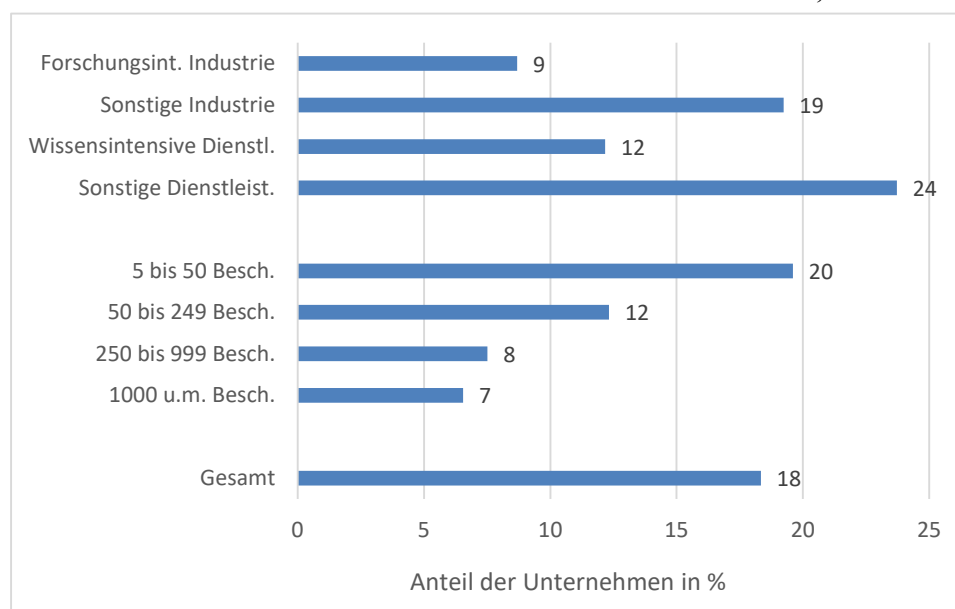
Abbildung 4-14: Anteil der Unternehmen, die als Folge eines Hemmnisses auf Innovationen verzichten, 2018



Anmerkungen: Dargestellt ist für jedes Hemmnis der Anteil der Unternehmen, die auf Innovationen verzichten an den Unternehmen, die dieses Hemmnis als relevant für Innovationen wahrnehmen. Mehrfachnennungen von Auswirkungen (Verzicht, Abbruch, Verlängerung) je Hemmnis möglich. Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2019. Eigene Berechnungen.

Abbildung 4-15: Anteil der Unternehmen, die wegen fehlender IP-Rechte auf Innovationen verzichten an allen Unternehmen mit Innovationsverzicht, 2018



Anmerkungen: Dargestellt ist der Anteil der Unternehmen, die wegen fehlenden Zugangs zu IP-Rechten von Dritten auf Innovationen verzichten an allen Unternehmen, die auf Grund mindestens eines Hemmnisses auf Innovationen verzichten. Mehrfachnennungen von Hemmnissen als Verzichtgrund möglich. Angaben hochgerechnet auf die Grundgesamtheit.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebung 2019. Eigene Berechnungen.

Tabelle 4-9 untersucht schließlich die Rolle verschiedener Unternehmenscharakteristika auf die Wahrscheinlichkeit, dass ein Unternehmen von fehlenden IP-Rechten in seinen Innovationsaktivitäten behindert wird und die Reaktion der Unternehmen auf dieses Hemmnis. Als Unternehmenscharakteristika betrachten wir die schon aus dem Basismodell bekannten Faktoren Unternehmensgröße, Alter, Unternehmensgruppe, Standort, Innovationsintensität und Sektorzugehörigkeit. Anders als im Basismodell, nehmen wir für die Unternehmensgröße und die Innovationsintensität auch quadratische Terme auf, um mögliche nicht-lineare Effekte zu identifizieren.

Während wir auf deskriptiver Ebene per se nur wenig Größeneffekte gesehen haben, stellen wir auf Mikroebene fest, dass die Unternehmensgröße einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit hat durch fehlenden Zugang zu IP-Rechten Dritter in Innovationsaktivitäten behindert zu werden, wenn man gleich-

zeitig für die Innovationsintensität kontrolliert. Danach sind sehr kleine Unternehmen und größere Unternehmen häufiger durch fehlende IP-Rechte Dritter in ihren Innovationsaktivitäten gehemmt. Interessante Unterschiede zeigen sich darüber hinaus, wie die Unternehmen auf dieses Hemmnis reagieren. Kleine Unternehmen reagieren signifikant häufiger mit einem Verzicht des Innovationsprojekts, während mit zunehmender Unternehmensgröße die Wahrscheinlichkeit sinkt auf Innovationsaktivitäten zu verzichten. Stattdessen beobachten wir mit zunehmender Unternehmensgröße eher eine Verlängerung der Innovationsprojekte. D.h. größere Unternehmen sind eher in der Lage das Problem fehlender IP-Rechte im Rahmen von Innovationsprojekten zu lösen. Dabei kann die Lösung entweder im Erwerb oder in der Einlizenzierung von Rechten Dritter bestehen oder aber gegebenenfalls auch in einer Anpassung des Innovationsprojekts derart, dass auf den Einsatz der fehlenden IP-Rechte verzichtet werden kann.

Unternehmen, die mehr in Innovationen investieren, nehmen ebenfalls signifikant häufiger fehlende IP-Rechte Dritter als Innovationshemmnis wahr. Wir stellen aber auch hier einen nichtlinearen Effekt fest. D.h. ab einer Innovationsintensität von ca. 32 % nimmt die Wahrscheinlichkeit für fehlende IP-Rechte wieder ab. Dies entspricht etwa dem 95 %-Perzentil der Verteilung der Innovationsintensität von Unternehmen mit Innovationsausgaben. Die Top 5 % der forschungstärksten Unternehmen sind damit seltener von fehlenden IP-Rechten betroffen. Starke Bemühungen in die eigene Forschung können damit eine Strategie sein, um das Problem fehlender IP-Rechte vorzubeugen. Es verbessert zugleich in der Regel auch die Verhandlungsposition z.B. im Rahmen von Kreuzlizenzierungen. Dies erfordert allerdings eine sehr hohe Innovationsintensität und dürfte daher für viele Unternehmen nicht die adäquate Strategie sein.

Tabelle 4-9: Erklärungsfaktoren für den fehlenden Zugang zu IP-Rechten und dessen Auswirkungen

	Fehlender Zugang zu IP-Rechten	Auswirkung: Verlängerung	Auswirkung: Abbruch	Auswirkung: Verzicht
Unternehmensgröße (log)	-0,017* (0,009)	0,014** (0,006)	-0,003 (0,002)	-0,008*** (0,003)
Unternehmensgröße (log)^2	0,002** (0,001)	-0,001 (0,001)	0,000 (0,000)	-
Unternehmensalter (log)	0,002 (0,006)	-0,003 (0,004)	0,002 (0,002)	0,000 (0,005)
Unternehmensgruppe (0/1)	0,017 (0,011)	0,009 (0,007)	0,007** (0,003)	-0,001 (0,008)
Ost (0/1)	-0,021** (0,010)	-0,017*** (0,006)	0,001 (0,003)	-0,005 (0,007)
Innovationsintensität	0,294** (0,117)	0,392*** (0,062)	0,131** (0,063)	-0,179*** (0,067)
Innovationsintensität^2	-0,458** (0,220)	-0,479*** (0,112)	-0,426 (0,284)	-
High-Tech VG	0,024 (0,019)	0,043*** (0,012)	-0,011 (0,008)	-0,023 (0,015)
Medium-Tech VG	0,014 (0,014)	0,032*** (0,010)	0,003 (0,004)	-0,012 (0,010)
Low-Tech VG	0,016 (0,016)	0,024** (0,012)	0,000 (0,004)	-0,002 (0,011)
Wissensintensive DL	-0,051*** (0,015)	0,004 (0,011)	-0,008* (0,005)	-0,030*** (0,010)
Beobachtungen	3.958	4.409	4.409	3.958

Anmerkungen: Dargestellt sind die durchschnittlichen marginalen Effekte (AME) auf Basis von Probitschätzungen. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1.

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019. Eigene Berechnungen.

5 Qualitative Studie

Ein weiterer Teilbereich unserer Studie zielt darauf ab, Teile der quantitativen Ergebnisse der vorangegangenen Kapitel 3 und 4 mit qualitativen Informationen zu unterfüttern, zentrale Entscheidungsmuster zu identifizieren und mögliche Handlungsempfehlungen für die F&I-Politik zu identifizieren und mit Akteuren zu diskutieren.

5.1 Vorgehen

Die qualitative Studie kombiniert Tiefeninterviews und einen Workshop mit ausgewählten Experten aus Technologie-Unternehmen, Technologietransferbüros, Plattformen, Patentberatung und wissenschaftlicher Forschung.

In einem ersten Schritt wurden drei Tiefeninterviews geführt. Das Hauptaugenmerk lag darauf, zu verstehen, wie Marktteilnehmer Entscheidungen auf Technologiemarkten treffen. Es wurden daher Interviewpartner ausgewählt, die ein umfassendes Verständnis von Technologiemarkten haben, langjährige Kenntnis mit diesen Transaktionen mitbringen und sowohl positive als auch negative Erfahrungen gemacht haben. Dabei handelte es sich um ein Unternehmen aus der Hochtechnologie, das sowohl als Käufer als auch Verkäufer auf Technologiemarkten aktiv ist und das über technologische, organisatorische und wettbewerbliche Entscheidungsmuster befragt wurde. Ein spezialisiertes Beratungsunternehmen, das Kunden beim Kauf und Verkauf von intellektuellem Eigentum berät. Eine spezialisierte, digitale Handelsplattform für intellektuelles Eigentum, die über typische Suchmuster und Partnerkonstellationen berichtet hat, als auch über die Möglichkeiten, wie digitale Technologien (z.B. Algorithmen basierend auf künstlicher Intelligenz) zur Unterstützung von Technologiemarkten eingesetzt werden können. Aus den Tiefeninterviews lassen sich Rückschlüsse gewinnen, wann Technologiemarkte genutzt werden (verglichen mit anderen Alternativen zur Wissensproduktion), welche Bedingungen zu besonders effektiven Ergebnissen führen und welche Barrieren häufig erfolgreichen Transaktionen im Weg stehen.

Der zweite Schritt bestand darin, die Ergebnisse der quantitativen Analysen auf einem Workshop mit einer Gruppe von relevanten Experten zu diskutieren und potenzielle Handlungsempfehlungen zu identifizieren. Das aus fünf

Experten bestehende Panel setzt sich aus Individuen mit praktischer Erfahrung auf Technologiemarkten zusammen und bildet das Spektrum relevanter Marktteilnehmer umfassend ab, d.h. vertreten waren sowohl Vertreter aus Unternehmen, die als (potenzielle) Käufer und Verkäufer von IP-Rechten tätig sind, Technologietransfer-Einrichtungen und Verantwortliche von Hochschulen oder außeruniversitärer Forschung, sowie außerdem Broker, Berater oder Plattformen, die auf intellektuelles Eigentum spezialisiert sind.²⁴

Die gewonnenen qualitativen Daten wurden wissenschaftlich synthetisiert und werden im folgenden Abschnitt in komprimierter Form dargestellt.

