

Projektbericht

Gendered Patenting: Geschlechterunterschiede in Patentanmeldungen in Österreich

Aufgegeben durch:

Patentamt Österreich

Präsidentin Mag. Mariana Karepova

Dr. Stefan Harasek

Durchgeführt durch:

WU Wien

Dr. Heike Mensi-Klarbach

Dr. Katharina Mader

Dr. Anett Hermann

Stella Zilian, M.A.

Josef Scheuer

Inhalt

Einleitung	5
Daten und Analyse	8
Datenaufbereitung - Bereinigung des Datensatzes	9
Informationen auf Patentebene	9
Informationen auf Personenebene	10
Erstellung des bereinigten Datensatzes aus den einzelnen Subtabellen	11
Anonymisierung des Datensatzes & Erstellung von Mappingtabellen	11
Erstellung von Häufigkeitstabellen	12
Teil 1: Deskriptive Statistik.....	12
Allgemeine Daten.....	13
Anmeldestärke Unternehmen.....	13
Anmeldestärke Personen.....	14
Anmeldungen je Branche.....	15
Bildungsgrad der an Anmeldungen beteiligten Personen	17
Teil 2: Regressionsanalysen.....	17
Bivariate Schätzung	20
Odd-Ratios.....	24
Multivariate Schätzung.....	28
Diskussion der Ergebnisse und Einschränkungen.....	31
Teil 3: Netzwerkanalyse ausgewählter Fälle	31
Netzwerkanalyse.....	32
Patentnetzwerke in ausgewählten anmeldestarken Unternehmen	34
Zusammenfassung	43
Teil 4: Qualitative Studie.....	44
Daten und Analyse.....	44
Ergebnisse.....	45
Zusammenführung quantitative und qualitative Ergebnisse	53
Literatur	56

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Geographische Geschlechterverteilung in Österreich	12
Abbildung 2: Gesamtnetzwerk in Unternehmen 1 mit Labels für Frauen	34
Abbildung 3: Großes Netzwerk in Unternehmen 1 mit Labels für Frauen	35
Abbildung 4: Netzwerke in Unternehmen 1 mit Frauenbeteiligung	35
Abbildung 5: Großes Netzwerk in Unternehmen 1 mit allen Labels	36
Abbildung 6: Unterschiedliche Netzwerkstrukturen in Unternehmen 1	37
Abbildung 7: Gesamtnetzwerk in Unternehmen 2	38
Abbildung 8: Netzwerke mit Frauenbeteiligung in Unternehmen 2	39
Abbildung 9: Gesamtnetzwerk in Unternehmen 3	39
Abbildung 10: Netzwerke mit Frauenbeteiligung in Unternehmen 3	40
Abbildung 11: Eine Clique bestehend aus 4 Knoten in einem Netzwerk.....	41

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anteil der von Frauen angemeldeten Patente/Jahresvergleich	6
Tabelle 2: Anteil der Männer und Frauen 2016	13
Tabelle 2: Die 15 anmeldestärkste Unternehmen/Organisationen.....	14
Tabelle 3: Die 15 anmeldestärksten Personen 2016	15
Tabelle 4: Verteilung der Anmeldungen nach IPC Section	15
Tabelle 5: Anmeldungen je IPC Section inklusive Verteilung Männer/Frauen	16
Tabelle 6: Kategorien Bildungsgrad	17
Tabelle 7: Bildungsgrad der an Anmeldungen beteiligten Männer und Frauen.....	17
Tabelle 8: Variablen & erwartete Zusammenhänge für die Regressionsanalyse	18
Tabelle 9: Regressionsergebnisse wenn Anmelder/innen natürliche Personen sind	21
Tabelle 10: Regressionsergebnisse, wenn Anmelder Unternehmen/Organisationen sind ...	23
Tabelle 11: Odd-Ratios für Männer und Frauen (natürliche Personen)	25
Tabelle 12: Odd-Ratios (Unternehmen/Organisationen).....	27
Tabelle 13: Multivariate Regressionsergebnisse (natürliche Personen)	29
Tabelle 14: Multivariate Regressionsergebnisse (Unternehmen/Organisationen).....	30
Tabelle 15: Unternehmen für Netzwerkanalyse.....	33
Tabelle 17: Vergleich der Netzwerke zwischen den Unternehmen	42
Tabelle 18: Netzwerke der „Hubs“	57

Einleitung

Frauen und Männer erfinden und patentieren nicht im gleichen Umfang. Aus zahlreichen Studien wird ersichtlich, dass es einen beachtlichen Gap zwischen der Anzahl an Patentanmeldungen von Frauen und Männern gibt. Der Jahresbericht des österreichischen Patentamts aus dem Jahr 2016 verzeichnet 6% Anmelderinnen und 94% Anmelder von Patenten im betreffenden Jahr. In konkreten Zahlen bedeutet das, dass 54 Frauen und 880 Männer in diesem Jahr Patente angemeldet haben. Nicht zuletzt die im Januar 2016 in Kraft getretene 2030 Agenda für Nachhaltige Entwicklung der UN hat politische Bestrebungen sowie wissenschaftliche Studien im Bereich Gender Equality im Forschungs- und Entwicklungsbereich gefördert. Treiberin war die zur UN ressortierende World Intellectual Property Organization (WIPO), die sich ebenfalls Gender Equality im Bereich des intellektuellen Eigentums verpflichtet sieht.

Das Anmelden von Patenten steht für den Output im Rahmen von Wissenschaft und Technologie. Es ist eine Messgröße für die Innovationskraft einer Volkswirtschaft und für die Leistungsfähigkeit der Wissenschaft bzw. Technologie eines Landes. Nicht zuletzt hängt vom Output die Wettbewerbsfähigkeit einer Region bzw. einer Volkswirtschaft ab und wird daher auch als starker Motor für die zukünftige Wirtschaftsleistung gesehen. Patente als Produkte von wissensintensiver Leistung hängen unter anderem von der effizienten und zielgerichteten Nutzung von Humankapital ab. Nicht das gesamte vorhandene Humankapital zu nutzen, ist problematisch für die Entwicklung eines Landes.

Trotz eines steigenden Anteils von Frauen in allen Studienbereichen und allen Qualifikationsniveaus (Universität Wien, 2015), spiegelt sich diese Tendenz nicht in den ‚Outputvariablen‘ wie etwa einem steigenden Anteil an Patentanmeldungen wider. So stagniert dieser laut einer international vergleichenden Studie seit 2001 in Österreich (Frietsch et al. 2009). Auch international zeigen sich massive Geschlechterunterschiede in den Patentanmeldungen:

	1991	2001	2005
Spanien	7,5%	11,1%	14,2%
Frankreich	6,0%	9,9%	9,9%
Schweden	5,2%	6,7%	8,6%
Großbritannien	4,0%	6,2%	6,7%
Deutschland	2,4%	4,5%	4,9%
Österreich	2,2%	3,3%	2,9%

Tabelle 1: Anteil der von Frauen angemeldeten Patente im Jahresvergleich

Quelle: Ausschnitte aus Frietsch et al. (2009, S. 594) basierend auf EPO: PATSTAT

Wie aus der Tabelle ersichtlich wird, ist der Anteil von Frauen unter den Patentanmeldenden in Europa insgesamt sehr niedrig. Österreich stellt in dieser Studie jedoch eindeutig das Schlusslicht dar. Nicht nur durch die deutlich niedrigste Frauenquote unter den Patentanmeldungen im Jahr 2005; es zeichnet sich auch zwischen 2001 und 2005 ein negativer Trend ab, während der Anteil in den übrigen Ländern leicht steigend bzw. stabil zu sein scheint.

Diese auffällige Diskrepanz im Bereich der geringen Patentanmeldungen von Frauen deutet darauf hin, dass das Humankapital in Österreich nicht in vollem Umfang und effizient genutzt wird. Hierbei lassen sich vor allem strukturelle Gründe vermuten, die es Frauen weniger ermöglichen als Männern Patente anzumelden. Doch welche Gründe sind es konkret, die diese geringen Patentanmeldungen seitens Frauen verursachen? Unter welchen Umständen patentieren Männer und welche Unterschiede gibt es zu Frauen? Einige Studien geben erste Anhaltspunkte in Bezug auf das Patentanmeldeverhalten.

Forschungsstand zum Thema

Folgende Einflussfaktoren auf die Outputorientierung bzw. Patentneigung von Frauen werden laut existierenden Studien wirksam (Frietsch et al. 2009; Jung/Ejermo, 2014; IPO, 2016; Martínez et al., 2016; Ding et al. 2006):

Das Forschungsgebiet, die Branche bzw. der Technologiebereich beeinflussen wesentlich die Anzahl an Patentanmeldungen. In Bereichen, in denen sich mehr Frauen finden – wie beispielsweise der Biologie und Pharmazie, gibt es auch mehr Patentanmeldungen von Frauen. Zudem scheinen Frauen qualitativ ‚andere‘ Wissenschaft – weniger am Output orientierte – zu machen, was ebenfalls die Anzahl an eingereichten Patenten reduziert.

