

Interaktion von Patentverwertungsprozessen mit anderen Formen des Technologietransfers

Bernhard Smandek

Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Abstract

Die Patentverwertung aus der Forschung hat typischerweise einen Anteil am Forschungsbudget einer Institution im unteren einstelligen Prozentbereich und sollte daher nicht allein auf monetärer Basis betrachtet werden. Das Wesentliche der Patentverwertung liegt im volkswirtschaftlichen Nutzen. Patente und anderes geistiges Eigentum tragen zur Strukturierung des Technologietransferprozesses bei und schützen mit öffentlichen Mitteln entstandene Technologien. Für die Nutzung von Erfindungen in der Wirtschaft spielt die Validierung von Forschungspatenten, wie sie durch Drittmittel-Förderprogramme oder in direkter Kooperation mit der Industrie erfolgt, eine Schlüsselrolle für eine erfolgreiche Lizenzierung. Die Verwertung von Patenten aus der Forschung ist dabei ein Teil eines Innovationssystems, das im Wesentlichen durch nichtlineare Prozesse gekennzeichnet ist.

1) Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt kurz vorgestellt

Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) ist das nationale Metrologie-Institut der Bundesrepublik Deutschland, eine Bundesoberbehörde im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Die PTB hat zahlreiche gesetzliche Aufgaben zu erfüllen, zum Beispiel aus dem Einheiten- und Zeitgesetz sowie dem Mess- und Eichgesetz. Dazu zählen unter anderem die Darstellung und Weitergabe der gesetzlichen Einheiten und der Zeit, das Messwesen wissenschaftlich zu bearbeiten, insbesondere Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet des Messwesens zu betreiben sowie die Normung und Standardisierung im Mess- und Eichwesen zu unterstützen. Für Deutschland werden durch die ca. 100 Millionen eichpflichtigen Messgeräte zwischen 104 und 157 Milliarden Euro im geschäftlichen Verkehr abgerechnet [1].

Ein wesentlicher Teil der Aktivitäten der PTB liegt ebenfalls im Bereich von Grundlagen und

angewandter Forschung zur Erhöhung der Messgenauigkeit und zur Rückführung der Einheiten auf Naturkonstanten. Beispielsweise sind heutige satellitengestützte Navigationssysteme in Auto, Flugzeug oder in der Landwirtschaft nicht denkbar ohne Atomuhren mit einer Gangabweichung weniger als einer Sekunde in 100 Millionen Jahren und ohne die Anwendung der Einsteinschen Relativitätstheorie. Im Bereich dieser Forschung entstehen neue Technologien im gesamten Bereich physikalischer Messtechnik, die die Grundlage für neue Messgeräte oder Dienstleistungen bilden und für den Wissens- und Technologietransfer zur Verfügung stehen. Eine erste Übersicht gibt die Tabelle 1.

Wesentliche Transfermechanismen	
Wissenstransfer durch Publikation	✓
Kalibrierung und Rückführung	✓
Technologieentwicklung in Kooperation mit der Industrie	✓
Standardisierung neuer Technologien	✓
Patente zum Investitionsschutz	✓
Technologie- oder Patentlizenzierung	✓
Existenzgründung mit PTB-Technologie	✓

Tab. 1:
Wissens- und Technologietransfer in der PTB
Übersicht über die in der PTB angewandten Mechanismen.

2) Patentverwertung als Teil des Innovationssystems – die Sicht von 2015

„Geschäft oder Dienstleistung“ fragte Sara Matt-Leubner [2], vormalige Präsidentin der „Association of European Science and Technology Transfer Professionals (ASTP)“, auf der fünfzehnjährigen Bilanzkonferenz der Technologieallianz im November 2014 [3]. Die referierten Lizenzanteile für Europa, bemessen an den jeweiligen Forschungsbudgets, liegen danach bei 1 % [2]. Auch nach mehreren Dekaden Technologietransferaktivitäten in den USA liegt der Lizenzanteil an den Gesamteinnahmen aus industrienaher Drittmittelforschung dort bei 4 % [2], nach einer anderen aktuellen Quelle bei 1,5 % [4]. Matt-Leubner antwortet deshalb konsequent „it cannot be about the money“ und erwartet als Positivum, den „impact“ von Technologietransferprozessen in volkswirtschaftlicher und gesellschaftlicher Hinsicht zu forcieren.