5.2 Zentrale Ergebnisse

Im Überblick lassen sich fünf zentrale Einblicke aus der qualitativen Studie ableiten, die unmittelbar zur Interpretierbarkeit der quantitativen Ergebnisse beitragen. Jeder dieser zentralen Einblicke ist im Folgenden in den Blickwinkel eines ausgewählten Experten eingebettet, um die zugrundeliegende Logik zu illustrieren. Es handelt sich dabei nicht um isolierte Meinungen. Gleichzeitig können die qualitativen Einsichten nicht als repräsentativ betrachtet werden. Letzteres ist Aufgabe der quantitativen Analysen. Dementsprechend sollten die folgenden Einblicke zum Zweck der Illustration und Interpretation eingeordnet werden.

1. Lizenzierte Technologien sind ein spezifischer Ausschnitt innerhalb der F&E-Strategien von Unternehmen

Peter Berg, Senior Vice President für Intellektuelles Eigentum der Infineon Technologies AG ordnete die Bedeutung von lizenzierter Technologie in seinem Unternehmen ein. Infineon ist ein international tätiger Halbleiterproduzent mit starker Marktpositionierung in den Feldern Automobilelektronik, Leistungshalbleiter und Mikrocontroller. Das Unternehmen investierte im Jahr 2021 ca. 13 % des Umsatzes oder 1,4 Milliarden Euro in FuE und verfügte über ein Patentportfolio von ca. 29500 Patenten. Die FuE-Aktivitäten von Infineon waren 2021 über 56 FuE-Standorte in 18 Ländern verteilt.

²⁴ Die Agenda und eine Teilnehmerliste des Workshops findet sich in im Anhang im Abschnitt 8.3.

Berg führte aus, dass die isolierte Lizenzierung von Technologien auf Märkten im engen Sinne der Definition von Technologiemarkten, bei der Technologien losgelöst von direkter Interaktion zwischen Käufern und Verkäufern ausgetauscht werden können, nur einen kleinen und spezifischen Aspekt der Technologieentwicklung von Infineon darstellt. Das trifft vor allem zu auf die Lizenzierung von standardisierten Entwicklungswerkzeugen und Software, die über Beschaffungsprozesse gekauft werden kann. Ein anderer Aspekt der Technologieentwicklung hat weitaus größere strategische Bedeutung. Für diesen Aspekt sind Rechte an intellektuellem Eigentum nur die sichtbare Spitze von Technologiekompetenz und Technologietransfer, die typischerweise eingebettet sind in strukturelles FuE-Kapital, z.B. Datenbanken, Prozessbeschreibungen und dem Humankapital der FuE-Beschäftigten, d.h. die Erfahrungen und Netzwerke von Forschenden. In diesem Sinne wäre ein isolierter Verkauf von Eigentumsrechten auf Technologiemarkten nicht zielführend, weil sie nicht von den zugrundeliegenden FuE-Kompetenzen losgelöst genutzt werden können und deshalb kaum attraktiv sind für potenzielle Anbieter und Nutzer und nicht der Entwicklung von innovativen Produkten dienen. Aus diesem Grund beruht die externe Technologiebeschaffung viel mehr auf einer Kombination von FuE-Kooperationen mit spezifischen Partnern (z.B. Zulieferern, Kunden, Forschungsinstituten, Hochschulen) und der Analyse von Entwicklungen in breiteren Netzwerken, z.B. durch wissenschaftliche Konferenzen oder Publikationen.

Berg wies außerdem darauf hin, dass das Volumen von Technologiemarkten nicht notwendigerweise eine losgelöste Zielgröße sein sollte. Insbesondere in den USA erwerben spezialisierte Fonds Rechte an intellektuellem Eigentum, die nicht originär Technologieentwicklung betreiben („non-practicing entities“), sondern die Lizenzeinnahmen von Technologienutzern maximieren wollen. Diese sogenannten „Patent-Trolle“ greifen dabei häufig auf aggressive, rechtliche Taktiken zurück, um Technologienutzer unter Druck zu setzen. Auf der einen Seite können diese Fonds Nachfrage auf Technologiemarkten erzeugen. Auf der anderen Seite schränken sie den Handlungsspielraum der Technologieentwicklung von innovativen Unternehmen erheblich ein. Diese Beschränkung der technologischen Möglichkeiten für innovative Unternehmen wiegen die Vorteile größerer Transaktionsvolumina auf Technologiemarkten auf.

2. Unternehmen brauchen organisatorische Strukturen und Strategien, um IP professionell managen zu können.

Dr. Stephan Wolke, CEO der thyssenkrupp Intellectual Property GmbH, umriss den organisatorischen Unterbau, den Unternehmen benötigen, um die Rechte an intellektuellem Eigentum ihrer Technologien managen zu können. Das Unternehmen thyssenkrupp beschäftigte in 2021 mehr als 100.000 Mitarbeiter, die weltweit einen Umsatz von mehr als 34 Milliarden Euro in sechs Geschäftsfeldern generierten. Dazu zählen die Produktion von Stahl und anderen Materialien, industrielle Komponenten, Produkte und Systeme für den Automobilbau, maritime Systeme und diverse Führungs- und Beförderungssysteme („multi tracks“). Etwa 3600 Beschäftigte arbeiteten 2021 für thyssenkrupp an 78 Standorten weltweit in der FuE. Das Unternehmen investierte ca. 600 Millionen Euro oder 2,6 % des Umsatzes in FuE und verfügte über ein Portfolio von ca. 18.000 Patenten und Gebrauchsmustern.

Wolke führte aus, dass Unternehmen strategische Kapazitäten und Strukturen brauchen, um Rechte an intellektuellem Eigentum professionell zu managen, einschließlich der Teilnahme an Technologiemarkten. Auf der strategischen Seite sei es dabei wichtig, Anreize für die Generierung von Rechten an intellektuellem Eigentum in der Technologieentwicklung zu setzen, sowohl Potenziale und Schwachstellen existierender Eigentumsrechte vis-à-vis der Wettbewerber zu analysieren als auch Rechteportfolios gezielt in aussichtsreichen Technologien auszubauen. Wenn dieser strategische Unterbau fehlt, bleibt das Management von Eigentumsrechten ineffektiv und ineffizient.

Strukturell bedeutet das, dass Unternehmen Kompetenzen aufbauen müssen, um Analysen durchzuführen oder zu unterstützen, z.B. mit der Einstellung von Patentanwälten, die firmenspezifisches Wissen aufbauen und bei Bedarf auf externe Anwälte oder Berater zurückgreifen. Die Entscheidungsautonomie über den Aufbau und die Verwendung von Rechten an intellektuellem Eigentum sieht der Experte dabei in den Geschäftsbereichen, die Produkt- und Marktpotenziale einschätzen können. Diese Entscheidungen sollten unterstützt werden von Experten im Management von intellektuellem Eigentum.

Aus diesem Blickwinkel sind Firmenentscheidungen über Technologiemarkte keine simplen Abwägungen, die ad hoc getroffen werden können. Stattdessen müssen Unternehmen Kompetenzen und Strukturen etablieren,

die es ihnen ermöglichen, Rechte an intellektuellem Eigentum gezielt aufzubauen und zu verwerten. Diese Kompetenzen beruhen auf den Möglichkeiten, die durch technische FuE entstehen, benötigen jedoch häufig Expertise, die den rechtlichen und wettbewerblichen Rahmen abbildet.

3. Die kommerzielle Verwertung ist mit den Anreizstrukturen in Wissenschaft und Forschung häufig inkompatibel.

Thomas Gazlig, Geschäftsbereichsleiter der Charité BIH Innovation, führte aus, aus welchen Gründen die Verwertung von wissenschaftlicher Forschung häufig hinter den Erwartungen zurückbleibt. Die Charité BIH Innovation ist die gemeinsame Technologietransfereinheit der Charité Universitätsklinik, Berlin, und des an der Charité angesiedelten Berlin Institute of Health (BIH). Aufgabe der Charité BIH Innovation ist es, biomedizinische Arbeitsergebnisse in marktreife und skalierbare Technologien, Produkte und Unternehmensgründungen umzusetzen. Dabei sollen vielversprechende Ideen frühzeitig identifiziert und bis zu ihrer Verwertung mit dem Ziel eines Einsatzes in der Regelversorgung von Patienten/-innen weiterentwickelt werden. Darüber hinaus möchte die Charité BIH Innovation einen Kulturwandel herbeiführen, der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Charité und dem BIH dazu ermutigt, konsequent die Verwertbarkeit der eigenen Forschung für medizinische Anwendungen mitzudenken.

Seit 2017 hat Charité BIH Innovation ein Portfolio aufgebaut, das derzeit insgesamt 190 laufende Verwertungsprojekte umfasst (Stand 02/2022). Die Hälfte der Verwertungsprojekte steht dabei in Zusammenhang mit den BIH-Entwicklungsinstrumenten SPARK-BIH und Digital Health Accelerator. Im gleichen Zeitraum sind aus der Charité 34 Ausgründungen hervorgegangen, von denen 27 durch die Charité BIH Innovation im Ausgründungsprozess unterstützt wurden. Die Einheit lizenziert eigene Rechte an intellektuellem Eigentum an Ausgründungen, KMUs und Großunternehmen, vermittelt dabei aber keine Transaktionen von IP anderer Institutionen wie beispielsweise Patentverwertungsagenturen dies durchführen. In ihrer Arbeit wird die Einheit vom ISO 9001-zertifizierten Technologietransferunternehmen Ascenion unterstützt. Dabei nutzt die Einheit auch das etablierte Ascenion-Modell einer indirekten Beteiligung an Ausgründungen. Typische Technologien, die verwertet werden, sind beispielsweise therapeutische Produkte, Diagnostika oder

Plattformtechnologien. Die externen Kunden der Charité BIH Innovation suchen typischerweise Kooperationsmöglichkeiten mit bestimmten Arbeitsgruppen und Technologien, die durch Schutzrechte abgesichert sind, um diese selbst einzulizenzieren und bis zur Marktreife zu bringen und zu kommerzialisieren. Da die Arbeitsergebnisse der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler oftmals der Grundlagenforschung zurechenbar sind, spielt für die Kunden die Minimierung von Risiken hinsichtlich der Entwicklung sowie des Markteintritts eine entscheidende Rolle. Eine Reihe von Entwicklungsprogrammen der Charité BIH Innovation (z.B. SPARK-BIH, Digital Health Accelerator) hilft dabei, die Verwertungschancen durch Abbau von Unsicherheiten und einer größeren Marktnähe zu erhöhen. Kunden in Deutschland und der direkte Kontakt sind dabei von großer Wichtigkeit. Als wenig erfolgreich haben sich demgegenüber in der Vergangenheit im Internet veröffentlichte Technologieangebote erwiesen.