Netzwerke von KollegInnen erweisen sich als substantiell für die Anmeldung von Patenten. Zum einen patentieren Frauen eher im Rahmen von Co-AutorInnenschaften – also in der Gruppe – als alleine. Zum anderen sind Netzwerke innerhalb von Organisationen, aber auch darüber hinaus etwa in die Industrie wesentlich. Patente entstehen häufig in Kooperation zwischen Forschung und Industrie oder als Produkt von anwendungsorientierten Forschungsprojekten mit Industrieunternehmen.

Auch die strukturellen Voraussetzungen bzw. das Umfeld sind für das Patentanmeldeverhalten wesentlich: zum einen ist die Zeit, die eine Person hat um sich mit der Forschung zu beschäftigen, gerade vor dem Hintergrund der Einbindung in Lehre und Administration, äußerst relevant. Darüber hinaus gilt je patentanmeldefreudiger eine Organisation, desto wahrscheinlicher ist es auch für Frauen, Patente anzumelden. Außerdem erweist sich das Anstellungsverhältnis als wichtig – Frauen, die definitiv gestellt sind, melden eher Patente an als jene mit befristeten Dienstverträgen. Auch Faktoren wie flächendeckende Kinderbetreuungseinrichtungen erhöhen die Patentanmeldungen von Frauen deutlich.

Außerdem zeigen Studien, dass je mehr Patente eine Person zuvor angemeldet hat, umso eher meldet sie weitere Patente an. Auch das Alter der patentanmeldenden Person scheint wesentlich zu sein – Frauen sind tendenziell älter als Männer, wenn sie Patente anmelden.

Österreich firmiert in allen international vergleichenden Studien an letzter Stelle (Frietsch et al., 2009; Martínez et al. 2016) mit dem niedrigsten Anteil an Patentanmelderinnen. Die Segregation nach Forschungsbereichen und damit der niedrige Frauenanteil in manchen (insbesondere MINT) Bereichen allein kann jedoch nicht die großen Geschlechterunterschiede in den Patentanmeldungen erklären (Ding et al. 2006; Hunt et al., 2013). Vielmehr sind es institutionalisierte kulturelle Praktiken, die ebenfalls Einfluss auf das Patentanmeldeverhalten haben. Die oben genannten internationalen Studien können erste Hinweise auf mögliche Ursachen für die geringe Repräsentanz von Frauen geben, es bedarf jedoch zusätzlicher Ausarbeitungen mit konkretem Österreichbezug. Dazu ist es notwendig die bisher nur gering vorhandenen Daten über die Profile der PatentanmelderInnen in Österreich zu erheben (Martínez et al. 2016), um darauf aufbauend Aufschluss über mögliche hemmende und fördernde Faktoren auf das Patentanmeldeverhalten zu eruieren.

Ziel der Studie

Das Ziel des vorliegenden Projekts ist es zu erforschen, welche Charakteristika AnmelderInnen in Österreich auszeichnen. Des Weiteren sollen relevante Einflussvariablen auf das Patentanmeldeverhalten herausgearbeitet werden.

Zunächst wurden dazu die Daten aller Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen hinsichtlich der Charakteristika von AnmelderInnen und ErfinderInnen analysiert. Zusätzlich

wurden in einer qualitativen explorativen Studie förderliche und hemmende Faktoren hinsichtlich des Patentanmeldeverhaltens untersucht.

Daten und Analyse

Die Datenbasis des Projekts umfasst zum einen sämtliche Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen aus dem Jahr 2016. Zum anderen umfasst sie qualitative Daten, welche durch qualitative Interviews und Fokusgruppendifkussionen gewonnen wurden.

In einem ersten Projektschritt wurden zu allen Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen biographische Daten der dahinterstehenden Personen recherchiert. Die Recherche wurde von drei MitarbeiterInnen von Specialisterne¹ durchgeführt und umfasste folgende Informationen:

- Geschlecht
- Ausbildung (akademische Titel plus Ausbildungsfach)
- Alter
- Forschungsgebiet
- berufliche Position
- Dienstgeber/in
- Dienstort
- Dauer der Betriebszugehörigkeit

Bei der Datenrecherche wurde auf unterschiedliche Quellen zurückgegriffen. Zum einen wurden Unternehmensdatenbanken (Orbis), sowie das Firmenbuch (über Compass) herangezogen, um personenbezogene Daten zu erfahren. Zum anderen wurden soziale Medien wie LinkedIn, Xing und Facebook benutzt, sowie eine Personensuche über Google.

Die Informationen zu den oben genannten Inhalten waren in unterschiedlicher Weise verfügbar. So konnten bei 85% der Personen ein Forschungsbereich eruiert werden, bei 75% der Personen ein Dienstgeber sowie eine berufliche Position, bei 60% konnte der Bildungsgrad sowie die Dauer der Betriebszugehörigkeit recherchiert werden, jedoch nur das Alter von 45% der Personen im Sample. Dies wirkt sich in weiterer Folge auf die Auswertung der Daten aus (siehe Informationen auf Personenebene).

Bereits im Datensatz vorhanden waren folgende Informationen:

- IPC Nummer

¹ Specialisterne ist ein Verein zur Vermittlung von Menschen aus dem Autismus Spektrum. <http://at.specialisterne.com/>. Die drei vermittelten Arbeitskräfte führten die Recherchen mit höchster Präzision durch.

- Anmeldeort
- Anmelder/in
- Erfinder/in
- Anzahl der Erfinder/innen bzw. Anmelder/innen pro Patent oder Gebrauchsmuster

Datenaufbereitung - Bereinigung des Datensatzes

Zunächst wurde eine Bereinigung des Datensatzes vorgenommen, um diesen danach für die weitere statistische Auswertung vorzubereiten. Der Vorgang gliederte sich im Wesentlichen in folgende Schritte:

- Aufarbeitung der Variablen:
 - Extraktion von Informationen aus einer Variable
 - Aggregation von Variablen
 - Bereinigung von Inkonsistenzen
 - Erstellung von Subtabellen² in Bezug auf die bearbeiteten Variablen
 - Generierung zusätzlicher Informationen (z.B.: Klassifikation der IPC Nr)
- Erstellung des bereinigten Datensatzes aus den einzelnen bereinigten Subtabellen
- Anonymisierung des Datensatzes & Erstellung von Mappingtabellen
- Erstellung von Häufigkeitstabellen.

Die Bereinigung bzw. die Aufbereitung erfolgten im überwiegenden Ausmaß in der Statistiksoftware R, vereinzelt kam jedoch auch Microsoft Excel zum Einsatz. Die Variablen im Datensatz beziehen sich einerseits auf Patente bzw. Gebrauchsmuster (z.B. IPC Nummer, Anmeldendes Unternehmen, Personen), andererseits auf Personen (Geschlecht, Alter, Adresse, Arbeitgeber, Bildungsgrad, usw.). Dies ist für die Bereinigung von Relevanz (Inkonsistenzen, Erstellung von Sub- und Mappingtabellen).

Informationen auf Patentebene

Zu Beginn wurde die Variable „Anmeldendes Unternehmen“ bearbeitet. Diese enthält einerseits Namen von Organisationen (Firmen, Vereine, Universitäten, Institute, ...), andererseits sind jedoch auch Namen von Personen vorzufinden. Somit ist der Variablenname auch etwas irreführend³. Um eindeutige Informationen zu extrahieren, wurden in einem ersten

² Unter Subtabellen wird die Aufteilung von Variablen in mehrere Tabellen (Relationen) verstanden.

³ Gemäß Rückmeldung des Patentamtes handelt es sich bei Personennamen in der Variable „Anmeldendes Unternehmen“ um den 1. Anmelder.

Schritt Namen von Personen identifiziert⁴. Somit konnten Personen (= 1. Anmelder) von Organisationen getrennt werden. Vereinzelt war bei Personen auch ein Titel angegeben. Dieser wurde in einer neuen, temporären Variable erfasst, um später im Bildungsgrad berücksichtigt werden zu können. Aus den gewonnenen Information der Organisationen konnte eine Subtabelle erstellt werden, die um Informationen aus anderen Datensätzen angereichert wurde.

Im nächsten Schritt wurde eine Subtabelle erstellt, die festhält, ob eine Person bei einem Patent bzw. Gebrauchsmuster „1. Anmelder“, „Anmelder“ und/oder „Erfinder“ ist. Für die letzte Information auf Patentebene, die „IPC Nr“, wurde eine Mappingtabelle zur Klassifikation (Section, Class) erstellt, um die Anmeldungen kategorisieren zu können⁵.