Das lineare Modell des Technologietransfers – in Kurzform: „aus der Forschung in die Wirtschaft“ – geht zurück auf die Anfrage des US-Präsidenten Roosevelt im Jahr 1944, wie die

im Bereich der Militärtechnik gewonnenen Erkenntnisse zur Förderung von wirtschaftlichem Wachstum und zur Verbesserung des Gesundheitssystems der Vereinigten Staaten eingesetzt werden können. Der Leiter des „Office of Scientific Research“ schlug in der Antwort [5] ein großangelegtes Programm zur Stärkung wissenschaftlicher Forschung vor, deren Ergebnisse dann in die Wirtschaft überspringen sollten. Sicherlich erfolgreich in der Zeit des Nachkriegsbooms, ist dieses Modell mittlerweile als nicht mehr hinreichend zum Verständnis von Innovationsprozessen erkannt [6].

Innovationsprozesse und Technologietransfer sind Gegenstand intensiver volkswirtschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Forschung geworden. Eine jüngst erschienene Rezension zweier Handbücher zum Technologietransfer verweist explizit auf die Nichtlinearität und Komplexität von Technologietransferprozessen [7]. Rein exemplarisch und begrifflich seien hier das Rughymodell oder Feuerwerksmodell zur Beschreibung rekursiv miteinander verbundener „Ursache-Wirkungsketten“ benannt [8]. Das sogenannte „Triple-Helix-Modell“, eingeführt in den neunziger Jahren, hebt besonders auf die drei Akteure Staat, Forschungsinstitutionen und Wirtschaft ab [9-11]. Dargestellt in der Abbildung 1, symbolisiert der nach oben gerichtete Pfeil die Innovationsprozesse. Die Interaktionen treten symbolisch zwischen den Strängen auf und werden als hellgraue Interaktionsbänder dargestellt. Wesentlich ist allen genannten Quellen, dass gerade von einer Nichtlinearität der Innovationsprozesse ausgegangen wird.



Abb. 1:
Triple-Helix Innovation
Das Konzept stellt eines von verschiedenen Modellen aus dem Bereich der Innovationsforschung dar, das einerseits die wesentlichen Akteure Staat, Forschungsinstitute und Wirtschaft darstellen kann und andererseits die nichtlineare Wechselwirkung widerspiegeln soll.

3) Technologietransfer in der PTB

Die Förderung des Technologietransfers ist nach dem Einheiten- und Zeitgesetz eine Aufgabe der PTB [12]; im universitären Bereich wird dies oft auch als „third mission“ – neben der Forschung und der Lehre – bezeichnet. Er wird in der PTB dezentral in den forschenden

Fachabteilungen und zentral durch die Arbeitsgruppe „Technologietransfer“ und die Verwaltung betreut. Die Tabelle 2 enthält wesentliche Globaldaten zum Wissens- und Technologietransfer der PTB. Während in der Summe die Hauptaktivitäten in den forschenden Abteilungen im Bereich der Forschungsk Kooperationen und Normung zu finden sind, dienen Erfindungen und Patente der Strukturierung des Verwertungsprozesses.

Globaldaten	
Beschäftigte	1932
Budget	183 Mio. €
Wissenstransfer	
Veröffentlichungen	606
Technologietransfer	
Mitarbeit in Gremien zur Standardisierung: DIN, CEN, ISO etc.	534
Direkte Kooperation mit der Industrie	ca. 100 Projekte zu einem gegebenen Zeitpunkt
Projekte im EU Horizont 2020 Programm zur Metrologie(EMPIR), mit Industriebeteiligung	ca. 50 zu einem gegebenen Zeitpunkt
Gesamtzahl der Patentanmeldungen und Patente	150
Erfindungsmeldungen pro Jahr	27

Tab. 2:
Wissens- und Technologietransfer in der PTB
Übersicht über die angewandten Mechanismen. Normungs- und Kooperationsaktivitäten sind dezentral in der gesamten Breite der PTB-Forschung zu finden. Erfindungen und Patente leisten im Gesamtspektrum einen wesentlichen Beitrag zur Strukturierung von Transferprozessen.