Die bessere Verwertung von Arbeitsergebnissen aus der Forschung wird laut Gazlig jedoch vor allem durch unzureichende Anreizstrukturen für die involvierten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erschwert. So gingen sehr viele Arbeitsergebnisse für die kommerzielle Verwertbarkeit dadurch verloren, dass sie sehr früh publiziert und dann nicht mehr zum Beispiel durch ein Patent geschützt werden können. Unternehmen hätten jedoch nur dann einen Anreiz, in die Weiterentwicklung bis zur Marktreife zu investieren, wenn sie im Anschluss die Möglichkeit haben, Wettbewerber von der Kommerzialisierung der Technologie für einen begrenzten Zeitraum auszuschließen, beispielsweise durch Schutzrechte am intellektuellen Eigentum. Für die an den Arbeitsergebnissen beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wiederum spielt der Transfer von Forschungsergebnissen in eine Anwendung für die eigene Karriere meist nur eine geringe bis gar keine Rolle, da ihre wissenschaftliche Leistung und Erfolg vor allem anhand von Publikationen in wissenschaftlichen Zeitschriften gemessen werden. In der Konsequenz führt das dann dazu, dass diese Forschungsergebnisse zwar durch eine Publikation für alle zur Verfügung stehen, aber gleichzeitig niemals zu einem neuen Produkt führen und damit nicht Teil der Regelversorgung für alle Patienten werden. Gazlig sprach sich daher für einen dringend erforderlichen Mentalitätswechsel in der wissenschaftlichen Forschung aus, so dass Transfererfolge (gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Impact) als gleichberech-

tigte Erfolgskriterien neben wissenschaftlichen Publikationen und der Einwerbung von Drittmitteln stehen. Dazu zähle auch ein weniger sorgloser Umgang mit IP, d.h. eine Überprüfung der Patentierbarkeit von Arbeitsergebnissen, bevor sie publiziert werden. Publikation und Patentierung schließen sich dabei nicht aus, sondern sind eine Frage des Timings (first patent then publish). Weiterhin gehe es darum, eine „Giving back“-Kultur zu etablieren, denn schließlich sei die Forschung, die zu verwertbaren Ergebnissen geführt habe, auch größtenteils öffentlich und damit durch die Gesellschaft finanziert worden.

Um Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der Identifikation von kommerziell vielversprechenden Arbeitsergebnissen zu unterstützen, bedarf es laut Gazlig einer Reihe von Maßnahmen. Hierzu zählen ein aktives Scouting von Arbeitsergebnissen, die das Potenzial zur Kommerzialisierung bieten, einschließlich entsprechender (Pflicht-) Schulungen, einer Beschleunigung und Vereinfachung von Verwertungsprozessen – beispielsweise durch standardisierte gründungsfreundliche Konditionen, transparente Regelungen und professionellen Unterstützungsstrukturen – sowie bessere Finanzierungsmöglichkeiten von Ausgründungen. Damit verfolgt Charité BIH Innovation insgesamt das Ziel, niederschwellige Transferstrukturen und -systeme zu verankern, um die Nutzung und Verwertung von wissenschaftlichen Arbeitsergebnissen nachhaltig zu verbessern, so dass Patientinnen und Patienten in weit höherem Maße als bisher von wissenschaftlicher Forschung profitieren.

4. Technologieplattformen bergen großes Potenzial, wenn sie nicht nur Datenbanken sind, sondern aktiv Kontakte herstellen.

Simeon Graupe, Gründer von PatentPlus beschrieb die Möglichkeiten von digitalen Plattformen für Technologiemarkte. PatentPlus ist ein Startup, das sich zum Ziel gesetzt hat, eine führende Rolle als Wissens- und Technologietransferplattform einzunehmen. Dabei zielt die Plattform auf der Anbieterseite auf wissenschaftliche Einrichtungen – Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen – die oftmals aufgrund ihrer Größe keine eigenständigen oder effizienten Technologietransferorganisationen besitzen. Auf der Nachfrageseite zielt die Plattform auf Unternehmen, für die es zu beschwerlich ist, relevante Technologien an einzelnen öffentlichen Forschungseinrichtungen zu identifizieren. Dabei geht es PatentPlus vor allem

darum, die Suchkosten von Unternehmen zu verringern und so die Akquisition oder Einlizenzierung von externer Technologie zu ermöglichen oder zu beschleunigen. Im Gegensatz zu einer Technologietransferorganisation, die an einer einzelnen Universität angesiedelt ist, wie beispielsweise die Charité BIH Innovation, zielt PatentPlus auf eine Aggregation von Informationen über verfügbare Technologien, so dass potenzielle Käufer nicht auf die Arbeitsergebnisse einer Universität beschränkt sind, sondern idealerweise einen Überblick über alle verfügbaren Technologien in einem bestimmten Bereich bekommen können.

PatentPlus setzt daher vor allem auf den Aufbau leicht zugänglicher Informationen. Die PatentPlus-Plattform aggregiert verfügbare Technologien von wissenschaftlichen Einrichtungen, kategorisiert und wertet sie standardisiert aus. Auf künstlicher Intelligenz (KI) basierende Verfahren unterstützen Technologienachfrager dabei, potenzielle Kooperationspartner oder universitäre Ausgründungen mit einem passenden Profil zu identifizieren. Die Plattform verfügt über eine detaillierte Beschreibung der Technologie und ihrer Reife (bspw. anhand des technology readiness levels) und ermöglicht Unternehmen den direkten Kontakt zur entsprechenden Technologietransferorganisation oder dem Inhaber der Verwertungsrechte. PatentPlus zielt dabei nicht nur auf die Vereinfachung von Transaktionen (Kauf, Lizenznahme) ab, sondern auch auf die Anbahnung von kooperativen Forschungsprojekten oder von Auftragsforschung sowie auf eine mögliche finanzielle Beteiligung an universitären Ausgründungen.

Graupe führte aus, dass sich insbesondere durch den verbesserten Einsatz von KI in der Zukunft erhebliche Effizienzgewinne erzielen ließen. So könne die Plattform automatisiert Patentportfolios von Unternehmen analysieren und passende Technologien und Kooperationspartner frühzeitig identifizieren. Auf diese Weise ließen sich die Suchkosten weiter senken und Angebots- und Nachfrageseite besser zusammenbringen.

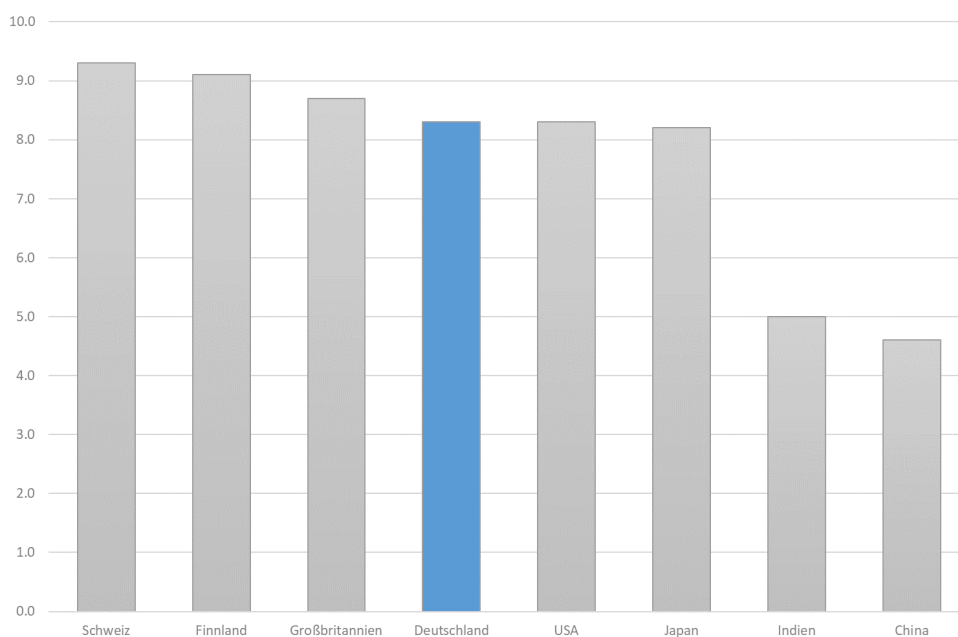
5. Deutschland ist im patentrechtlichen Rahmen international sehr gut positioniert, ausländische Unternehmen benötigen häufig Unterstützung von Intermediären.

Prof. Nick Papageorgiadis von der Universität Liverpool verglich das deutsche Patentsystem mit anderen Ländern auf Basis des von ihm entwickelten

Patent Enforcement Index (Papageorgiadis und Sofka, 2020). Der Index kombiniert dazu 12 verschiedene Datenquellen, die drei zentrale Komponenten der Patentsysteme eines Landes abbilden: die Effizienz, mit der intellektuelles Eigentum geschützt werden kann, die Kosten für die Aufrechterhaltung des Schutzes und die Möglichkeit, potenziellen Missbrauch der Eigentumsrechte aufzudecken. Der Index ist besonders geeignet für internationale und zeitliche Vergleiche, weil er für 51 Länder zwischen 1998 bis 2017 vorliegt.

Papageorgiadis fasste die Ergebnisse für Deutschland folgendermaßen zusammen. Der rechtliche Rahmen des deutschen Patentsystems ist stark im internationalen Vergleich. Deutschland erreichte den Index-Wert von 8,3 in 2017 (Abbildung 5-1). Höhere Indexwerte charakterisieren stärkere Patentsysteme. Der Wert für Deutschland ist nahe an den Spitzenreitern Schweiz (9,3) und Finnland (9,1). Vergleichsländer wie Großbritannien (8,7) und die USA (8,3) erreichen ähnliche Werte wie Deutschland. Der Abstand vor aufstrebenden Ländern wie Indien (5,0) und China (4,6) ist signifikant.

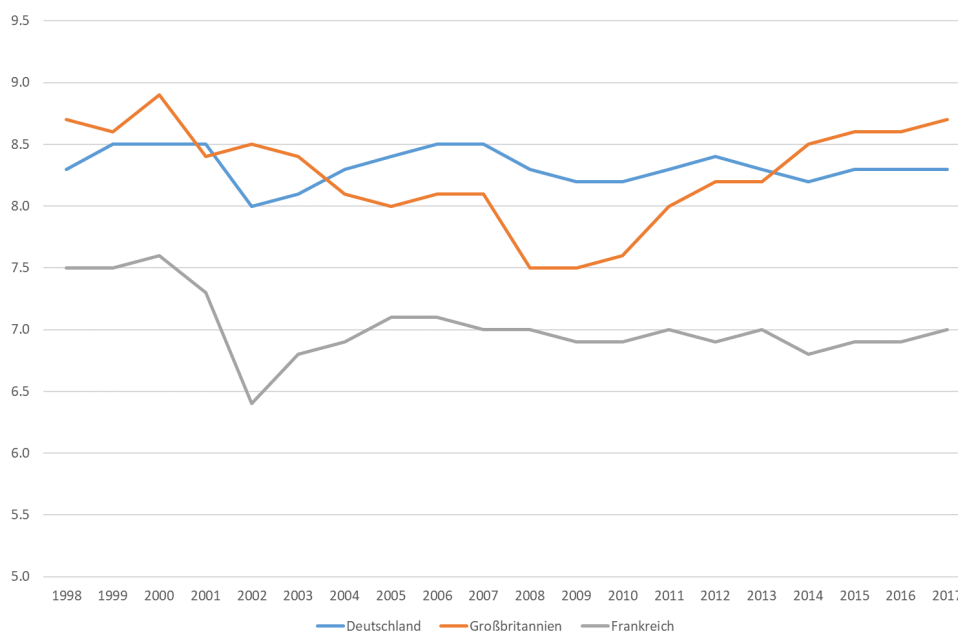
Abbildung 5-1: Patent Enforcement Index 2017 für ausgewählte Vergleichsländer



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Papageorgiadis und Sofka (2020).