Informationen auf Personenebene

Auf Personenebene wurde zunächst der Bildungsgrad erstellt. Für die Aggregation der Variablen zu einem Bildungsgrad wurden Gruppen gebildet (z.B. Gruppe 1: Titel und Ausbildungsgrad vorhanden, Gruppe 2: nur Ausbildungsgrad vorhanden), um die Güte der Information nachvollziehen zu können. Lediglich bei rund 0,31% der Personen wichen der Grad des Titels und der Ausbildungsgrad voneinander ab. Bei diesen Datensätzen wurde der höhere Abschluss herangezogen. Der generierte Bildungsgrad wurde wieder in einer Subtabelle gespeichert⁶.

Während die Informationen zum Geschlecht in hoher Qualität zur Verfügung stehen (bei ca. 0,5% der Personen gab es fehlende Werte), sind die fehlenden Werte in der Variable „Geburtsjahr“ sehr stark ausgeprägt (ca. 62%). Nichtsdestotrotz wurde die Variable „Geburtsjahr“ in Alterskategorien⁷ überführt.

Bei den Variablen „Anmeldeort“, „Anmeldeadresse“ und „Anmeldeland“ handelt es sich um die Adressen der Anmelder bzw. Erfinder. Bei den 3 Variablen wurden die Inkonsistenzen analysiert und bereinigt (z.B. unterschiedliche Schreibweise von Straßennamen, Orten, etc.). Des Weiteren wurden bei 27 Personen (von 2234) unterschiedliche „Anmeldeorte“ identifiziert. Diese werden in den bereinigten Datensatz nicht übernommen. Bei 10 Personen gab es unklare Angaben über den Straßennamen, wobei diese Diskrepanz für den bereinigten

⁴ Im Kern wurde folgender Algorithmus angewendet: Wenn sich die Kombination von aus der Variable „Name“ und „Vorname“ auch in der Variable „Anmeldendes Unternehmen“ findet, dann handelt es sich um eine Person.

⁵ Vgl.: <http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>

⁶ Im Gegensatz zum Originaldatensatz wurde die Klassifizierung des Bildungsgrades abgeändert. Ursprünglich wurde ein HTL-Abschluss auf die Stufe eines Bachelor- bzw. Masterabschlusses gestellt. Im Zuge der Bereinigung der Daten erfolgt eine Umcodierung des HTL-Abschlusses auf die Ebene des Maturaniveaus.

⁷ 0-17, 18-25, 26-35, 36-45, 46-55, 56-65, 66-75, 76-85, 86 und älter.

Datensatz nicht von Relevanz ist, da die „Anmeldeadresse“ aufgrund der Anonymisierung ausgeblendet wird. Bei der Variable „Anmeldeland“ gab es keine Widersprüche. Die bereinigten Adressinformationen wurden wieder in einer separaten Subtabelle abgespeichert.

Anschließend wurden die gewonnen Adressdaten näherungsweise in Längen- und Breitengrade übersetzt. Dieser Output erlaubt es zum Beispiel, Geodaten auf einer Landkarte (z.B.: Google Maps, OpenStreetMap) als Datenpunkte anzeigen zu lassen. Für die Übersetzung wurde die Google Maps API genutzt⁸. Mit dem Statistikprogramm R kann die Schnittstelle direkt angesprochen werden. Für die Geodaten wurde lediglich die Postleitzahl und das Land übergeben. Die Rückgabewerte von Google Maps entsprechen dann näherungsweise der Längen- und Breitengrade der Adressen.

Abschließend wurde noch die Variable „Dauer Betriebszugehörigkeit“ bereinigt. Hier wurde wieder wie bisher vorgegangen. Die Werte wurden analysiert und auf eine einheitliche Dimension gebracht (Jahre). Bei 26 Einträgen (von 1384) gab es widersprüchliche bzw. keine genauen Angaben. Diese wurden nicht in den bereinigten Datensatz übernommen.

Erstellung des bereinigten Datensatzes aus den einzelnen Subtabellen

Die erstellten Relationen (Subtabellen) aus dem Arbeitsschritt „Aufarbeitung der Variablen“ wurden nun zu einem neuen bereinigten Datensatz verbunden. Aus 3874 Datensätze aus dem Original wurden nun 3134 Einträge im bereinigten Datensatz. Diese Reduktion liegt darin begründet, dass im bereinigten Datensatz pro Patent bzw. Gebrauchsmuster und Person eine eindeutige Information vorliegt (d.h. nur ein Datensatz pro Patent bzw. Gebrauchsmuster und Person). Im Originaldatensatz gab es pro Patent bzw. Gebrauchsmuster Mehrfacheinträge pro Personen. Wenn z.B. eine Person pro Patent Anmelder und Erfinder war, dann gab es auch zwei Datensätze.

Anonymisierung des Datensatzes & Erstellung von Mappingtabellen

Zur Anonymisierung wurde im ersten Schritt die Variable „Patentnr“ in zwei getrennt. In eine Variable kam die Information, ob es sich um ein Patent bzw. Gebrauchsmuster handelt. In eine zweite Variable wurde eine zufällige neue Nummer vergeben. Ebenfalls würde für die im Originaldatensatz vorhandene „Personen ID“ eine zufällige Nummer vergeben. Sowohl die Übersetzung der „Patentnr“ als auch für die „Personen ID“ wurde eine Mappingtabelle erstellt. Personenbezogene Informationen, die indirekt eine Person identifizieren könnten, werden

⁸ Vgl.: <https://developers.google.com/maps/?hl=de>

nicht in den bereinigten Datensatz übernommen (z.B.: „Name“, „Vorname“, div. Titel, Informationen zur Bildung, sowie die „Anmeldeadresse“). Aus 29 Variablen im Originaldatensatz wurden 21 im bereinigten Datensatz.

Für diverse andere Informationen wurde eine Übersetzungstabelle (Mapping) erstellt um Kategorien „sprechender“ zu machen. Dies betrifft die die IPC Nr (IPC Nr. -> Beschreibung), die Branche der Wiener Börse (Nr. -> Beschreibung), Altersgruppen (GruppenNr. -> Kategorie) und den Bildungsgrad (Bildungsgrad -> Beschreibung).

Erstellung von Häufigkeitstabellen

Nach der Fertigstellung des bereinigten Datensatzes wurde eine beschreibende Statistik erstellt. Dabei handelt es sich um Häufigkeitstabellen. Auf Personenebene wurde ebenfalls der relative Anteil an Männer und Frauen angegeben.

Teil 1: Deskriptive Statistik

Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Patente bzw. Gebrauchsmuster anmeldenden Personen in Österreich. Violett sind Männer, orange sind Frauen. Es zeigt sich einerseits eine Ballung im Raum Wien sowie eine Ballung im Raum Graz. Zudem ist die nördliche Ost-West Achse anmeldestark. Es ergibt sich jedoch kein statistisch signifikantes Muster hinsichtlich geografischer Verteilung und Geschlecht.

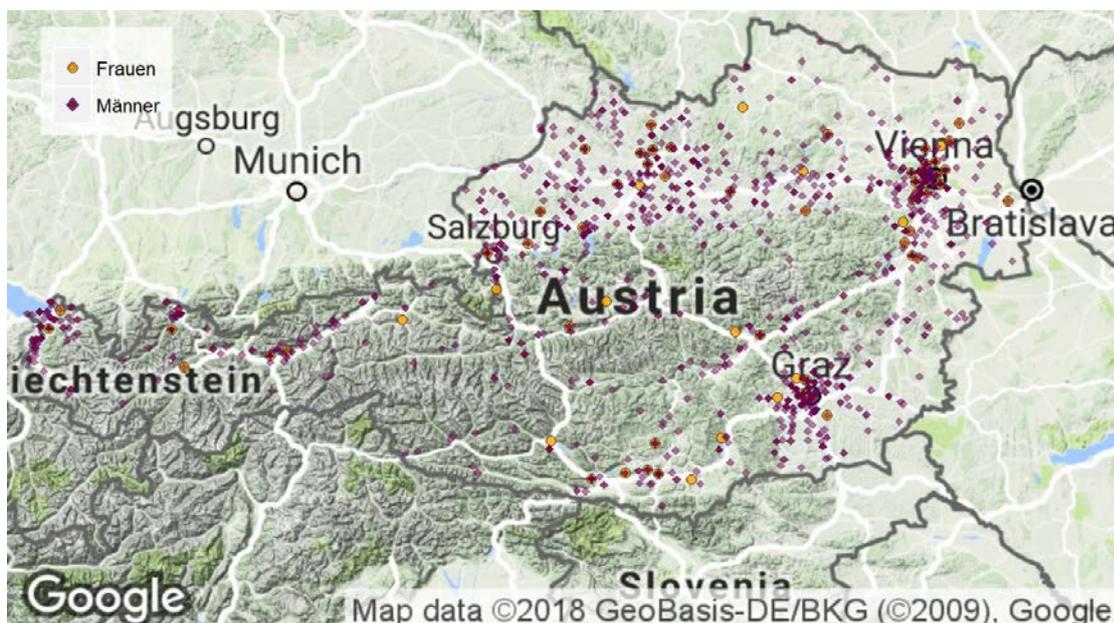


Abbildung 1: Geographische Geschlechterverteilung in Österreich

Allgemeine Daten

Im Jahr 2016 wurden 1874 Patente und Gebrauchsmuster angemeldet. 940 davon wurden von Unternehmen angemeldet, 934 von Personen. Das bedeutet, dass etwa die Anmeldungen je etwa zur Hälfte von Unternehmen und zur Hälfte von Personen durchgeführt wurden.