Historisch entfaltete sich die Entwicklung über mehr als zwei Jahrzehnte. Während Anfang der neunziger Jahre zunehmend im Bereich der angewandten Forschung mit der Industrie zusammengearbeitet wurde, so kam ab 1998 mit der „Patentinitiative“ der Bundesregierung auch eine überwiegende Inanspruchnahme von Mitarbeitererfindungen hinzu.

Die Abbildung 2 zeigt die historische Entwicklung. Hinsichtlich des Verlaufs der Patente und Patentanmeldungen ergibt sich eine Sättigung ab dem Jahre 2012. Die PTB hält nicht lizenzierte Patente – abhängig von der Industriebranche – aus Kostengründen lediglich etwa 5 bis 10 Jahre. Ab 2010 hat sich ein Gleichgewicht eingestellt zwischen den Neuanmeldungen und der Rückgabe jener älteren Patente an die Erfinder, bei denen eine Verwertung nicht mehr wahrscheinlich erscheint.

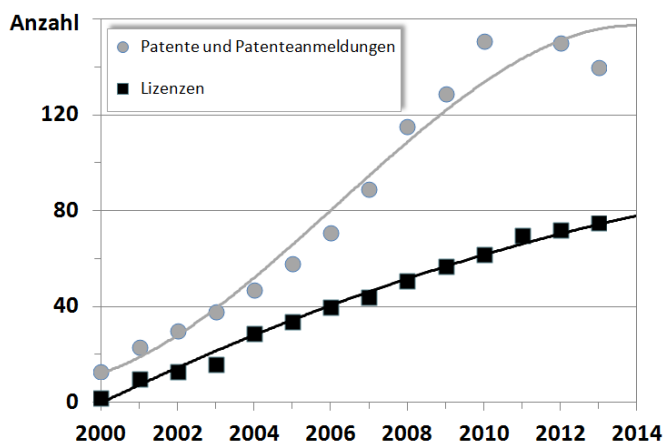


Abb. 2:
Patente, Patentanmeldungen und Lizenzen
Die Sättigung bei den Patentanmeldungen ab 2010 ergibt sich einerseits aus der Rückgabe nicht verwertbarer alter Patente an die Erfinder und andererseits durch hinzukommende neue Anmeldungen. Die Anzahl der Lizenzverträge wächst weiter.

Frühzeitig wurde parallel zur Patentierung die Lizenzierung verfolgt. Der zeitliche Verlauf der Abbildung 2 ist für die Anzahl der Lizenzen weiterhin monoton ansteigend, da typischerweise etwa neun Verträge jedes Jahr hinzukommen und diese nur äußerst selten gekündigt werden. Dabei ist anzumerken, dass etwa 20 % der Lizenzen sich auf urheberrechtlich geschütztes geistiges Eigentum (IP) wie Software, Stücklisten, Platinenlayouts etc. beziehen. Die Abbildung 3 zeigt die mit etwa fünf Jahren Verzögerung folgenden Einnahmen aus Lizenzen. Diese sind den externen Kosten gegenübergestellt. Die Lizenzeinnahmen finanzieren also die Patentkosten, bestehend aus Gebühren und Patentanwaltskosten, und die Erfindervergütungen. Die verbleibenden Restkosten trägt die PTB als Ausgaben zur Förderung des Technologietransfers.