Darüber hinaus ist auffällig, dass das deutsche Patentsystem den hohen Grad an Patentschutz sehr beständig über die Zeit hält. Abbildung 5-2 zeigt den Indexwert im Vergleich zu Großbritannien und Frankreich zwischen 1998 und 2017. Das deutsche Patentsystem kann somit als stark und verlässlich eingestuft werden. Diese Einsicht ist wichtig, weil die wissenschaftliche Literatur schwachen oder unzuverlässigen Schutz von intellektuellem Eigentum als zentrale Barriere für Technologiemarkte beschreibt. Der Experte fand dafür kein Indiz für den rechtlichen Rahmen in Deutschland.

Abbildung 5-2: Patent Enforcement Index Deutschland im Zeitverlauf



Quelle: Eigene Berechnungen basierend auf Papageorgiadis und Sofka (2020).

Prof. Haakon Thue Lie, Patentanwalt bei Dehns und Associate Professor bei der Norwegian University of Science and Technology (NTNU), unterstrich die Bedeutung von spezialisierten Beraterinnen und Beratern und Anwältinnen und Anwälten, insbesondere für ausländische Unternehmen. Dehns ist eine spezialisierte Patentberatungs- und -anwalts-gesellschaft, die mit rund 300 Beschäftigten – davon die Hälfte Patentanwälte und -anwältinnen – in Deutschland, Großbritannien und Norwegen tätig ist. Ein großer Teil der be-

arbeiteten Fälle stammen von ausländischen, insbesondere US-amerikanischen Unternehmen, die ihre Schutzrechte am Europäischen Patentamt (EPA) anmelden möchten und dafür die Unterstützung einer lokalen Beratung suchen.

Thue Lie beschrieb die Rolle von Dehns bei Transaktionen auf Technologiemarkten vor allem als Teil einer Kette von spezialisierten Rechtsvertretungen und Beratungen, die die Transaktion vorbereiten und ermöglichen. Kommt beispielsweise ein US-amerikanisches Unternehmen oder eine Forschungseinrichtung auf Dehns zu, um eine Transaktion, d.h. den Transfer eines Verwertungsrechtes hin zu einem europäischen Unternehmen, durchzuführen, so kümmere sich Dehns insbesondere um die Definition des Objektes, das die Lizenzierungsvereinbarung umfassen soll. Der Betreuungsaufwand ist besonders hoch für Technologien, deren Patentierbarkeit im Ausland zweifelhaft ist und die dennoch Gegenstand einer Lizenzvereinbarung sein sollen. Hierbei kommt es darauf an, die Definition von möglichen Rechten auszulegen und zu verifizieren.

Auf Seiten desjenigen Unternehmens, das die Technologie akquirieren bzw. einlizenzieren möchte, besteht Beratungsbedarf insbesondere hinsichtlich des Inhaltes der Technologie, welche Breite das Patent hat und wie stark es ist sowie hinsichtlich des Grades der „freedom to operate“. Dies soll die Frage beantworten, inwieweit die Transaktion mit Risiken verbunden ist, die das erwerbende Unternehmen ausschließen möchte. Nötig sind dafür einerseits ein technologisches und andererseits ein rechtliches Verständnis. Patentanwälte und –anwältinnen benötigen deshalb häufig spezifische Erfahrung und Expertise in eng umrissenen Technologiefeldern verbunden mit der formalen juristischen Zertifizierung und den fundierten Kenntnissen in ihrem Rechtsgebiet.

5.3 Zusammenfassende Betrachtung

Im Überblick geben die Experten wertvolle Hinweise auf die Komplexität der Entscheidungsprozesse, die das Volumen von Transaktionen auf Technologiemarkten bestimmen. Häufig scheitern Transaktionen nicht an finanziellen Erwägungen, sondern an einem Mangel an organisatorischen Strukturen und Anreizsystemen auf der Käufer- und Verkäuferseite, einschließlich wissen-

schaftlicher Forschungseinrichtungen. Gleichzeitig heben die Experten hervor, dass Einlizenzierungen oder der Kauf von Rechten an intellektuellem Eigentum die internen FuE-Aktivitäten und Forschungsk Kooperationen von Unternehmen nur in eng begrenztem Umfang ersetzen können. In diesem Sinne sind Technologien nur eingeschränkt mit anderen Beschaffungsprozessen vergleichbar, weil strategisch wichtige Technologien selten einen so hohen Standardisierungsgrad erreicht haben, dass sie ohne Interaktion und Anpassung auf Märkten ausgetauscht werden können. Der rechtliche Rahmen und die grundsätzliche Verfügbarkeit von spezialisierten Rechtsberatungen scheint dagegen in Deutschland kein dominantes Hemmnis zu sein. Schließlich gab die Expertenrunde wertvolle Hinweise darauf, dass digitale Portale für den Kauf und Verkauf von Technologien mehr Funktionalitäten liefern müssen als nur Datenbanken mit Suchfunktionen. Stattdessen hätten Portale mit KI-gestützten Funktionen großes Potenzial, wenn sie Möglichkeiten für den Austausch von Technologien verschiedener Partner antizipieren und anstoßen können.

6 Zusammenfassende Bewertung und Handlungsempfehlungen

Übergeordnetes Ziel der vorliegenden Studie war es, Aktivitäten und Entwicklungen auf dem deutschen Technologiemarkt sowohl im Hinblick auf die beteiligten Akteure als auch bezüglich der Eigenschaften der gehandelten Objekte (IP-Rechte) zu beschreiben, die Funktionsfähigkeit zu analysieren, die Bedeutung der Rolle von Technologiemarktaktivitäten für die Innovationsaktivitäten und den Innovationserfolg von Unternehmen zu untersuchen und Hemmnisse für den Technologiehandel zu identifizieren. Da es keinen Datensatz gibt, der alle Anforderungen erfüllt, um diese Ziele gleichzeitig zu erfüllen und den Technologiemarkt in seinen verschiedenen Facetten zu beschreiben, hat diese Studie eine Kombination aus quantitativer Analyse und qualitativer Analyse gewählt. Die quantitative Analyse nutzt dabei drei verschiedene Datensätze – DPMA- und EPO-Rechtsstandsdaten zur Übertragung von Patenten und Gebrauchsmustern, Orbis-IP-Daten sowie Daten des Mannheimer Innovationspanels – die es erlauben verschiedene Aspekte des Technologiehandels und seiner Auswirkungen zu messen. Wir fassen zunächst die Kernergebnisse in Bezug auf den deutschen Technologiemarkt, auf dem Besitzrechte an Patente gehandelt werden zusammen, gefolgt von den Technologiemarktaktivitäten deutscher Unternehmen und ihrer Innovationswirkungen, bevor wir im letzten Abschnitt daraus abgeleitete Handlungsempfehlungen formulieren.

6.1 Technologiemarkt, auf dem Besitzrechte an Patenten gehandelt werden

- **Nachlassende Dynamik auf dem Technologiemarkt.** Seit dem Jahr 2000 konnten wir einen starken trendmäßigen Anstieg von Patentübertragungen am deutschen und europäischen Patentamt beobachten. Diese Dynamik in den Patentübertragungen ist stärker als der Anstieg in den Patentanmeldungen, so dass wir eine zunehmende Transferrate beobachten. Anlass zur Sorge gibt allerdings, dass der Anstieg seinen Höhepunkt Mitte der 2010er Jahre erreicht hat und wir seitdem einen deutlichen Rückgang von Patentübertragungen sehen, der stärker für deutsche Patente als für europäische Patente ausfällt. Anders als in der Finanzkrise 2008/2009, wo

wir einen deutlichen Einbruch im Technologiemarkt sehen konnten, sehen wir dies aber nicht im ersten Jahr der COVID19-bedingten Wirtschaftskrise.

- **Konzerninterne Transfers spielen die größte Rolle bei Patentübertragungen.** Sie haben von 2010 bis 2020 rund 45 % aller Patentübertragungen ausgemacht, während 37 % auf M&A-Aktivitäten und 17 % auf den Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen entfiel.
- **Einbruch beim Technologiehandel im engeren Sinne besonders stark.** Der Technologiehandel, der zu Marktkonditionen zwischen unabhängigen Unternehmen stattfindet, ist besonders stark zurückgegangen. Im Jahr 2020 wurden nur noch etwa halb so viele Patentübertragungen registriert wie noch im Jahr 2000.
- **Starker Anstieg der Patentübertragungen im Zuge von M&A-Aktivitäten.** Parallel zum fallenden Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen sehen wir einen starken Anstieg der Patentübertragungen im Rahmen von M&A-Aktivitäten. Es ist daher zu vermuten, dass ein Teil des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen substituiert wurde durch den (kostspieligeren) Erwerb ganzer Unternehmen.
- **Inbesondere deutsche Unternehmen für nachlassende Technologiemarktaktivitäten verantwortlich.** Der starke Rückgang von Übertragungen von DPMA-Patenten seit Mitte der 2010er Jahre ist vor allem durch einen Rückgang der Verkäufe von deutschen Patentinhabern getrieben. Einen vergleichbar starken Rückgang sehen wir für amerikanische Patentinhaber nicht, während Patentverkäufe durch französische und japanische Unternehmen seit 2016 trendmäßig sogar zugenommen haben. Ähnlich sieht das Bild auf der Käuferseite aus. Während die Anzahl der Käufe durch deutsche Unternehmen rückläufig ist, verstärken Unternehmen aus den USA, Japan, Schweiz, Frankreich und in den letzten Jahren auch aus China ihre Käufe von am DPMA geschützten Technologien. Deutschen Unternehmen droht somit ein Verlust an internationaler Wettbewerbsfähigkeit.
- **Handelsflüsse auf dem deutschen Technologiemarkt sind zu einem sehr großen Anteil nationaler Natur,** d.h. mit einem Verkäufer und Käufer aus Deutschland. Deutsche Patentinhaber verkaufen ihr DPMA-Patent in 90,2 % der Fälle an einen Käufer aus Deutschland. Umgekehrt

erwerben deutsche Käufer ihr DPMA-Patent sogar in 96,5 % der Fälle von einem Patentinhaber aus Deutschland. Dies liegt nicht daran wie man vielleicht vermuten könnte, dass ein DPMA-Patent die Technologie nur innerhalb Deutschlands schützt und deshalb vorrangig deutsche Käufer Interesse am Erwerb haben. Ähnliche starke Nationalität in den Handelsflüssen sieht man, wenn man sich Transfers von US-Patenten ansieht, die von deutschen Unternehmen verkauft oder gekauft werden.