Insgesamt waren an den Anmeldungen 2234 Personen als Erfinder/innen oder Anmelder/innen beteiligt (siehe Tabelle 2). Davon waren 2105 Männer und 117 Frauen (und 12 Personen, deren Geschlecht nicht zuordenbar war). Dies entspricht einer Beteiligung von Frauen im Ausmaß von rund 5,2%.

Geschlecht	count	Anteil
m	2105	94,2%
w	117	5,2%
NA	12	0,5%
Summe	2234	100,0%

Tabelle 2: Anteil der Männer und Frauen 2016

Anmeldestarke Unternehmen

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die anmeldestärksten Unternehmen. Es zeigt sich, dass AVL List GmbH mit 130 Anmeldungen das aktivste Unternehmen ist. Im sehr aktiven Mittelfeld liegen Unternehmen wie Zumtobel Lighting GmbH, ZKW Group GmbH, Tridonic GmbH & Co KG sowie Siemens AG Österreich und Engel Austria GmbH. Aber auch die TU Wien ist mit 20 Anmeldungen sehr aktiv.

Bei den 15 aktivsten Unternehmen/Organisationen zeigen sich große Unterschiede hinsichtlich der Beteiligung von Frauen als Erfinderinnen. Während der Anteil von beteiligten Frauen beim aktivsten Unternehmen AVL List GmbH mit nur rund 2,8% deutlich unter dem österreichischen Schnitt von 5,3% liegt, hat die TU Wien mit einem Anteil von 10,3% eine überdurchschnittlich hohe Frauenbeteiligung. Siemens etwa oder Ceratizit liegen im österreichischen Durchschnitt. Auffallend ist auch, dass sieben der 15 aktivsten Unternehmen/Organisationen, also beinahe die Hälfte, gar keine Frauenbeteiligung bei ihren Anmeldungen haben.

Firmenname	Anzahl Patente	Personen	Männer	Frauen	k.A.	Anteil Männer	Anteil Frauen	Anteil k.A.
AVL List GmbH	130	212	205	6	1	96,7%	2,8%	0,5%
Zumtobel Lighting GmbH	55	53	47	6	0	88,7%	11,3%	0,0%
ZKW Group GmbH	44	45	44	1	0	97,8%	2,2%	0,0%
Tridonic GmbH & Co KG	37	39	39	0	0	100,0%	0,0%	0,0%
Siemens Österreich AG	30	44	42	2	0	95,5%	4,5%	0,0%
ENGEL AUSTRIA GmbH	22	35	35	0	0	100,0%	0,0%	0,0%
Technische Universität Wien	20	39	35	4	0	89,7%	10,3%	0,0%
Primetals Technologies Austria GmbH	15	30	28	2	0	93,3%	6,7%	0,0%
AIT Austrian Institute of Technology GmbH	14	28	27	1	0	96,4%	3,6%	0,0%
BERNECKER + RAINER INDUSTRIE-ELEKTRONIK GES.M.B.H	13	17	17	0	0	100,0%	0,0%	0,0%
GS Gruber-Schmidt	10	1	1	0	0	100,0%	0,0%	0,0%
KEBA AG	10	13	13	0	0	100,0%	0,0%	0,0%
Minebea Co., Ltd.	10	12	11	0	1	91,7%	0,0%	8,3%
Andritz AG CERATIZIT Austria Gesellschaft m.b.H.	9	11	11	0	0	100,0%	0,0%	0,0%
	9	17	15	1	1	88,2%	5,9%	5,9%
Summe	428	596	570	23	3	95,6%	3,9%	0,5%

Tabelle 3: Die 15 anmeldestärksten Unternehmen/Organisationen

Anmeldestarke Personen

Im Durchschnitt war jede Person an einer Anmeldung im Jahr 2016 beteiligt. Jedoch gibt es auch einige sehr anmeldestarke Personen. Folgende Aufstellung in Tabelle 4 zeigt eine anonymisierte Übersicht über die 15 aktivsten Personen.

PersonenID	Geschlecht	Anmeldeort	Land	Anzahl Anmeldungen
1891	m	1010 Wien	AT	19
1696	m	4594 Grünburg	AT	14
15	m	1170 Wien	AT	13
242	m	4693 Desselbrunn 21	AT	12
781	m	8071 Hausmannstätten	AT	11
574	m	1180 Wien	AT	10
608	m	5700 Zell am See	AT	10
205	m	8020 Graz	AT	9
264	m	3532 AD Utrecht	NL	8
344	m	3532 AD Utrecht	NL	8
429	m	3532 AD Utrecht	NL	8
555	m	3532 AD Utrecht	NL	8
834	m	3532 AD Utrecht	NL	8
1012	m	8503 St. Josef Weststeiermark	AT	8
1223	m	6974 Gaißau	AT	8

Tabelle 4: Die 15 anmeldestärksten Personen inkl. Anmeldeort und Anzahl der Anmeldungen im Jahr 2016

Anmeldungen je Branche

Die Anmeldungen verteilen sich auf unterschiedliche Themenbereiche und Branchen. Aus der Tabelle 5 ist ersichtlich, dass die größte Anzahl an Patenten und Gebrauchsmuster im Bereich 'Performing Operations and Transporting' angemeldet wurde, gefolgt von 'Human Necessities' und 'Mechanical Engineering, lightening, heating, weapons, blasting'.

IPC Section	Anzahl Anmeldungen	Anteil nach IPC
PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING	434	23,2%
HUMAN NECESSITIES	372	19,9%
MECHANICAL ENGINEERING; LIGHTING; HEATING; WEAPONS; BLASTING	360	19,2%
PHYSICS	202	10,8%
FIXED CONSTRUCTIONS	186	9,9%
ELECTRICITY	181	9,7%
CHEMISTRY; METALLURGY	100	5,3%
TEXTILES; PAPER	26	1,4%
NA	13	0,7%
Summe	1874	100%

Tabelle 5: Verteilung der Anmeldungen nach IPC Section

In Tabelle 6 werden die Anmeldungen je IPC Section in Hinblick auf die Verteilung von Männern und Frauen abgebildet. Die anmeldestärkste Branche 'Performing Operations &

Transporting' verfügt über einen relativ geringeren Anteil beteiligter Frauen, nämlich nur 3,5%. 'Human Necessities' hingegen verzeichnet einen relativ hohen Frauenanteil mit 10,2%. Die höchste Frauenbeteiligung liegt im Bereich 'Textiles and Paper' mit 14,6%, die niedrigste Frauenbeteiligung mit 1,6% im Bereich 'Electricity'. Jedoch ist anzumerken, dass die Branche mit dem höchsten Frauenanteil ('Human Necessities') nur rund 1,4% der gesamten Anmeldungen aus dem Jahr 2016 ausmacht.

IPC Section	Anzahl Anmeldungen	Personen	Männer	Frauen	k.A.	Anteil Männer	Anteil Frauen	Anteil k.A.
PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING	434	934	897	33	4	96,0%	3,5%	0,4%
HUMAN NECESSITIES	372	748	661	76	11	88,4%	10,2%	1,5%
MECHANICAL ENGINEERING; LIGHTING; HEATING; WEAPONS; BLASTING	360	760	739	21	0	97,2%	2,8%	0,0%
PHYSICS	202	455	436	16	3	95,8%	3,5%	0,7%
FIXED CONSTRUCTIONS	186	316	303	12	1	95,9%	3,8%	0,3%
ELECTRICITY	181	376	367	6	3	97,6%	1,6%	0,8%
CHEMISTRY; METALLURGY	100	209	193	15	1	92,3%	7,2%	0,5%
TEXTILES; PAPER	26	41	35	6	0	85,4%	14,6%	0,0%
NA	13	23	21	2	0	91,3%	8,7%	0,0%
Summe	1874	3862	3652	187	23	94,6%	4,8%	0,6%

Tabelle 6: Anmeldungen je IPC Section inklusive Verteilung Männer/Frauen

Diejenigen IPC Sektionen, welche die größten Anteile der Anmeldungen von Frauen aufweisen (Human Necessities (10%), Chemistry (7%) und Textiles (14%)), umfassen zu einem großen Teil jene Branchen, die auch insgesamt einen hohen Frauenanteil bei den unselbstständig Beschäftigten zeigen. So liegt der Frauenanteil in der Branche "Textilindustrie" bei 58%, in der Branche "Soziales und Gesundheit", die unter Human Necessities fällt sogar bei 77% (Siehe Angaben des Hauptverband der Sozialversicherungsträger). Insofern scheinen Frauen eher in frauenintensiveren Branchen Anmeldungen vorzunehmen, jedoch in keiner Relation zu den dortigen Frauenerwerbsquoten.