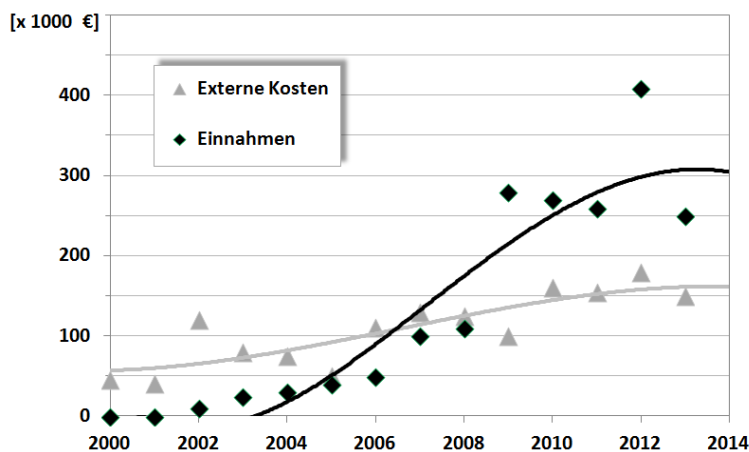


Abb. 3:
Lizenzeinnahmen und externe Kosten
Substantielle Lizenzeinnahmen (schwarz) folgen der Zunahme an Patentanmeldungen der Abb. 2 mit einem Zeitversatz von ca. 5 Jahren. Die externen Kosten (grau), d. h. die Kosten der Ämter und der Patentanwälte, konnten entweder aufgrund einer Weitergabe an Lizenznehmer oder aufgrund der Patentaufgabe bei absehbar fehlender Verwertbarkeit deutlich begrenzt werden. Die Fitkurven sind bewusst so gestaltet, dass diese den langfristigen Trend wiedergeben. Die hohen Einnahmen im Jahre 2012 beruhen auf Einmaleffekten.

Dieses Ergebnis ist nicht ungewöhnlich. Oft als internationaler Maßstab benannt, besagen selbst die jüngste Zahlen aus den USA, dass nach Lizenzeinnahmen lediglich 5 % der US-Technologietransfereinrichtungen direkt im betriebswirtschaftlichen Sinne profitabel sind. Nimmt man jedoch die Beteiligung an der Einwerbung von Drittmitteln hinzu, so sind immerhin 50 % „profitabel“ [4]. Letzteres wird vom Präsidenten der amerikanischen Technologietransfer-

Kennzahlen pro 1000 Mitarbeiter - 2011			
	Universitäten	Forschungsinstitute	PTB
Erfindungsmeldungen pro Jahr	16.1	23.3	13.2
Patentanmeldungen pro Jahr	8.1	9.2	8.0
Lizenzen pro Jahr	7.2	6.9	5.0
Startups	1.6	1.3	0.2
Lizenzeinnahmen pro Jahr [Mio. €]	0.5	1.7	-
Lizenzeinnahmen pro Jahr – außerhalb Biotechnologie [Mio. €]	0.06	0.18	0.13

Vereinigung AUTM als „Licencing +“ bezeichnet [4]. Im Kontext dieser Darstellung für die PTB wird dies im Abschnitt 5 „Validierung und Verwertung“ erörtert werden.

Tab. 3:
Vergleich mit europäischen Studien
Die Studie [13] beruht auf der Befragung von 322 Institutionen zur hausinternen IP-Politik.

Die Tabelle 3 gibt die normierten Durchschnittswerte einer Befragung von 322 Forschungsinstitutionen mit insgesamt 848 141 Mitarbeitern und einem Gesamtbudget von 39 Milliarden € wieder [13]. Eine Kurzfassung einer ähnlichen Studie findet sich in der Referenz 14. Beachtlich ist, dass im Bereich Pharmazie und Biotechnologie 88 % der europaweiten Einnahmen aus Lizenzen erzielt werden. Die letzte Zeile der Tabelle 3 repräsentiert also alle anderen Fachgebiete mit 11 % der Einnahmen. Die PTB liegt hier im guten Durchschnitt, insbesondere da sie über die Forschung hinaus mit vielen weiteren Aufgaben im Bereich des gesetzlichen Messwesens betraut ist, wie im Abschnitt 1 erläutert. Die deutliche Abweichung nach unten bei Existenzgründungen begründet sich mit den speziellen Branchen im Bereich der Metrologie, die hochwertigste Anforderungen an die Messtechnik, allerdings überwiegend bei sehr geringen Stückzahlen, bedienen.