- **Patentübertragungen spielen naturgemäß in den Technologiefeldern eine wichtige Rolle, in denen auch Patente eine wichtige Rolle zum Schutz geistigen Eigentums spielen.** Dazu zählt die Medizintechnik, gefolgt von der digitalen Kommunikation, elektrischen Maschinen, Computertechnik und Pharmazeutika. Diese fünf Technologiefelder zusammen machen rund ein Drittel der Patentübertragungen aus.
- **Die Bedeutung des Technologiehandels zwischen unabhängigen Unternehmen – gemessen an allen Patentübertragungen – variiert stark zwischen den Technologiefeldern.** Während im Bereich Möbel und Spiele, sonstige Konsumgüter und im Bauwesen rund die Hälfte aller Patentübertragungen unabhängiger Technologiehandel ist, macht unabhängiger Technologiehandel weniger als 15 % in der makromolekularen Chemie, organischen Feinchemie, Mikro- und Nanotechnologie, Halbleiter und Digitale Kommunikation aus.
- Gerade im Bereich der Digitalen Kommunikation, der durch eine starke Fragmentierung der Patentrechte und strategisches Patentieren gekennzeichnet ist, sehen wir jedoch ein starkes Wachstum des unabhängigen Technologiehandels seit 2012. Ein positives Wachstum des Technologiehandels gibt es darüber hinaus im Bereich der IT-Methoden für Management, Computertechnik, Pharmazeutika und Medizintechnik. In allen anderen Technologiefeldern hat der Technologiehandel zwischen unabhängigen Unternehmen dagegen in den letzten zwanzig Jahren nachgelassen.
- **Patentanmeldungen werden in allen Lebensphasen transferiert, auch vor Erteilung des Patents** und damit mit dem Risiko für die Käufer, dass sie ein Patent erwerben, das auch im späteren Verlauf nicht erteilt wird. Insgesamt werden rund zwei Drittel aller gehandelten Patente auch erteilt. Die Erteilungsquote ist höher als die unter allen Patentanmeldungen.

Gleichzeitig bedeutet eine Nichterteilungsquote von ein Drittel, dass Akteure auf dem Technologiemarkt ein nicht unerhebliches Risiko eingehen. Denn 40 % der gehandelten DPMA-Patente werden bereits transferiert, bevor das Patent erteilt wurde. Rund ein Viertel der übertragenen Patente ist zum Zeitpunkt des Transfers somit höchstens 5 Jahre alt (seit Anmeldung) und das Medianalter liegt bei 8 Jahren. Patente, die zwischen unabhängigen Unternehmen gehandelt werden, sind typischerweise jünger. So liegt deren Medianalter bei 6 Jahren. Umgekehrt bedeutet dies auch, dass in späteren Lebensphasen des Patents die Verwertungschancen deutlich sinken. Die Tatsache, dass wir einen nicht unerheblichen Teil der Patentübertragungen bereits vor der Erteilung sehen, bedeutet aber auch, dass das hohe Risiko, das mit Patentanmeldungen verbunden ist, nicht grundsätzlich ein Hemmnis darstellt und die Marktteilnehmer von Transaktionen abschreckt.

- Die **gehandelten Patente weisen in vielen Dimensionen eine höhere Qualität auf als die Vergleichskohorte aller Patente desselben Jahres und desselben Technologiefelds**. So zeigen sie eine höhere Generalität, sind also eher grundlegendere Technologien, die mehr Folgeerfindungen in einem breiteren Spektrum an Technologiefeldern auslöst, sie erhalten mehr Vorwärtszitationen, besitzen eine größere technologische Breite im Sinne von Ansprüchen und eine größere Originalität. Technologiemarkte sind also keine Märkte, auf denen „technologischer Ramsch“ gehandelt wird. **Allerdings gibt es auch Evidenz dafür, dass die wertvollsten Patente dann doch seltener auf dem Technologiemarkt gehandelt werden**. So können wir für Breakthrough-Patente feststellen, dass diese besonders wertvollen Patente – wenn sie denn überhaupt gehandelt werden – eher über teurere M&A-Aktivitäten gehandelt werden (müssen) als über den freien Technologiemarkt.

6.2 Technologiemarktaktivitäten von deutschen Unternehmen und ihre Innovationswirkungen

- **Nur ein vergleichsweise geringer Anteil der Unternehmen in Deutschland ist auf dem Technologiemarkt aktiv**. So fragen etwa 3,5 % der Unternehmen IP-geschützte Technologien in Form von Lizenzen oder Patentkäufen nach. Knapp 2 % der Unternehmen treten als Anbieter von IP-

geschützten Technologien auf und lizenzieren sie, verkaufen sie oder tauschen sie gegen IP-Rechte Dritter. Unter den innovativen Unternehmen sind Technologiemarktaktivitäten zwar etwas stärker verbreitet, bleiben mit rund 4 % (Nachfrager) und 3 % (Anbieter) aber gering. Bei der Bewertung dieser Ergebnisse sollte grundsätzlich berücksichtigt werden, dass es sich hierbei um realisierte Transaktionen auf dem Technologiemarkt handelt. Nicht analysiert werden kann, inwieweit Unternehmen erfolglos versucht haben, IP-Rechte ein- oder auszulizenzieren oder zu kaufen und zu verkaufen oder welche Gründe zum Scheitern geführt haben.

- **Im internationalen Vergleich nimmt Deutschland nur einen Platz im hinteren Mittelfeld in Europa ein.** Dies gilt sowohl bei dem Anteil der Unternehmen, die IP-Rechte Dritter einlizenzieren oder erwerben als auch bei den Anteilen der Unternehmen, die eigene IP-Rechte auslizenzieren, verkaufen oder tauschen.
- **Kleine Unternehmen sind signifikant seltener auf dem Technologiemarkt vertreten.** Mit steigender Unternehmensgröße nimmt die Wahrscheinlichkeit für Technologiemarktaktivitäten jeder Art (Einlizenzierung, Erwerb, Auslizenzierung, Verkauf, Tausch) zu. So treten Großunternehmen siebenmal häufiger als Nachfrager und achtmal häufiger als Anbieter von Technologien auf als kleine Unternehmen mit weniger als 50 Beschäftigten. Unsere Ergebnisse zeigen dabei, dass die geringere Beteiligung von KMUs auf dem Technologiemarkt keine direkte Folge geringerer Innovationsaktivitäten bei KMUs ist. Ein weiteres Indiz dafür, dass es KMUs auf dem Technologiemarkt schwieriger haben, als Anbieter ihre Technologien zu vermarkten, zeigt sich darin, dass fast jedes fünfte Großunternehmen mit Schutzrechtsanmeldungen als Technologieanbieter aktiv ist, während es bei kleinen Unternehmen nur etwas mehr als jedes zehnte Unternehmen ist.

Zumindest auf Nachfrageseite werden Unternehmen häufig dann auf dem Technologiemarkt aktiv, wenn ihnen im Zuge von Innovationsprozessen der Zugang zu relevanten Schutzrechten fehlt. Unsere Ergebnisse zeigen jedoch, dass die Gefahr von solchen fehlenden IP-Rechten Dritter bei eigenen Innovationsaktivitäten behindert zu werden, nur geringfügig mit der Größe variiert. Darüber hinaus ist der Einfluss nicht-linear, d.h. sowohl sehr kleine als auch sehr große Unternehmen werden durch fehlende

IP-Rechte Dritter häufiger in ihren Innovationsaktivitäten gehemmt. Stattdessen sehen wir aber starke Größenunterschiede in der Reaktion auf solch fehlende IP-Rechte. Kleine Unternehmen sind seltener in der Lage, das Problem fehlender IP-Rechte im Rahmen von Innovationsprojekten zu lösen und verzichten in der Folge gänzlich auf diese Innovationsprojekte. Mit zunehmender Unternehmensgröße sind Unternehmen eher in der Lage, das Problem fehlender IP-Rechte zu lösen, so dass wir als Reaktion verstärkt eine Verlängerung der Dauer von Innovationsprojekten feststellen aber keinen Verzicht. Nichtsdestotrotz bedeutet auch eine Verlängerung zusätzliche Kosten für die Unternehmen. Größere Unternehmen dürften hier davon profitieren, dass sie häufig bessere organisatorische Strukturen z.B. von Form von IP-Abteilungen und Strategien besitzen, um IP-Rechte professionell managen zu können.

- **Technologiemarkte werden bislang vor allem von Unternehmen aus der forschungsintensiven Industrie genutzt, auf der Angebotsseite auch von wissensintensiven Dienstleistern.** Gemessen an ihrem Potential treten wissensintensive Dienstleister sogar häufiger als Technologieanbieter auf als Unternehmen der forschungsintensiven Industrie. So bietet jeder fünfte wissensintensive Dienstleister mit IP-Schutzrechtsanmeldungen Technologien an, während es nur knapp jedes sechste Unternehmen mit IP-Schutzrechtsanmeldungen aus der forschungsintensiven Industrie ist. Ähnlich wie bei den KMUs sehen wir dagegen Schwierigkeiten in der Vermarktung eigener Technologien bei Unternehmen aus der sonstigen Industrie und den sonstigen Dienstleistungen. Die Beteiligung ist nicht nur absolut geringer, sondern auch gemessen an ihrem Potential.
- **Junge Unternehmen sind ebenfalls mit Problemen auf dem Technologiemarkt konfrontiert.** Das Alter spielt zwar keine Rolle, wenn es darum geht, von Hochschulen IP-Rechte zu beziehen. Jüngeren Unternehmen gelingt es dagegen seltener von anderen Unternehmen IP-Rechte zu beziehen. Dies kann ein Indiz dafür sein, dass es jungen Unternehmen schwieriger fällt die relevanten Unternehmen als IP-Anbieter zu identifizieren oder auch von anderen Unternehmen als IP-Nachfrager akzeptiert zu werden.

- **Unternehmen mit Innovationskooperationen sind signifikant häufiger sowohl als Nachfrager als auch als Anbieter von Technologien aktiv.** Wir finden also keine Evidenz dafür, dass Innovationskooperationen und nachfrageseitigen Technologiemarktaktivitäten als alternative Wissenstransferformen dienen. Die Ergebnisse weisen vielmehr auch darauf hin, dass es sich dabei um einen kausalen Effekt handelt, denn Innovationskooperationen führen dazu, dass Unternehmen auch in der Zukunft verstärkt als Lizenznehmer und Lizenzgeber von IP-Rechten auftreten und diese auch häufiger mit Dritten tauschen. Innovationskooperationen sind also ein wichtiger Kanal, um Technologiemarktaktivitäten von Unternehmen zu stärken.
- **Das zukünftige Technologieangebot eines Unternehmens hängt auch von den Innovationsaktivitäten eines Unternehmens ab.** Je mehr Unternehmen in Innovationsprojekte investieren, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass sie in der Folgezeit als Technologieanbieter auftreten. Insbesondere auf Produktinnovatoren und hier vor allem auf Unternehmen mit Marktneuheiten trifft dies zu, während wir dies für Prozessinnovatoren nicht generell feststellen, sondern nur dann wenn diese Prozessinnovationen in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen entwickelt wurden.
- **Ein Wettbewerbsumfeld mit hoher technologischer Dynamik stimuliert den Technologiemarkt.**
- **Unternehmen, die IP-Schutzrechte von Dritten nutzen, erzielen signifikant höhere Umsätze mit neuen Produkten, mit Marktneuheiten und können mehr Kosten einsparen durch Prozessinnovationen.** Dabei zeigt sich, dass vor allem der Tausch von IP-Rechten und die Einlizenzierung wichtig für Produktinnovationen sind, während der Erwerb von IP-Rechten Prozessinnovationserfolge erhöht. Die Effekte sind dabei nicht nur statistisch sondern auch ökonomisch bedeutsam. So erhöht die IP-Nutzung Dritter den Umsatzanteil mit Produktneuheiten um 4,5 Prozentpunkte (bei einem durchschnittlichen Umsatzanteil mit Produktneuheiten von 23 %). Die IP-Nutzung Dritter stellt somit ein wichtiges Instrument zur Verbesserung des Innovationserfolgs dar.