Bildungsgrad der an Anmeldungen beteiligten Personen

Der Bildungsgrad der an Anmeldungen beteiligten Personen variiert zum Teil erheblich. Basierend auf den erhobenen Daten wurden die Bildungsgrade klassifiziert und in folgende Kategorien eingeteilt:

Stufe	Beschreibung
0	nicht abgeschlossene Schulbildung
1	abgeschlossene Schulbildung
2	Maturaniveau, Meisterschule, HTL
3	MA, Bakk, DI
4	Dr, Prof

Tabelle 7: Kategorien Bildungsgrad

Die deskriptive Statistik in Tabelle 8 zeigt, dass der Großteil der an Anmeldungen beteiligten Personen über Bildungsgrad 3 verfügt, also ein abgeschlossenes Hochschulstudium, nämlich rund 35%. Der Anteil der Frauen in dieser Kategorie ist leicht niedriger als der Anteil der Frauen im Gesamtsample (4,9% zu 5,3%), während der Anteil in der höchsten Bildungskategorie 4 (Doktorat oder höher) mit 5,6% über dem Durchschnitt im Gesamtsample liegt.

Bildungsgrad	Personen	Anteil	Männer	Frauen	k.A.	Anteil Männer	Anteil Frauen	Anteil k.A.
0	3	0,1%	3	0	0	100,0%	0,0%	0,0%
1	34	1,5%	32	2	0	94,1%	5,9%	0,0%
2	295	13,2%	286	9	0	96,9%	3,1%	0,0%
3	782	35,0%	743	39	0	95,0%	5,0%	0,0%
4	372	16,7%	347	21	4	93,3%	5,6%	1,1%
NA	748	33,5%	694	46	8	92,8%	6,1%	1,1%
Summe	2234	100,0%	2105	117	12	94,2%	5,2%	0,5%

Tabelle 8: Bildungsgrad der an Anmeldungen beteiligten Männer und Frauen

Teil 2: Regressionsanalysen

Die deskriptiven Statistiken bieten einen ersten Einblick und zeigen bereits, dass es Unterschiede gibt zwischen Männern und Frauen, die Patente bzw. Gebrauchsmuster anmelden. Jedoch lässt sich auf diese Weise noch nicht sagen, ob diese Unterschiede auch statistisch signifikant und in ihrer Größenordnung relevant sind. Daher werden Regressionsanalysen durchgeführt, um die Relevanz und Größe der Effekte zu testen.

In Tabelle 9 sind nun alle Zusammenhänge, die aufgrund des derzeitigen Forschungsstands angenommen werden können, zusammengefasst. Diese werden mittels logistischer Regression überprüft. Dieses multivariate Analyseverfahren eignet sich zur Untersuchung von dichotomen abhängigen Variablen, d.h. Variablen, die nur zwei Werte bzw. Zustände annehmen können. Im Gegensatz zu anderen Regressionsverfahren steht aber nicht die Größe der abhängigen Variable im Mittelpunkt, sondern deren Eintrittswahrscheinlichkeit. Mithilfe der logistischen Regression lässt sich schätzen, wie sich die erklärenden Variablen auf die Wahrscheinlichkeit auswirken, dass die abhängige Variable eine bestimmte Ausprägung aufweist.

Variable	Codierung	erwarteter Zsgh. mit der Wahrscheinlichkeit, dass beteiligte Person eine Frau ist	Variablen name
Bildungsgrad	1: Matura 2: HTL/Bakk/Ing. 3: Master/DI 4: Dr/PhD/Prof	positiv	edu
Frauenanteil	Anteil unselbstständig beschäftigter Frauen in Branche der IPC-Klasse in % (2014)	positiv	share.fem
Gruppenzugehörigkeit	1: in Gruppe (>1 Person) 0: nicht in Gruppe	positiv	grp
Gruppengröße	klein: 3 mittel: 4-5 groß: ab 6	?	grp_size
Patentierungsaktivität	Anzahl der Patente je PersonenID	negativ	no_pat
Anmeldeart	1: Patent 0: Gebrauchsmuster	negativ	AnmeldeArtPatent
Erfinder	1: Erfinder 0: Anmelder	?	Erfinder
<i>Unternehmensspezifische Variablen</i>			
Betriebszugehörigkeit	Anzahl der Jahre im Betrieb (logarithmiert)	negativ	logten
	1: länger als 5 Jahre 0: kürzer als 5 Jahre	negativ	tenure5yr
Patentstärke der Unternehmen	Anzahl der Patente je FirmenID als Anteil an der Gesamtzahl der Patente	positiv	pat_int
Unternehmensgröße	Logarithmierte Bilanzsumme	?	log_bil

Tabelle 9: Beschreibung der Variablen und erwartete Zusammenhänge für die Regressionsanalyse

Die Regressionsgleichung für den Fall mit nur einer erklärenden Variable, x , wird in Gleichung (1) dargestellt: als abhängige Variable fungieren die Logits, also die logarithmierten Odds⁹ von $P(y=1|x)$. Die Logits werden als lineare Funktion der unabhängigen Variable modelliert.

$$\text{Logit} = \ln \frac{P}{1-P} = \beta_0 + \beta_1 x_1 \quad (1)$$

Gleichung (1) ähnelt auf den ersten Blick linearen Regressionsverfahren. Der Unterschied wird ersichtlich, wenn man Gleichung (1) nach P auflöst - dadurch erhält man den Zusammenhang zwischen der Eintrittswahrscheinlichkeit, dass die abhängige Variable den Wert "1" annimmt und der unabhängigen x -Variable. Diese Umformung führt zur Darstellung in Gleichung (2). Somit wird deutlich, dass kein linearer Zusammenhang zwischen der Eintrittswahrscheinlichkeit und der erklärenden Variable unterstellt wird, was der Tatsache gerecht wird, dass sich Wahrscheinlichkeiten an die Extremwerte 0 und 1 graduell und nicht linear annähern (Best & Wolf, 2010).

$$P(y = 1) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}} \quad (2)$$

Erweitert man das Modell in Gleichung 1 um zusätzliche erklärende Variablen, kann den Fragen nachgegangen werden, welche Faktoren die Wahrscheinlichkeit beeinflussen (statistische Signifikanz), dass der Erfinder eines Patents weiblich ist, in welche Richtung diese Faktoren die Wahrscheinlichkeit beeinflussen (Vorzeichen) und wie groß der Effekt ist (Odd-Ratios).

In einem ersten Schritt werden mehrere bivariate Modelle geschätzt, d.h. jede erklärende Variable wird einzeln auf die abhängige Variable regressiert. Da die logistische Regression durch Heteroskedastizität und Nicht-Linearität bezüglich der Wahrscheinlichkeiten gekennzeichnet ist, wird eine Maximum-Likelihood-Schätzung angewendet. Die Schätzung wird für zwei Subsamples des Datensatzes durchgeführt: im ersten Subsample werden ausschließlich Patente und Gebrauchsmuster betrachtet, die von natürlichen Personen angemeldet wurden, im zweiten Subsample werden nur jene Patente und Gebrauchsmuster herangezogen, die von juristischen Personen angemeldet wurden. In einem zweiten Schritt werden die Modelle multivariat geschätzt, d.h. es werden iterativ Variablen hinzugefügt um zu überprüfen ob sich die Signifikanzen und die Vorzeichen ändern. Schließlich wird auf Basis

⁹ Die Odds sind definiert als das Verhältnis der Eintrittswahrscheinlichkeit P zur Gegenwahrscheinlichkeit $1-P$. Odds sind somit nicht durch 1 begrenzt, sondern nähern sich unendlich an wenn die Wahrscheinlichkeit gegen 100% strebt. Logarithmiert man die Odds, erhält man die Logits, die den Vorteil haben, dass sie nach unten nicht durch 0 begrenzt sind. Durch diese Transformation wird der Wertebereich der abhängigen Variable auf das Intervall $[-\infty, +\infty]$ ausgedehnt (siehe Best & Wolf, 2010). Wahrscheinlichkeiten unter 50% entsprechen somit negativen Logits während Wahrscheinlichkeiten über 50% positive Werte auf der Logit-Skala annehmen

der Odd-Ratios versucht eine Einschätzung über die Größenordnung der Effekte zu machen und wie sich diese für Männer und Frauen unterscheiden.