Fazit 1: Es ist mit einem konsequenten IP-Management bei vernünftigem Ressourceneinsatz für ein Forschungsinstitut relativ leicht nach etwa 5 Jahren in den Durchschnittsbereich europäischer Patentverwertung zu gelangen. Das IP-Management muss dabei in fast allen Fällen subventioniert werden, um professionelle Erfinderberatung, Erfindungsbewertung, Marktevaluation und Lizenzierung zu gewährleisten.

4) Skalierung und Verteilung der Einnahmen

Der angegebene Gesamtwert der europäischen Lizenzeinnahmen im Forschungsbereich beläuft sich auf 346 Millionen € [13], in etwa dem doppelten PTB-Budget. 89 % davon sind überdies im Biotech-Bereich verortet [13]. Vergleicht man diese Daten mit Lizenzeinnahmen im Bereich der europäischen Industrie, so belaufen sich diese nach einer Studie von 2008 auf damals 120 Milliarden € [16]. Der Unterschied beträgt bei beiden Studien also einen Faktor 300. Der offensichtliche Grund ist der Reifegrad der auslizenzierter Technologie im Bereich der Industrie. Während Forschungsinstitutionen die Entwicklung allenfalls zu einem Funktionsmuster oder Prototypen führen können, sind die nachfolgenden Investitionskosten für eine Produktentwicklung erheblich höher, aber eben auch wertsteigernd.

Die andere, rein exemplarisch hier bereits in Referenz 2 und Referenz 3 angesprochene Fragestellung ist die der Verteilung der Einnahmen. Eine Darstellung, die weder die spezifische Befragungsintervalle der Studien benötigt, noch die absolute Höhe der Einnahmen, ist in Form der volkswirtschaftlichen Lorenzkurve gegeben. Ein Zusammenhang zur mathematischen Lorentzverteilung besteht nicht. Die Lorenzkurven für Referenz 16 (europäische Industrie), Referenz 15 (Universitäten und Forschungsinstitute) und für die PTB sind in der Abbildung 4

gegeben. Die PTB-Kurve der Abbildung 4 entsteht, indem die in dem einen Datenpunkt „Einnahmen“ der Abbildung 3 für das Jahr 2012 eingebettete Verteilung der Lizenzeinnahmen ausgewertet wird. Die Kurven werden erzeugt, indem jeweils die Anzahl der Lizenzverträge und deren Einnahmen aufaddiert werden, bis für beide Achsen 100 % erreicht sind.

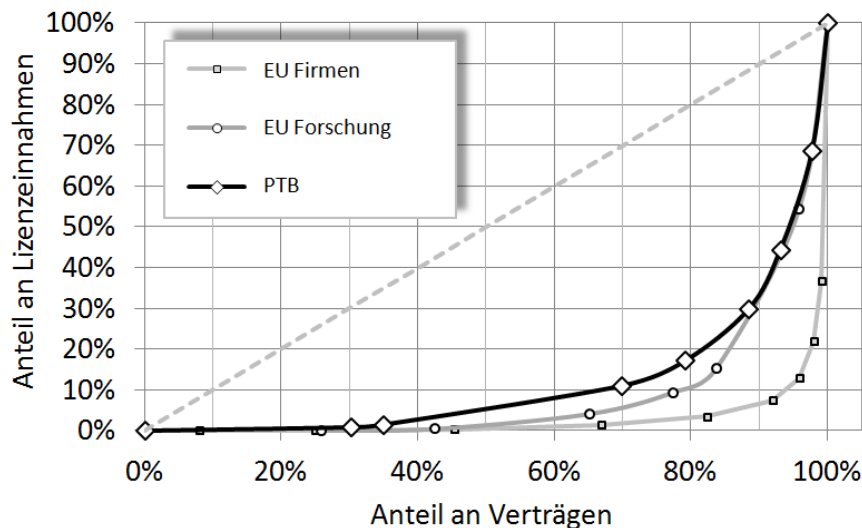


Abb. 4: Lorenz-Kurve der Lizenzeinnahmen

Die PTB-Werte geben die „unter“ dem Datenpunkt von 2012 der Abbildung 3 liegende Verteilung wieder. Zum besseren Verständnis ist ebenfalls eine ideale Gleichverteilung – jedes Patent erzeugt genau die gleichen Einnahmen – in Form der gestrichelten, grauen Linie dargestellt. Auffällig ist, dass die Ungleichverteilung im Bereich der Industrie [15] sogar noch höher ist als die im Bereich der öffentlichen Forschung [13].