- **Fehlender Zugang zu IP-Schutzrechten Dritter stellt ein wichtiges Innovationshemmnis dar.** Zwar tritt dieses Hemmnis im Vergleich zu anderen Hemmnissen wie Mangel an Fachpersonal oder fehlende externe Finanzierung seltener auf. Wenn es eintritt, ist es jedoch das Hemmnis mit den schwerwiegendsten Folgen für die Innovationstätigkeit von Unternehmen. Mit 64 % führt kein anderes Hemmnis in der Folge häufiger zum Verzicht der geplanten Innovation. So ist bei fast jedem fünften Unternehmen, das auf Grund von Hemmnissen auf die Durchführung von Innovationsprojekten verzichtet, der fehlende Zugang zu IP-Rechten (auch) eine Ursache für den Verzicht.

6.3 Handlungsempfehlungen

Wo kann nun die F&I-Politik ansetzen, um den zentralen Hemmnissen auf den Technologiemarkten zu begegnen und so zu einer Verbesserung der Funktionsfähigkeit der Technologiemarkte und Steigerung des Technologiehandels beitragen und damit letztlich ungenutztes Innovationspotential zu heben?

- **Förderung von FuE-Kooperationen.** Die Literatur und Experteninterviews haben gezeigt, dass die Ursachen für eine geringe Beteiligung von Unternehmen an Technologiemarktaktivitäten vielfältiger Natur sind. Ein zentrales Problem besteht allerdings darin, dass isolierte Lizenzierungen von Technologien häufig schwierig sind und vor allem für standardisierte Entwicklungswerkzeuge und Software eine Option darstellen. In vielen Fällen sind die Technologien aber eingebettet in das strukturelle FuE-Kapital der Unternehmen, also in Datenbanken, Prozessbeschreibungen und vor allem in das Humankapital der FuE-Beschäftigten. Die Anwendung der patentierten Technologie beim Käufer erfordert unter diesen Umständen viel nicht kodifiziertes Wissen von Seiten der Verkäufer, die sich ihrerseits jedoch scheuen dieses nicht geschützte Wissen an Dritte preiszugeben. Dies ist ein großes Hemmnis auf dem Technologiemarkt, das die F&I-Politik auch nur schwer lösen kann, da das Hemmnis vorrangig technologischer Natur ist. Eine Möglichkeit für die F&I-Politik besteht darin, die Förderung von FuE-Kooperationen weiter voranzutreiben, da Technologiemarktaktivitäten durch solche Öffnungen der Innovationsprozesse

vielfach angestoßen werden und darin eingebettet sind. FuE-Kooperationen stellen dabei auch eine vertrauensbildende Maßnahme dar, in deren Folge sich auch nicht kodifiziertes Wissen leichter transferieren lässt. Technologiemarktaktivitäten stellen dabei in der Regel kein Substitut für eigene FuE-Tätigkeiten und FuE-Kooperationen dar, sondern sind komplementär dazu.

- **Förderung von IP-Beratungen und IP-Beratungsstellen.** Insbesondere kleine Unternehmen besitzen in der Regel keine eigene IP-Abteilung. Ihnen fehlt es daher vielfach an den nötigen internen Strukturen und IP-Strategien, um Anreize für ihre Mitarbeiter setzen und Kommerzialisierung oder Auslizensierung gezielt vorantreiben zu können. Darüber hinaus fehlt ihnen vielfach auch das Wissen, um Probleme mit fehlendem Zugang zu IP-Rechten von Dritten zu lösen. Dabei kann es sowohl um fehlendes technologisches Wissen im Hinblick auf die geschützte Technologie gehen, aber auch um fehlendes Wissen in Bezug auf die monetäre Bewertung der Technologie, auf die Breite des Patentschutzes und der Frage, welche Freiheit des Handelns das Patent bietet („Freedom to operate“) oder auch um fehlende Kenntnisse in der Vertragsgestaltung. In der Folge können wir feststellen, dass sie deswegen auf die Durchführung eigener Innovationsprojekte verzichten und damit wertvolles Innovationspotential brach liegt. Das Ergebnis, dass große Unternehmen deutlich häufiger Probleme mit fehlenden Schutzrechten Dritter lösen können ohne auf Innovationsprojekte zu verzichten, ist ein Indiz dafür, dass es sich hierbei nicht um ein Technologiemarkt-immanentes Problem handelt. Der Aufbau einer eigenen IP-Abteilung und die Verbesserung der eigenen IP-Expertise sollte das Ziel größerer Unternehmen sein, um den Technologiehandel bewusst zu managen und zu fördern. Für KMUs ist dies aber häufig wirtschaftlich nicht rentabel, dieses spezifische Wissen aufzubauen, gerade dann wenn IP-Probleme nur gelegentlich auftreten. Daher sollte die Politik verstärkt IP-Beratungsstellen für KMUs fördern, die rechtliche und technologische Beratung bei Problemen im Zusammenhang mit dem fehlenden Zugang zu IP-Schutzrechten Dritter anbieten. Gerade kleine Unternehmen mögen auch das Risiko scheuen, IP-Rechte zu erwerben aus Angst vor rechtlichen oder technischen Fehlern bei einer IP-Transaktion und ihren Konsequenzen. Hier könnte die Politik den von

Agrawal et al. (2015) gemachten Vorschlag einer gesetzlich vorgeschriebenen Rechtsschutzversicherung für eventuell auftretende Rechtsstreitigkeiten nach erfolgter Transaktion aufgreifen.

- **Schaffung und Verbesserung kritischer Marktinfrastrukturen.** Ein zentrales Problem, dass sich zwar mit unseren Daten nicht direkt zeigen ließ aber aus manchen Ergebnissen zu vermuten ist und aus der Literatur bekannt ist, ist die mangelnde Transparenz über potentielle Anbieter und Nachfrager von IP. Hier ist es wichtig, dass die Politik die Schaffung und Verbesserung kritischer Marktinfrastrukturen fördert. Potential sehen wir vor allem im Hinblick auf die Verbesserung digitaler Handelsplattformen. Solche Versuche hat es zwar in der Vergangenheit bereits gegeben, die alle eher erfolglos verliefen, allerdings bieten KI-gestützte Technologien hier ein ganz neues Potential, rein *digitale* Handelsplattformen in *intelligente* Handelsplattformen zu transformieren, die nicht nur reine Datenbanken sind, sondern KI-gestützt zum Beispiel auch relevante Technologien, Partner und Komplementaritäten von Technologien proaktiv vorher-sagen können.
- **Förderung der Forschung zur Verbesserung der Bewertung von Patenten.** Ein weiteres großes Problem auf Technologiemarkten ist die Unsicherheit über den Wert der angebotenen Patente. KI-Technologien könnten auch hier eine Möglichkeit darstellen, um den Wert von angebotenen Patenten zu bestimmen, idealerweise auch unter Berücksichtigung des eigenen technologischen Profils eines Unternehmens. Die Förderung der Forschung zu solchen KI-gestützten Bewertungsmethoden könnte hier einen wichtigen Baustein zur Verbesserung der Funktionsfähigkeit auf dem Technologiemarkt liefern.
- **Verbesserung der Transparenz über Eigentumsverhältnisse.** Transaktionen auf dem Technologiemarkt werden auch dadurch erschwert, dass es für einen potentiellen Nachfrager nicht immer eindeutig ist, wer der aktuelle Inhaber eines Patents ist. Wenngleich dies in der Regel nicht zu einer Aufgabe der Transaktion führt, sondern nur zu einer Verlängerung des Transaktionszeitraums sind damit zusätzliche Kosten für den Nachfrager verbunden. Eine Verpflichtung zur Meldung von Eigentumsüber-

tragungen könnte hier relativ einfach Abhilfe schaffen. Idealerweise umfasst dies auch einheitliche Standards zur Erfassung von Übertragungen bei den nationalen Patentämtern.

Zugleich würde eine solche Maßnahme die Datenlage und damit auch die Forschung zu Technologiemärkten und ihre Auswirkungen deutlich verbessern. Je besser wiederum auch Unternehmen verstehen, welche Vorteile es für sie bringen kann, auf dem Technologiemarkt als Nachfrager und Anbieter von Technologien aktiv zu sein, desto eher werden sie auch bereit dazu sein.

7 Literatur

- Agrawal A., Cockburn, I., Zhang, L. (2015). Deals not Done: Sources of Failure in the Market for Ideas. *Strategic Management Journal* 36 (7): 976–986. DOI: 10.1002/smj.2261.
- Allain, M.-L., Henry, E., Kyle, M. (2016). Competition and the Efficiency of Markets for Technology. *Management Science* 62 (4): 1000–1019. DOI: 10.1287/mnsc.2015.2191.
- Arora, A., Ceccagnoli, M. (2006). Patent Protection, Complementary Assets, and Firms' Incentives for Technology Licensing. *Management Science*: 52 (2): 293-308. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:inm:ormnsc:v:52:y:2006:i:2:p:293-308>.
- Arora, A., Fosfuri, A., Gambardella, A. (2001). Markets for Technology and their Implications for Corporate Strategy. *Industrial and Corporate Change* 10: 419-451.
- Arora, A., Fosfuri, A., Gambardella, A. (2002). *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*. Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Arora, A., Gambardella, A. (2010). Ideas for Rent: An Overview of Markets for Technology. *Econometrica* 19 (3): 775–803. DOI: 10.1093/icc/dtq022.
- Arora, A., Nandkumar, A. (2012). Insecure Advantage? Markets for Technology and the Value of Resources for Entrepreneurial Ventures. *Strategic Management Journal* 33(3): 231-251.
- Aschhoff, B., Schmidt, T. (2008). Empirical Evidence on the Success of R&D Cooperation—Happy Together? *Review of Industrial Organization* 33 (1): 41-62.
- Bessen, James E. (2011). A Generation of Software Patents. *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.1868979.
- Callaert, J., Du Plessis, M., Grouwels, J., Lecocq, C., Magerman, T., Peeters, B. et al. (2011). Patent Statistics at Eurostat: Methods for Regionalisation, Sector Allocation and Name Harmonisation. *Eurostat Methodologies and Working Papers*.