Bivariate Schätzung

In Tabelle 10 sind die Regressionsergebnisse der bivariaten Schätzung für das Subsample der von natürlichen Personen angemeldeten Patente und Gebrauchsmuster dargestellt. Im Modell 1 wird die Variable 'Ausbildung' als erklärende Variable untersucht. Da in der Ausbildungskategorie 1 (Matura) nur 43 Beobachtungen sind, wurde diese für die Schätzung aus dem Datensatz entfernt um die Ergebnisse nicht zu verzerren. Zur Interpretation bei mehrkategorialen Variablen muss bedacht werden, dass diese immer in Relation zur Referenzkategorie erfolgen muss. Beim Ausbildungsgrad wurde Kategorie 3 (Master/DI) als Referenzkategorie bestimmt, da in dieser die meisten Beobachtungen (271) zu finden sind. Anhand der Vorzeichen zeigt sich, dass sowohl höhere (PhD/Dr./Prof. mit 131 Beobachtungen) als auch niedrigere Ausbildungsgrade (HTL/Bakk./Ing. mit 201 Beobachtungen) als Master/DI die Wahrscheinlichkeit negativ beeinflussen, dass eine beteiligte Person weiblich ist. Dieser Zusammenhang ist statistisch signifikant auf dem 5%-Niveau.

Wie bereits im Literaturüberblick beschrieben, zeigen Studien (z.B. Hunt et. al. 2013), dass je mehr Patente eine Person zuvor angemeldet hat, umso eher meldet sie weitere Patente an. Aus diesem Grund wurde die Anzahl der Patent- und/oder Gebrauchsmusteranmeldungen je Person berechnet, um zu prüfen, ob es hier Unterschiede zwischen Männern und Frauen gibt. Das Ergebnis dieser Schätzung wird in Modell 5 in Tabelle 9 dargestellt und es zeigt sich, dass die Variable "Anzahl Patente/Gebrauchsmuster je Person" einen statistisch signifikanten negativen Zusammenhang aufweist. Das negative Vorzeichen weist daraufhin, dass eine höhere Anzahl an Anmeldungen die Wahrscheinlichkeit reduziert, dass die Person weiblich ist.

Die dritte signifikante Variable zeigt (Modell 6), dass die Anmeldung als "Gebrauchsmuster" (im Vergleich zur Anmeldung als "Patent"), die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die Person weiblich ist.

Die anderen Variablen, deren Einfluss getestet wurde, sind statistisch insignifikant. Dazu gehören der Frauenanteil in der jeweiligen Branche der IPC-Klasse¹⁰, ein

¹⁰ Hierfür wurde als externe Kontrollvariable der Frauenanteil der unselbstständig Beschäftigten auf ÖNACE 2-steller Ebene aus der Lohnsteuerstatistik 2014 herangezogen. Dazu wurde die IPC-Klasse der Patent-/Gebrauchsmusteranmeldungen auf ÖNACE 2-steller Branchen umgeschlüsselt.

Gruppenzugehörigkeits-Dummy, die Gruppengröße¹¹ und eine Dummy-Variable ob es sich bei der anmeldenden Person um eine/n Erfinder/in handelt.

<i>Dependent Variable: Logit(Geschlecht=weiblich)</i>							
	Logit						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Constant	-	-	-	-	-	-	-
	2.38***	3.66***	2.97***	2.66***	1.94***	3.11***	3.18***
	(0.22)	(0.50)	(0.20)	(0.52)	(0.40)	(0.22)	(0.39)
edu2	-1.10**						
	(0.47)						
edu4	-1.36**						
	(0.62)						
share.fem		2.26					
		(1.49)					
grp			0.43				
			(0.37)				
grp_sizemittel				1.40			
				(0.95)			
no_pat					-0.59**		
					(0.28)		
AnmeldeArtGM						0.94**	
						(0.39)	
Erfinder							0.41
							(0.44)
Observations	601	550	601	70	601	601	601
Log Likelihood	-119.6	-103.6	-124.2	-19.53	-118.7	-122.3	-124.5
Akaike Inf. Crit.	245.9	211.3	252.5	43.06	241.4	248.7	253.0
	1	0	2		8	4	2

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 10: Regressionsergebnisse wen Anmelder/innen natürliche Personen sind

In Tabelle 11 sind die Regressionsergebnisse der bivariaten Schätzung für das Subsample der von juristischen Personen angemeldeten Patente und Gebrauchsmuster dargestellt. Da

¹¹ Die Einteilung der Gruppen nach Größe orientiert sich an der durchschnittlichen Gruppengröße von ca. 4 Personen. Als "klein" wird eine Gruppe definiert wenn die Anzahl der Personen 3 beträgt, bei "mittleren" Gruppen liegt die Anzahl der Personen im Intervall [4,5] und "große" Gruppen sind jene mit mehr als 5 Personen. Die Referenzgruppe in der Schätzung stellen "kleine" Gruppen dar, da es im betrachteten Subsample keine großen Gruppen gab.

für dieses Sample mehr unternehmensspezifische Variablen zur Verfügung stehen, können mehr Modelle geschätzt werden. Bereits in der ersten Schätzung zeigt sich, dass sich die Personen in den beiden Subsamples unterscheiden: wurde die Anmeldung von einer Organisation bzw. einem Unternehmen durchgeführt, besteht ein positiver hochsignifikanter Zusammenhang zwischen einem höheren Ausbildungsgrad (in Relation zu Master/DI) und der Wahrscheinlichkeit, dass die an der Anmeldung beteiligte Person weiblich ist.¹²

Modelle 3 und 4 verwenden zwei unterschiedliche Variablen zur Untersuchung des Einflusses der Betriebszugehörigkeit: die logarithmierte Zahl der Jahre der Betriebszugehörigkeit sowie eine dichotome Variable, die den Wert "1" annimmt wenn die Betriebszugehörigkeit mehr als 5 Jahre beträgt und den Wert "0" annimmt wenn die Betriebszugehörigkeit weniger als 5 Jahre beträgt. Für beide Variablen zeigt sich ein statistisch hoch signifikanter negativer Zusammenhang. Somit hängt eine längere Betriebszugehörigkeit negativ mit der Wahrscheinlichkeit zusammen, dass die Person eine Frau ist. Anders gesprochen erhöht sich die Wahrscheinlichkeit, dass die beteiligte Person eine Frau ist, wenn die Betriebszugehörigkeit niedriger (kleiner 5 Jahre) ist.

Ein weiterer statistisch signifikanter Zusammenhang besteht zwischen der Gruppenzugehörigkeit und der Wahrscheinlichkeit, dass die Person eine Frau ist. Wie beim Subsample für Anmeldungen, die von Personen durchgeführt wurden, besteht ein negativer Zusammenhang zwischen der Anzahl der Anmeldungen und der Wahrscheinlichkeit, dass die beteiligte Person weiblich ist.

Schließlich sind noch zwei unternehmensspezifischen Variablen signifikant. Erstens, die Anmeldestärke eines Unternehmens (d.h. die Zahl der Anmeldungen eines Unternehmens als Anteil an den Anmeldungen insgesamt), die einen negativen Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit aufweist, dass das Geschlecht weiblich ist. Zweitens, die Größe eines Unternehmens, die durch die logarithmierte Bilanzsumme approximiert wird, ist ebenfalls signifikant. Hierbei besteht ein positiver Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit, dass die beteiligte Person eine Frau ist. Das heißt, je größer das anmeldende Unternehmen umso wahrscheinlicher ist die an der Anmeldung beteiligte Person eine Frau.

Wie bei der Schätzung für natürliche Personen sind die Variablen "Frauenanteil der Branche" und "Gruppengröße" nicht signifikant.

¹² Auch hier wird aufgrund der niedrigen Fallzahl in Ausbildungskategorie 1 (9 Beobachtungen) diese nicht miteinbezogen.