An der Kurve für den Industriebereich kann beispielsweise abgelesen werden, dass 95 % der Verträge 10 % der Einnahmen generieren und folglich 5 % der Verträge die restlichen 90 %. Im Bereich der Forschung liegt das Verhältnis im Bereich 80:20, dem bekannten Pareto-Verhältnis. In einem ersten Schritt kann festgestellt werden, dass es eine grundsätzliche Eigenschaft von Einkommensverteilungen, hier Lizenzeinnahmen, ist, zu Ungleichheiten zu führen. Es können schlicht nicht alle Patente erfolgreich sein. Und wenige sind sehr erfolgreich. Die Kurve für die Industrie weist dabei sogar eine noch größere Ungleichheit auf. Es sind diese Art von Verteilungen, die einen Autor zum Thema „Geschäftsfeldentwicklung im Forschungsbereich mittels IP“ etwas provokant im Schlusswort zum Vergleich mit einer „Lotterie“ anregen [17]. Dieser These soll hier widersprochen werden. Die Verteilung ergibt sich aus einer großen Anzahl von anfänglichen Erfindungen, von denen wenige wirtschaftlich verwertet werden. Dies ist in keinsten Weise ungewöhnlich für risikobehaftete Innovationsprozesse. Es ist die absolute Höhe der erfolgreichen Erfindungen, die zählt. Und hier ist es ein großer Unterschied, ob Patente für etablierte Technologien, wie für den Mobilfunk, Computerhardware,

Maschinenkonstruktionen etc., gehandelt werden, oder Ideen aus dem Bereich öffentlicher Forschung.

Fazit 2: Eine sehr ungleiche, „schiefe“ Verteilung der Einnahmen aus Lizenzen ist der Patentverwertung generell, d.h. nicht nur der im Forschungsbereich, immanent. Die Einnahmen im Forschungsbereich sind aufgrund des frühen Entwicklungsstadiums der Technologie deutlich geringer als in der Industrie.

5) Validierung und Verwertung

Es ist unsere Erfahrung, dass Patente ohne eine parallele Validierung des Konzeptes in Form von Funktionsmusterbau nur im Ausnahmefall eine Chance auf eine Verwertung besitzen. Im Innovationssystem der Bundesrepublik gibt es hierzu jedoch eine Fülle von Möglichkeiten, deren wichtigste in der Tabelle 4 zusammengestellt sind. Das europäische Forschungsförderprogramm EMPIR ist speziell für Grundlagen und anwendungsorientierte Forschung im Bereich der Messtechnik bestimmt. In einer großen Breite wirkt das nationale ZIM-Programm des BMWi mit mehr als 10 000 Projekten in den vergangenen sechs Jahren und einem jährlichen Volumen von ca. 500 Millionen €

Kurzform	Programm	Thematisch	Träger	Antragsberechtigte
ZIM	Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand	Technologieorientiert, aber thematisch offen	BMWi	Firmen, Forschungsinstitute
TNS	Transfer von FuE-Ergebnissen durch Normung und Standardisierung	Entwicklungsbeleitende Normung	DIN/BMWi	Firmen, Forschungsinstitute
KMU-innovativ	Kleine und mittlere Unternehmen - innovativ	themenbezogen	BMBF	Firmen, Forschungsinstitute
MNPQ	Messen, Normen, Prüfen, Qualitätssicherung	Validierung von Technologien der Bundesanstalten	BMWi	Firmen, Behörden im Bereich des BMWi
EMPIR	European Metrology Programme for Innovation and Research	Angewandte und Grundlagenforschung im Bereich europäischer Metrologie, Innovationsförderung	EU und Mitgliedsstaaten	Metrologie-Institute mit externen Partnern,
VIP+	Validierung des technologischen und gesellschaftlichen Innovationspotentials wissenschaftlicher Forschung	Offen, erste Laborergebnisse müssen vorliegen	BMBF	Forschungsinstitute

Tab. 4: Förderprogramme zum Technologietransfer

Gemeinsam ist ihnen, dass risikobehaftete, vorwettbewerbliche Forschung bis hin zu einem Funktionsmuster (bei TNS einem neuen Norm-Konzept) unterstützt wird.