- Ceccagnoli, M., Lee, Y., Walsh, J.P. (2022). Reaching Beyond Low Hanging Fruit: Basic Research, Diversification, and Innovativeness. Unpublished working paper.
- Ceccagnoli, M., Higgins, M. J., Kang, H.D. (2018). Corporate Venture Capital as a Real Option in the Markets for Technology. *Strategic Management Journal* 39 (13): 2668-2691.
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press, Boston.
- Ciaramella, L., Martínez, C., Ménière, Y. (2017). Tracking Patent Transfers in Different European Countries: Methods and a First Application to Medical Technologies. *Scientometrics* 112 (2): 817–850. DOI: 10.1007/s11192-017-2411-1.
- Cockburn, I.M., Henderson, R., Stern, S. (2019). The Impact of Artificial Intelligence on Innovation: An Exploratory Analysis. In Agrawal, A., Gans, J., Goldfarb A. (Hrsg). *The Economics of Artificial Intelligence: An Agenda*. University of Chicago Press: 115–146.
- Cohen, W.M., Levinthal, D.A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly* 35(1): 128-152.
- Conti R., Gambardella A., Novelli, E. (2013). Research on Markets for Inventions and Implications for R&D Allocation Strategies. *Academy of Management Annals* 7(1): 715-772.
- Conti R., Gambardella A., Novelli, E. (2019). Specializing in Generality: Firm Strategies when Intermediate Factor Markets Work. *Organization Science* 30(1): 126-150.
- DPMA (2021), <https://www.dpma.de/dpma/veroeffentlichungen/statistiken/patente/index.html>.
- Figueroa, N., Serrano, C.J. (2019). Patent Trading Flows of Small and Large Firms. *Research Policy* 48 (7): 1601–1616. DOI: 10.1016/j.respol.2019.03.002.
- Gässler, F. (2015). *Enforcing and Trading Patents*. Dissertation. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

- Gambardella, A., Giuri, P., Mariani, M. (2005). The Value of European Patents. Evidence from a Survey of European Investors. Final report of the PatVal project.
- Gambardella, A., Giuri, P., Mariani, M. (2006). Study on Evaluating the Knowledge Economy. What Are Patents Actually Worth? DG for Internal Market, European Commission.
- Gambardella, A., Giuri, P., Luzzi, A. (2006). The Market for Patents in Europe. LEM Working Paper No. 2006/04, DOI: 10.2139/ssrn.899539.
- Gambardella, A., Heaton, S., Novelli, E., Teece, D. (2021). Profiting from Enabling Technologies? *Strategy Science* 6(1): 75-90.
- Gans, J. S., Hsu, D. H., Stern, S. (2002). When Does Start-Up Innovation Spur the Gale of Creative Destruction? *The RAND Journal of Economics* 33 (4): 571. DOI: 10.2307/3087475.
- Gans, J. S., Hsu, D. H., Stern, S. (2008). The Impact of Uncertain Intellectual Property Rights on the Market for Ideas: Evidence from Patent Grant Delays. *Management Science* 54 (5): 982–997. DOI: 10.1287/mnsc.1070.0814.
- Gans, J. S., Stern, S. (2010). Is There a Market for Ideas? *Econometrica* 19 (3): 805–837. DOI: 10.1093/icc/dtq023.
- Grimpe, C., Sofka, W. (2016). Complementarities in the Search for Innovation—Managing Markets and Relationships. *Research Policy* 45(10): 2036-2053.
- Grävenitz, G. von, Wagner, S., Harhoff, D. (2013). Incidence and Growth of Patent Thickets: The Impact of Technological Opportunities and Complexity. *International Studies of Economics* 61(3): 521-563.
- Harhoff, D., Hoisl, K., van Pottelsberghe, B., Reichl, B. (2009). Patent Validation at the Country Level – The Role of Fees and Translation Costs. *Research Policy* 38: 1423–1437.
- Higham, K., Rassenfosse, G. de, Jaffe, A.B. (2021). Patent Quality: Towards a Systematic Framework for Analysis and Measurement. *Research Policy* 50 (4). <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104215>.

- Lanjouw, J. O., M. Schankerman (2001). Characteristics of Patent Litigation: A Window on Competition. *RAND Journal of Economics*, 32(1): 129-151.
- Marco, A. C., Myers, A. F., Graham, S. J. H., D'Agostino, P. A., Apple, K. (2015). The USPTO Patent Assignment Dataset: Descriptions and Analysis. DOI: 10.2139/ssrn.2636461.
- Marco, A. de; Scellato, G., Ughetto, E., Caviggioli, F. (2017). Global Markets for Technology: Evidence from Patent Transactions. *Research Policy* 46 (9): 1644–1654. DOI: 10.1016/j.respol.2017.07.015.
- Mariani, M., Verspagen, B., Gambardella, A. (2005). Study on Evaluating the Knowledge Economy. What are Patents actually Worth? The Value of Patents for Today's Economy and Society, Tender no. MARKT/2004/09/E.
- Monk, A. H. B. (2009). The Emerging Market for Intellectual Property: Drivers, Re-strainers, and Implications. *Journal of Economic Geography* 9 (4): 469–491. DOI: 10.1093/jeg/lbp003.
- Noel, M., Schankerman, M. (2013). Strategic Patenting and Software Innovation. *Journal of Industrial Economics* 61 (3): 481–520. DOI: 10.1111/joie.12024.
- OECD (2009). *OECD Patent Statistics Manual*. Paris: OECD.
- Palermo, V., Higgins, M.J., Ceccagnoli, M. (2019). How Reliable Is the Market for Technology? *The Review of Economics and Statistics* 101 (1): 107-120.
- Papageorgiadis, N., Sofka, W. (2020). Patent Enforcement across 51 Countries – Patent Enforcement Index 1998–2017. *Journal of World Business* 55(4): 1-14.
- Sofka, W., Grimpe, C. (2010). Specialized Search and Innovation Performance – Evidence across Europe. *R&D Management* 40 (3): 310-323.
- Peters, B., Diekhof, J., Grimpe, C., Marks, H., Sofka, W. (2023). *Machbarkeitsstudie Technologiemarkte. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 8-2023*. Berlin: EFI.

- Rassenfosse, G. de, Palangkaraya, A., Webster, E. (2016). Why Do Patents Facilitate Trade in Technology? Testing the Disclosure and Appropriation Effects. *Research Policy* 45 (7): 1326–1336. <https://EconPapers.repec.org/RePEc:eee:respol:v:45:y:2016:i:7:p:1326-1336>.
- Rassenfosse, G. de, Jaffe, A.B. (2018). Are Patent Fees Effective at Weeding out Low-quality Patents?. *Journal of Economics and Management Strategy* 27(1): 134-148.
- Rassenfosse, G. de, Seliger, F. (2019). Sources of Knowledge Flow between Developed and Developing Nations. In: *Science and Public Policy*. DOI: 10.1093/scipol/scz042.
- Roth, A. (2007). The Art of Designing Markets. *Harvard Business Review* October: 1-9.
- Schmoch, U. (2008). Concept of a Technology Classification for Country Comparisons. Final Report to the World Intellectual Property Organisation (WIPO). Karlsruhe.
- Squicciarini, M., Dernis, H., Criscuolo, C. (2013). Measuring Patent Quality. Indicators of Technological and Economic value. OECD. DOI: 10.1787/5k4522wkw1r8-en.
- Serrano, C. J. (2010). The Dynamics of the Transfer and Renewal of Patents. *The RAND Journal of Economics* 41 (4): 686–708. DOI: 10.1111/j.1756-2171.2010.00117.x.
- Sterzi, V. (2021). Non-Practicing Entities in Europe: An Empirical Analysis of Patent Acquisitions at the European Patent Office. In: *Bordeaux Economics Working Papers*, BxWP2021-23.
- Teece, D. J. (1986). Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. *Research Policy* 15 (6): 285–305. DOI: 10.1016/0048-7333(86)90027-2.
- Ziedonis, R.H. (2004). Don't Fence Me In: Fragmented Markets for Technology and the Patent Acquisition Strategies of Firms. *Management Science*: 50 (6), 804-820.

8 Appendix

8.1 Tabellen

Tabelle 8-1: Einfluss von vergangenen Kooperationsaktivitäten auf Technologiemarktaktivitäten – alle Unternehmen

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Einli- zenz.	Erwerb	Ausli- zenz.	Verkauf	Tausch
Unternehmensgröße (t-2)	0,010*** (0,002)	0,007*** (0,002)	0,009*** (0,002)	0,004*** (0,001)	0,004*** (0,001)
Unternehmensalter (log)	-0,001 (0,004)	-0,000 (0,003)	-0,002 (0,004)	-0,002 (0,003)	0,001 (0,002)
Unternehmensgruppe (0/1)	0,015** (0,006)	0,011** (0,005)	0,012** (0,006)	0,010** (0,004)	0,003 (0,003)
Ost (0/1)	-0,007 (0,006)	-0,007 (0,005)	-0,011* (0,006)	-0,001 (0,004)	0,001 (0,003)
Vergangene Innov.koop. (0/1)	0,023*** (0,006)	0,004 (0,005)	0,014** (0,006)	0,000 (0,004)	0,010*** (0,003)
Innovationsintensität (t-2)	0,060** (0,026)	0,048** (0,020)	0,093*** (0,021)	0,029* (0,016)	0,032*** (0,010)
High-Tech VG	0,060*** (0,014)	0,036*** (0,011)	0,025* (0,015)	0,001 (0,010)	0,003 (0,006)
Medium-Tech VG	0,039*** (0,012)	0,020** (0,010)	0,036*** (0,013)	0,010 (0,007)	0,001 (0,005)
Low-Tech VG	0,035*** (0,013)	0,026** (0,011)	0,035*** (0,014)	0,001 (0,009)	0,005 (0,006)
Wissensintensive DL	0,043*** (0,012)	0,034*** (0,010)	0,046*** (0,013)	0,018** (0,007)	0,005 (0,005)
Erhebung 2021	-0,004 (0,005)	-0,007 (0,005)	-0,007 (0,005)	-0,007* (0,004)	-0,007** (0,003)
Beobachtungen	4.258	4.214	3.943	3.924	3.862

Anmerkungen: Dargestellt sind die durchschnittlichen marginalen Effekte (AME) auf Basis von Probitschätzungen. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