<i>Dependent Variable: Logit(Geschlecht=weiblich)</i>											
	Logit										
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
Constant	-3.50*** (0.21)	-3.80*** (0.40)	-1.95*** (0.40)	-2.86*** (0.21)	-5.63*** (1.00)	-3.26*** (0.28)	-2.59*** (0.28)	-3.54*** (0.19)	-3.08*** (0.17)	-4.78*** (0.61)	
edu2	-0.82 (0.62)										
edu4	0.75*** (0.29)										
share.fem		1.89 (1.41)									
logten			-0.79*** (0.23)								
tenure5yr				-1.14*** (0.38)							
grp					2.53** (1.01)						
grp_sizegroß						0.64 (0.46)					
grp_sizemittel						0.26 (0.39)					
no_pat							-0.41*** (0.16)				
AnmeldeArtGM								0.71** (0.29)			
pat_int									-6.46** (3.27)		
logbil										0.34** (0.13)	
Observations	1,464	1,415	1,016	1,016	1,464	787	1,464	1,464	1,464	1,271	
Log Likelihood	-218.85	-215.42	-146.17	-147.28	-216.95	-145.29	-219.65	-221.74	-222.32	-177.49	
Akaike Inf. Crit.	443.69	434.84	296.34	298.57	437.89	296.59	443.30	447.48	448.65	358.97	
Note:								*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Tabelle 11: Regressionsergebnisse, wenn Anmelder Unternehmen/Organisationen sind

Odd-Ratios

Um eine Aussage über die Größe der Effekte machen zu können, ziehen wir die Odd-Ratios heran, die den entlogarithmierten β -Koeffizienten entsprechen (e^β).¹³ Hierbei ist wichtig anzumerken, dass die Odds nicht als Wahrscheinlichkeit interpretiert werden dürfen, da sie aus dem Verhältnis von Wahrscheinlichkeit und Gegenwahrscheinlichkeit berechnen: Odds in der Höhe von eins bedeuten, dass ein Ereignis mit einer 50:50 Chance eintritt. Ist die Eintrittswahrscheinlichkeit eines Ereignisses größer als die Gegenwahrscheinlichkeit, nehmen die Odds Werte größer eins an. Ist die Gegenwahrscheinlichkeit größer, dann sind die Odds kleiner als eins. Die Odd-Ratios wiederum setzen nun die Odds für Ereignis 1 mit den Odds für das Ereignis 2 in Relation. Somit handelt es sich bei den Odd-Ratios (oder dem Quotenverhältnis) um eine statistische Kennzahl, die Odds von zwei Ereignissen miteinander vergleicht. Die Interpretation der Odd-Ratios erfolgt somit immer in Bezug auf die Referenzvariablen. Die Auswahl der Referenzvariablen ist daher für die Interpretation relevant und es ist üblich, dass die häufigste Ausprägung als Referenzgruppe gewählt wird.

Durch Exponenzieren der β -Koeffizienten der Logit-Regression erhält man die Odd-Ratios für die Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei einer an der Anmeldung beteiligten Person (egal ob als AnmelderIn oder ErfinderIn eingetragen) um eine Frau handelt. Um auf die Odd-Ratios zu kommen, dass es sich bei der beteiligten Person um einen Mann handelt, muss man lediglich die β -Koeffizienten mit umgekehrten Vorzeichen exponenzieren. In Tabelle 11 sind die Odd-Ratios für die Regression des Subsamples der Anmeldungen, die von Personen durchgeführt wurden, abgebildet.

Anhand der statistisch signifikanten Variablen soll die Interpretation der Odd-Ratios verdeutlicht werden: auf Basis der Ergebnisse der Logit-Regression erhält man für die Bildungskategorie 2 einen Odd-Ratio von 0,332 wobei als Referenzkategorie Bildungskategorie 3 gewählt wurde. Dies bedeutet, dass die beteiligten Personen, die einen niedrigeren Bildungsabschluss als Master/Dipl.Ing haben, eine ca. 0,3-mal so große Chance haben weiblich zu sein. Oder anders ausgedrückt: eine Person der Bildungskategorie 3 (Master/DI), hat eine um 201% erhöhte Chance eine Frau zu sein als eine Person der Bildungskategorie 2. Direkter interpretierbar sind Odd-Ratios, die größer als eins sind, weshalb auch die Odd-Ratios für die Regressionsergebnisse in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit, dass eine Person männlich ist angegeben werden. Hier zeigt der Odd-Ratio für Bildungskategorie 2 in der Höhe von 3,014, dass die Chance, dass eine Person in dieser Kategorie männlich ist, ca. 3-mal größer ist als für eine Person der Bildungskategorie

¹³ Die Verwendung von Odd-Ratios zur Interpretation ist allerdings nicht unumstritten (siehe dazu Best & Wolf, 2010). Nichtsdestotrotz ist eine vorsichtige Einschätzung der Effektgröße durchaus zulässig und in der Literatur üblich sofern man sich der interpretativen Einschränkungen bewusst ist.

3. Für die Bildungskategorie 4, ist die Chance, dass diese Person männlich ist ca. 3,9-mal höher.

Die Anzahl der Anmeldungen pro Person erhöht ebenfalls die Wahrscheinlichkeit, dass die Person männlich ist. Da es sich hier um eine stetige Variable handelt, lässt sich der Odd-Ratio von 1,805 folgendermaßen interpretieren: ist eine Person an einer Anmeldung mehr beteiligt als eine andere, dann ist diese Person um 1,8-mal häufig männlich. Oder anders ausgedrückt: hat eine Person eine Anmeldung mehr als eine andere, so reduziert dies die Chance, dass es sich dabei um eine Frau handelt um 44,5%.

Ein weiterer signifikanter Faktor, der beteiligte Männer und Frauen voneinander unterscheidet, ist die Anmeldeart: wird ein Gebrauchsmuster angemeldet, ist die Chance 2,5-mal größer, dass es die beteiligte Person eine Frau ist.

Vergleicht man die Odd-Ratios untereinander, lässt sich zusammenfassend sagen, dass für die bivariaten Schätzungen die Bildungsvariable den stärksten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit hat, dass eine beteiligte Person weiblich ist (Tabelle 12).

Variable	Männer	Frauen
edu2	3,014**	0,332**
edu4	3,895**	0,257**
share.fem	0,105	9,550
grp	0,650	1,539
grp_sizemittel	0,246	4,071
no_pat	1,805**	0,554**
AnmeldeArtGM	0,392 **	2,549 **
Erfinder	0,663	1,509
Note	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Tabelle 1: Odd-Ratios für Männer und Frauen, wenn Anmelder/innen natürliche Personen sind

In Tabelle 13 sind die Odd-Ratios angegeben, wenn die Anmeldungen von Unternehmen durchgeführt wurden. Hier zeigt sich bei der Bildungsvariable ein anderes Bild: Personen in der Bildungskategorie 4 waren 2,1-mal so häufig eine Frau als Personen in der Bildungskategorie 3. Insbesondere sticht die erklärende Variable der Gruppenzugehörigkeit heraus. Ist an einer Anmeldung eine Gruppe an Personen beteiligt, erhöht dies die Wahrscheinlichkeit, dass auch eine Frau beteiligt ist um das 12,5-fache. Dies ist somit in Bezug auf die Effektgröße die einflussreichste Variable.

Der Einfluss der Betriebszugehörigkeit wurde anhand von zwei Variablen geschätzt - die logarithmierte Betriebszugehörigkeit und eine Dummy-Variable, die angibt, ob eine Person länger als 5 Jahre im Betrieb beschäftigt ist. Der Odd-Ratio für die logarithmierte Betriebszugehörigkeit gibt an, dass eine Person, deren Betriebszugehörigkeit um etwa 1% höher ist, mit einer 2,2-mal so großen Wahrscheinlichkeit männlich ist. Der Odd-Ratio für die Dummy-Variable spricht ein noch deutlicheres Bild: ist eine Person länger als 5 Jahre in dem Betrieb beschäftigt, ist diese um 3,1-mal häufiger männlich als eine Person mit weniger als 5 Jahren Betriebszugehörigkeit.

Ähnlich wie zuvor erhöht die Anmeldung als Gebrauchsmuster im Vergleich zur Anmeldung als Patent die Wahrscheinlichkeit, dass die beteiligte Person weiblich ist um das 2-fache. Schließlich hat die logarithmierte Bilanzsumme, die als Proxy für Unternehmensgröße gewählt wurde, ebenfalls einen signifikanten Einfluss. Der Odd-Ratio zeigt, dass ein anmeldendes Unternehmen, dessen Bilanzsumme um 1% höher ist, die Wahrscheinlichkeit, dass die Person weiblich ist um 40,2% erhöht.

Variable	Männer	Frauen
edu2	2,271	0,440
edu4	0,470**	2,126**
share.fem	0,151	6,635
logten	2,205***	0,453***
tenure5yr	3,112***	0,321***
grp	0,080**	12,503**
grp_sizegroß	0,527	1,897
grp_sizemittel	0,772	1,295
no_pat	1,509***	0,663***
AnmeldeArtGM	0,493**	2,028**
pat_int ¹⁴	638,385**	0,002**
logbil	0,713**	1,402**
Note	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01	

Tabelle 23: Odd-Ratios wenn Anmelder Unternehmen/Organisationen sind

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass sich die bivariat geschätzten Zusammenhänge zwischen den erklärenden Variablen und der abhängigen Variable stark unterscheiden je nachdem ob es sich um Anmeldungen von juristischen Personen oder von natürlichen Personen handelt. Interessant ist die Beobachtung, dass die an Anmeldungen beteiligten Frauen kürzere Betriebszugehörigkeiten aufweisen, was dem internationalen Stand der Forschung widerspricht und somit ein Spezifikum ist. Hervorzuheben ist zudem, dass Frauen eher an Gebrauchsmusteranmeldungen beteiligt sind als an Patentanmeldungen. Eindeutige Gründe können hierfür anhand der quantitativen Daten nicht identifiziert werden, jedoch ist der Anmeldeprozess von Gebrauchsmustern erheblich einfacher und damit ist die Gebrauchsmusteranmeldung niederschwelliger als die Patentanmeldung. Ob und auf welche Weise die niedrigeren Hürden für die Anmeldung von Gebrauchsmustern einen Einfluss darauf haben, dass Frauen an diesem Prozess eher beteiligt sind, kann anhand der vorhandenen Daten allerdings nicht statistisch getestet werden.