Kommen auch nach mehreren Anläufen solche Projekte nicht zustande, so werden die Patente in der Regel nicht weiter verfolgt, wie im Teil 3 erläutert. Umgekehrt beziehen unsere Wissenschaftler die zentrale Arbeitsgruppe „Technologietransfer“ dann mit ein, wenn bei einem sich abzeichnenden Projekterfolg Lizenzvereinbarungen erforderlich sind. Die monetäre Patentbewertung erfolgt entsprechend unseres Qualitätsmanagements nach DIN 77100 „Grundsätze monetärer Patentbewertung“. Im Vorfeld zu Validierungsprojekten versucht die PTB eigenes IP zu sichern, um mit klar strukturierten Konzepten an Firmen heranzutreten.

Fazit 3: Validierung ist der Schlüssel zum Verwertungserfolg von IP. Die forschenden Mitarbeiter ermöglichen wesentlich den Zugang zu kooperierenden Firmen.

6) Abweichende Konzepte in der EU

In einigen Mitgliedstaaten der EU sind Erfindungen dem forschenden Wissenschaftler zugeordnet. Beispielsweise ist dies in Italien der Fall, in jüngster Zeit folgte auch Polen diesem Modell [18]. Gerade wenn Validierung einen Schlüssel zum Technologietransfer darstellt, kann hier nicht nachvollzogen werden, wie ein institutioneller Prozess definiert werden kann, bei dem ein Erfinder persönlicher Eigentümer und damit potentieller Nutznießer seiner Erfindung ist und gleichzeitig im Dienste seiner Institution das erfindungsgemäße Verfahren weiter entwickelt. Aus diesem Grund nimmt die PTB konsequent Erfindungen mit wirtschaftlichem Potential in Anspruch.

Umgekehrt gibt es Vorschläge aus dem Bereich des EU-Parlamentes, das IP den beteiligten Firmen direkt zu übereignen. Als Argument hierfür wird genannt, dass es volkswirtschaftlich keinen Unterschied macht, ob IP im Besitz der forschenden Institution oder in dem der Firma ist [19]. Auch an diesem Punkt sind die Regularien für eine Bundesbehörde eindeutig: Nach Bundeshaushaltsordnung (BHO) kann Bundeseigentum nur zu Marktpreisen an Marktteilnehmer weiter gegeben werden.

7) Zusammenfassung und Ausblick

Das Innovationssystem der Bundesrepublik Deutschland bietet mit zahlreichen Programmen zur Validierung technischer Erfindungen einen breiten Handlungsrahmen für eine forschende Institution. Wesentlich ist die Gesamtschau aus IP-Betreuung und den Aktivitäten der forschenden Wissenschaftler, insbesondere

- die Sensibilisierung im Bereich Wissens- und Technologietransfer
- die Validierung durch Industrieprojekte als Schlüssel zum Verwertungserfolg

- die professionelle Bewertung und Strukturierung von IP
- die technologieorientierte Gesamtbetrachtung von IP, also auch Software und sonstiges Know-how
- die professionelle Gestaltung von Verwertungsplänen und der Abschätzung der daraus sich ergebenden Marktpreise.

Die Aufgabe eines zentralen Büros für Technologietransfer ist es dabei, kompetent an all jenen Stellen des nicht linearen Innovationsprozesses einzugreifen, die natürlicherweise von den forschenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern nicht bearbeitet werden können.