Tabelle 8-2: Einfluss von Kooperationspartnern auf das Technologiemarktverhalten

	Einlizenz.	Erwerb	Auslizenz.	Verkauf	Tausch
Koop: Gruppe	0,008 (0,009)	0,008 (0,008)	-0,005 (0,009)	0,002 (0,006)	0,005 (0,004)
Koop: Kunden Privat	0,015* (0,008)	-0,001 (0,008)	-0,005 (0,008)	0,004 (0,006)	0,000 (0,004)
Koop: Kunden Staat	0,011 (0,012)	-0,006 (0,012)	0,006 (0,011)	0,005 (0,008)	-0,004 (0,005)
Koop: Zulieferer	0,016* (0,009)	0,005 (0,008)	0,007 (0,008)	0,004 (0,006)	-0,000 (0,004)
Koop: Wettbewerber	-0,003 (0,010)	-0,005 (0,009)	0,006 (0,009)	0,014** (0,006)	0,008** (0,004)
Koop: Berater/ private FuE-Labore	0,022** (0,009)	0,005 (0,008)	0,016* (0,008)	-0,002 (0,006)	0,008** (0,004)
Koop: Hochschulen	-0,004 (0,009)	0,017** (0,008)	0,021*** (0,008)	-0,002 (0,006)	0,005 (0,004)
Koop: Staatl. Forschungs- einrichtungen	0,017* (0,009)	0,010 (0,008)	0,006 (0,008)	0,010 (0,006)	0,008** (0,004)
Innovationsintensität (t-2)	0,055** (0,024)	0,027 (0,021)	0,082*** (0,019)	0,016 (0,015)	0,031*** (0,009)
Beobachtungen	3.002	2.961	2.808	2.785	2.737

Anmerkungen: Sample: Alle Unternehmen. Nicht dargestellt sind die Ergebnisse für die anderen Kontrollvariablen des Basismodells. Dargestellt sind die durchschnittlichen marginalen Effekte (AME) auf Basis von Probitschätzungen. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

Tabelle 8-3: Einfluss der Wettbewerbsstrategie auf das Technologiemarktverhalten

	Einlizenz.	Erwerb	Auslizenz.	Verkauf	Tausch
Produkte/DL veraltern schnell	0,010*** (0,004)	0,008*** (0,003)	0,011*** (0,003)	0,009*** (0,003)	0,004* (0,002)
Technologische Entwicklung schwer vorhersehbar	-0,003 (0,004)	-0,002 (0,003)	-0,000 (0,004)	0,002 (0,003)	-0,001 (0,002)
Produkte/DL leicht ersetzbar	0,000 (0,003)	0,000 (0,003)	-0,001 (0,003)	-0,004** (0,002)	-0,000 (0,002)
Hohe Bedrohung durch neue Markteintritte	0,005 (0,004)	-0,000 (0,003)	0,002 (0,004)	0,005* (0,003)	-0,001 (0,002)
Handlungen Konkurrenten schwer vorhersehbar	0,002 (0,004)	0,005 (0,004)	-0,010** (0,004)	-0,005* (0,003)	0,002 (0,002)
Entwicklung der Nachfrage schwer vorhersehbar	0,005 (0,004)	0,001 (0,003)	0,003 (0,003)	0,005** (0,002)	0,000 (0,002)
Starke Konkurrenz durch Anbieter aus dem Ausland	-0,001 (0,003)	0,001 (0,003)	0,004 (0,003)	-0,004** (0,002)	0,001 (0,002)
Hohe Preiselastizität der Nachfrage	-0,003 (0,003)	-0,006** (0,003)	0,001 (0,003)	0,001 (0,002)	-0,001 (0,002)
Beobachtungen	4.769	4.732	4.412	4.386	4.319

Anmerkungen: Sample: Alle Unternehmen. Nicht dargestellt sind die Ergebnisse für die anderen Kontrollvariablen des Basismodells. Dargestellt sind die durchschnittlichen marginalen Effekte (AME) auf Basis von Probitschätzungen. *** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Quelle: ZEW – Mannheimer Innovationspanel, Erhebungen 2019 und 2021. Eigene Berechnungen.

8.2 MIP-Erhebung: Fragenbogenkomplex zu Intellektuellem Eigentum und Technologiemarkten

Box 8-1: Fragen zum Intellektuellen Eigentum und zu Technologiemarkten in der Innovationserhebung 2019

11 Intellektuelles Eigentum

11.1 Welche der folgenden Maßnahmen zum Schutz des intellektuellen Eigentums hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2016-2018 genutzt und welche Bedeutung hatten diese Maßnahmen zum Schutz Ihres intellektuellen Eigentums?

	Ja		Nein		Bedeutung		
	1	2	1	2	Hoch	Mittel	Gering
Anmeldung von <u>Patenten</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anmeldung von <u>Gebrauchsmustern</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eintragung von <u>Geschmacksmustern</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eintragung von <u>Marken</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geltendmachung von <u>Urheberrechten</u> (Copyright)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Geheimhaltung</u> (inkl. Geheimhaltungsvereinbarungen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Komplexe Gestaltung</u> von Produkten/Dienstleistungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Zeitlicher Vorsprung</u> vor Wettbewerbern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Langfristige Bindung</u> von qualifiziertem Personal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11.2 Wie hoch waren im Jahr 2018 die internen und externen Aufwendungen Ihres Unternehmens für Anmeldung, Monitoring und Verwaltung (inkl. Rechtskosten) der eigenen Rechte an intellektuellem Eigentum?

Aufwendungen 2018 für Anmeldung, Monitoring, Verwaltung eigener Schutzrechte ca. .000 EUR

keine solchen Aufwendungen in 2018 1

11.3 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2016-2018 Schutzrechte von Dritten einlizenzieren oder erwerben?

	Ja	Nein
Schutzrechte <u>von Dritten einlizenzieren</u> (ohne Lizenzen für Software)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutzrechte <u>von Dritten erworben</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie hoch waren im Jahr 2018 die Ausgaben für den Erwerb und die Einlizenzierung? ca. .000 EUR

keine solchen Ausgaben in 2018 1

↓

Von wem hat Ihr Unternehmen diese Schutzrechte einlizenzieren oder erworben?

	Ja	Nein
Von <u>Unternehmen</u> oder Privatpersonen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Von <u>Hochschulen, staatlichen Forschungseinrichtungen</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11.4 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2016-2018 eigene Schutzrechte an Dritte auslizenzieren, verkaufen oder mit Dritten austauschen?

	Ja		Nein	
	1	2	1	2
<u>Eigene</u> Schutzrechte an Dritte <u>auslizenzieren</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Eigene</u> Schutzrechte an Dritte <u>verkaufen</u>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<u>Austausch</u> von Schutzrechten mit Dritten (z.B. Kreuzlizenzierungen, Patentpools)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie hoch waren 2018 die Einnahmen aus Verkauf, Aus- und Kreuzlizenzierung? ca. .000 EUR

keine solchen Einnahmen in 2018 1

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2019.

Box 8-2: Fragen zum Intellektuellen Eigentum und zu Technologiemarkten in der Innovationserhebung 2021

11 Intellektuelles Eigentum, Künstliche Intelligenz

11.1 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2018-2020 gewerbliche Schutzrechte zum Schutz von intellektuellem Eigentum genutzt und wie hoch waren im Jahr 2020 die internen und externen Aufwendungen Ihres Unternehmens für Anmeldung, Monitoring und Verwaltung (inkl. Rechtskosten) der eigenen Rechte an intellektuellem Eigentum? *Ja* *Nein*

Anmeldung von <u>Patenten</u>	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2	Aufwendungen für <u>Anmeldung, Monitoring und Verwaltung</u> (inkl. Rechtskosten) von
Anmeldung von <u>Gebrauchsmustern</u>	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2	<u>eigenen Schutzrechten</u> im Jahr 2020:
Eintragung von <u>Geschmacksmustern</u>	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2	
Eintragung von <u>Marken</u>	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR <u>keine</u> <input type="checkbox"/> 1
Geltendmachung von <u>Urheberrechten</u> (Copyright)	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2	
<u>Geheimhaltungsvereinbarungen</u>	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2	

Community Innovation Survey 2021 - 7 -

11.2 Hat Ihr Unternehmen in den Jahren 2018-2020 Schutzrechte von Dritten einlizenzieren oder erwerben, und hat Ihr Unternehmen 2018-2020 eigene Schutzrechte an Dritte auslizenzieren, verkaufen oder mit Dritten getauscht? *Ja* *Nein*

Schutzrechte <u>von Dritten einlizenzieren</u> (ohne Softwarelizenzen)	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2
Schutzrechte <u>von Dritten erwerben</u>	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2
<u>Eigene</u> Schutzrechte an Dritte <u>auslizenzieren</u>	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2
<u>Eigene</u> Schutzrechte an Dritte <u>verkauft</u>	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2
<u>Tausch</u> von Schutzrechten mit Dritten (z.B. Kreuzlizenzierung, Patentpools)	<input type="checkbox"/> 1.....	<input type="checkbox"/> 2

11.3 Wie hoch waren im Jahr 2020 die Ausgaben für Erwerb und Einlizenzierung von Schutzrechten Dritter und wie hoch waren die Einnahmen aus Verkauf und Auslizenzierung eigener Schutzrechte?

<u>Ausgaben</u> für Schutzrechte	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR <u>keine</u> <input type="checkbox"/> 1	<u>Einnahmen</u> aus Schutzrechten	ca. <input type="text" value=""/> .000 EUR <u>keine</u> <input type="checkbox"/> 1
--	--	--	--

Quelle: ZEW, Mannheimer Innovationspanel, Befragung 2021.

8.3 Programm des Workshops zum Thema Technologiemarkte – Akteure, Entscheidungen und Potenziale

WORKSHOP: TECHNOLOGIEMÄRKTE – AKTEURE, ENTSCHEIDUNGEN UND POTENZIALE

Im Rahmen der Schwerpunktstudie Technologiemarkte für die Expertenkommission Forschung und Innovation

Organisation

Datum und Zeit: 24 Juni 2022, 9:00 - 11:30

Format: Digital via MS Teams

Bestätigte Teilnehmer

- Prof. Dr. Bettina Peters, ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung
- Dr. Stephan Wolke, CEO, thyssenkrupp Intellectual Property GmbH
- Peter Berg, Senior VP Intellectual Property, Infineon Technologies AG
- Simeon Graupe, Gründer, PatentPlus
- Thomas Gazlig, Head of Business Division, Charité BIH Innovation
- Prof. Nick Papageorgiadis PhD, University of Liverpool
- EFI-Team nach Verfügbarkeit

Moderation

- Prof. Dr. Christoph Grimpe, Copenhagen Business School
- Prof. Dr. Wolfgang Sofka, Copenhagen Business School

Programm

09:00	<u>Willkommen und Einführung (10 Minuten)</u>
09:10	<u>Modul 1: Funktionsweise von Technologiemarkten</u> Impulsreferat ZEW: Erste empirische Ergebnisse (15 Minuten) Impulsreferat Infineon: Technologiemarkte aus Unternehmenssicht (15 Minuten) Impulsreferat ThyssenKrupp: Technologiemarkte aus Unternehmenssicht (15 Minuten) Diskussion zu Prioritäten und Handlungsempfehlungen (20 Minuten)
10:15	<u>Pause (10 Minuten)</u>
10:25	<u>Modul 2: Intermediäre und rechtlicher Rahmen</u> Impulsreferat Prof. Papageorgiadis: Das deutsche Patentsystem im internationalen Vergleich (15 Minuten) Impulsreferat PatentPlus: Potenziale von digitalen Plattformen (15 Minuten) Impulsreferat Charité BIH Innovation: Technologietransfer aus Forschungseinrichtungen (15 Minuten) Diskussion zu Prioritäten und Handlungsempfehlungen (20 Minuten)