Referenzen

[1] N. Leffler, F. Thiel (2013), Im Geschäftsverkehr das richtige Maß – Das neue Mess- und Eichgesetz, Monatsbericht des BMWi 11-2013

[2] Sara Matt-Leubner (2014), University Research Commercialization in Europe: Defining success and examining trends, Tagung 15 Jahre Technologietransfer, <https://www.uni-saarland.de/info/wirtschaft/kwt/veranstaltungen/ta-konferenz/vortraege.html> [26.3.2015]

[3] TechnologieAllianz-Konferenz am 18.11.2014, Hochschulpatente als Motor Innovationsstandort Deutschland – Hochschulpatente als Motor, http://www.technologieallianz.de/aktuelles_termine.php?id=733 [26.3.2015]

[4] S. P. Flanigan (2014), University research commercialization in the US: Defining success and examining trends, Tagung 15 Jahre Technologietransfer, <https://www.uni-saarland.de/info/wirtschaft/kwt/veranstaltungen/ta-konferenz/vortraege.html> [26.3.2015]

[5] V. Bush (1945), Science – The endless frontier, a report to the President, July 1945, <https://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm> [26.3.2015]

[6] W. M. Cohen, R. R. Nelson, J. P. Walsh (2002), Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D, Management Science, 48, 1, S. 1-23

[7] G. Cecere (2015), The economics of innovation: a review article, The Journal of Technology Transfer, April 2015, Volume 40, Issue 2, S. 185-197

[8] zitiert nach N. Mevissen, J. Böttcher (2011), Aushandlung nach innen, Legitimation nach außen. Leibniz-Institute im Spannungsfeld zwischen Forschung und Anwendung, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung, <http://bibliothek.wzb.eu/pdf/2011/iii11-602.pdf> [20.2.2015]

[9] Leydesdorff, L., Etzkowitz, H. (1998), The Triple Helix as a Model for Innovation Studies, Science & Public Policy, 25 (3), S. 195-203, <http://www.leydersdorff.net/th2/spp.htm> [15.2.2014]

[10] Leydesdorff, L., Etzkowitz, H. (2003), Can the Public be Considered as a Fourth Helix in University-Industry-Government Relations? Report of the Triple Helix Conference. Science And Public Policy 30 (1), S. 55-61, <http://spp.oxfordjournals.org/content/30/1/55.short> [15.2.2014]

[11] Stanford University (2014), The Triple Helix, http://triplehelix.stanford.edu/3helix_concept [17.2.2014]

[12] BMJ – Bundesministerium für Justiz (2014), http://www.gesetze-im-internetde/me_einhg/ [21.2.2015]

[13] A. Arundel, F. Barjak, N. Es-Sadki, T. Hüsing, S. Lilischkis, P. Perrett, O. Samuel (2013), Respondent Report of the Knowledge Transfer Study (data for 2011) , European Knowledge Transfer Indicators Survey, Code of Practice Implementation Survey , Interviews with Firms Active in Four R&D Intensive Sectors, produced by empirica GmbH, Fachhochschule Nordwestschweiz and UNU-MERIT for the European Commission, <http://www.knowledge-transfer-study.eu> [30.3.2015]

[14] P. Knee (2012), Knowledge Transfer is not What it Seems, the technopolitan, 09-2012

[15] Arundel, A., Barjak, F., Es-Sadki, N., Hüsing, T., Lilischkis, S., Perrett, P., Samuel, O.

(2012); Respondent Report of the Knowledge Transfer Study (data for 2010), European Knowledge Transfer Indicators Survey, Code of Practice Implementation Report, produced by empirica GmbH, Fachhochschule Westschweiz and UNU-MERIT for the European Commission, DG Research and Innovation,
<http://www.knowledge-transfer-study.eu> [6.7.2014]

[16] Gambardella, A., Harhoff, H., Verspagen, B. (2008), The value of European Patent. European Management Review (2008) 5, S. 69-84

[17] Verspagen, B. (2006); University Research, Intellectual Property Rights and European Innovation Systems, Journal of Economic Surveys 20 (No. 4), S. 607-632

[18] WIPO (2013), Polish Ministry Plans IP Reform – To Shift Rights from Universities to Researchers, Intellectual Property Watch, 22. Oktober 2013

[19] EU Parliament (2012), Knowledge Transfer from Public Research Organizations, Science and Technology Options Assessment, Options Briefs, 2012-07