¹⁴ Die Interpretation des Odd-Ratios für diese Variable ist nicht sinnvoll, da es nur 19 Frauen aber 388 Männer gibt, die in Organisationen tätig waren, die mehrere Patente oder Gebrauchsmuster angemeldet haben.

Multivariate Schätzung

Bisher wurde für jede erklärende Variable ein eigenes Modell geschätzt um bivariate Zusammenhänge sichtbar zu machen. In einem weiteren Schritt werden nun multivariate Modelle geschätzt. Dazu werden iterativ Variablen hinzugefügt um zu sehen, ob sich Vorzeichen und Signifikanzen verändern. Wie zuvor wurde das Sample unterteilt in Anmeldungen durch natürliche Personen und Anmeldungen durch juristische Personen.

In Tabelle 14 werden in Spalte (1) die Schätzergebnisse für jenes Modell dargestellt, mit dem möglichst wenige Observations aufgrund von fehlenden Einträgen herausfallen. Die bereits bekannten Zusammenhänge aus der bivariaten Schätzung (positiv für die Anmeldung als Gebrauchsmuster und negativ für die Zahl der Patente je Person) bleiben bestehen und sind am 5%-Niveau signifikant. In Modell (2) wird der Branchen-Frauenanteil mit einbezogen, was zwar einen Einfluss auf das Signifikanzniveau, nicht jedoch auf die Vorzeichen der anderen Variablen hat. Da durch das Hinzufügen dieser Variable das Subsample um 51 Beobachtungen reduziert wird, könnte dies als der Grund für die veränderten Signifikanzen sein. In Modell (3) wird die Bildungsvariable hinzugezogen, was dazu führt, dass die Zahl der Anmeldungen je Person insignifikant wird. Dies deutet daraufhin, dass die Bildungsvariable, wie auch beim Vergleich der Odd-Ratios ersichtlich wurde, als erklärende Variable großen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit des Geschlechts der anmeldenden Person hat. Die Vorzeichen entsprechen den Ergebnissen aus der bivariaten Schätzung. In Modell (4) wird schließlich die Dummy-Variable *ErfinderIn* hinzugefügt, die angibt, ob die an der Anmeldung beteiligte Person als *ErfinderIn* eingetragen war. Dadurch wird die Bildungskategorie 2 insignifikant, während sich die anderen Vorzeichen und Signifikanzniveaus nicht verändern. Insgesamt scheint das Ergebnis, dass bei von Personen durchgeführten Anmeldungen, die Anmeldeart (Gebrauchsmuster vs. Patent) und das Bildungsniveau (Bildungskategorie 4 vs. Bildungskategorie 3) für die Wahrscheinlichkeit, dass die Person weiblich ist, von Bedeutung ist, relativ robust zu sein.

<i>Dependent Variable: Logit(Geschlecht=weiblich)</i>				
	Logit			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Constant	-2.32***	-3.28***	-2.94***	-3.23***
	(0.46)	(0.68)	(0.69)	(0.79)
AnmeldeArtGM	0.86**	1.17***	1.11***	1.10***
	(0.39)	(0.42)	(0.43)	(0.43)
grp	0.38	0.37	0.25	0.21
	(0.37)	(0.42)	(0.42)	(0.43)
no_pat	-0.59**	-0.47*	-0.41	-0.42
	(0.29)	(0.27)	(0.27)	(0.27)
share.fem		1.96	2.24	2.37
		(1.53)	(1.53)	(1.55)
edu2			-0.86*	-0.85
			(0.52)	(0.52)
edu4			-2.08**	-2.12**
			(1.04)	(1.04)
Erfinder				0.38
				(0.50)
Observations	601	550	550	550
Log Likelihood	-116.17	-95.62	-91.31	-91.01
Akaike Inf. Crit.	240.34	201.25	196.63	198.02

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 14: Multivariate Regressionsergebnisse, wenn Anmelder/innen natürliche Personen sind

In Tabelle 15 sind die Ergebnisse der multivariaten Analyse dargestellt, wenn die Anmeldungen durch juristische Personen erfolgen. Hier sticht ins Auge, dass der negative Zusammenhang zwischen der Zahl der Anmeldungen pro Person und der Wahrscheinlichkeit, dass die Person weiblich ist über alle Spezifikationen hinweg robust und signifikant ist. Die Bildungsvariable ist in Modell (3) signifikant, wird jedoch insignifikant sobald die Betriebszugehörigkeit hinzugezogen wird. Allerdings reduziert sich das Sample durch die Einbeziehung der Betriebszugehörigkeit von 1415 auf 973 Beobachtungen, weshalb nicht eindeutig klar ist, ob das reduzierte Sample oder die Variable Betriebszugehörigkeit für die Veränderung der Signifikanz verantwortlich ist. Die Richtung der Zusammenhänge ist bereits aus der bivariaten Analyse bekannt. Unter Einbeziehung der Proxy-Variable für Unternehmensgröße, wird die Anmeldeart insignifikant. Auch hier lässt sich jedoch nicht

eindeutig sagen, ob dies auf das reduzierte Sample oder den Einfluss der Variable 'Bilanzsumme' zurückzuführen ist.

Alles in allem bestätigen die multivariaten Ergebnisse die Zusammenhänge, die bereits in der bivariaten Analyse gezeigt werden konnten.

<i>Dependent variable: Logit(Geschlecht=weiblich)</i>						
Logit						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Constant	-5.17*** (1.04)	-5.54*** (1.12)	-5.80*** (1.14)	-4.02*** (1.23)	-6.27*** (1.64)	-7.42*** (1.94)
AnmeldeArtGM	0.72** (0.29)	0.65** (0.30)	0.79*** (0.30)	0.76** (0.37)	0.67 (0.43)	0.56 (0.44)
grp	2.52** (1.01)	2.49** (1.01)	2.40** (1.01)	1.97* (1.02)	1.85* (1.03)	1.86* (1.03)
no_pat	-0.40*** (0.16)	-0.39** (0.16)	-0.40** (0.16)	-0.68** (0.27)	-0.52** (0.26)	-0.56** (0.27)
share.fem		1.59 (1.44)	1.99 (1.47)	1.42 (1.71)	1.13 (1.92)	1.14 (1.98)
edu2			-0.87 (0.62)	-0.42 (0.66)	-0.83 (0.79)	-0.77 (0.79)
edu4			0.79*** (0.31)	0.61 (0.39)	0.30 (0.45)	0.36 (0.46)
logten				-0.57*** (0.18)	-0.55*** (0.20)	-0.54*** (0.21)
logbil					0.53** (0.22)	0.75*** (0.29)
pat_int						8.73 (7.41)
Observations	1,464	1,415	1,415	973	844	844
Log Likelihood	-209.23	-201.52	-195.55	-123.25	-95.15	-94.45
Akaike Inf. Crit.	426.47	413.05	405.09	262.49	208.30	208.90

Note:

*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Tabelle 15: Multivariate Regressionsergebnisse, wenn Anmelder Unternehmen/Organisationen sind

Diskussion der Ergebnisse und Einschränkungen

Regressionsergebnisse sind immer mit Vorsicht zu interpretieren. Insbesondere wenn die Datensätze lückenhaft sind, muss gerade beim Vergleich verschiedener Modelle bedacht werden, dass sich die Zahl der Beobachtungen verändern je nachdem welche Variablen zur Erklärung herangezogen werden. Nimmt man an, dass den fehlenden Observationen keine Systematik zugrunde liegt, kann man jedoch davon ausgehen, dass die Ergebnisse nicht zu stark verzerrt werden und damit eine Interpretation möglich ist.

Zu betonen ist außerdem, dass es sich beim Datensatz bereits um Personen handelt, die Patente oder Gebrauchsmuster angemeldet haben. Somit können zwar statistisch signifikante Unterschiede zwischen den Profilen und bestimmten Merkmalen von Männern und Frauen, die an Anmeldungen beteiligt sind, entdeckt werden, allerdings können hieraus keine Schlüsse darüber gezogen werden, was Personen davon abhält, Patente oder Gebrauchsmuster zu entwickeln und anzumelden. Darüber hinaus fehlen wichtige sozioökonomische Faktoren zur Gänze während andere nur sehr eingeschränkt recherchiert werden konnten: dazu gehören etwa das Einkommen, das Alter, welches in der Literatur als wichtige Einflussvariable identifiziert wurde (Ding et al., 2006; Hunt et al. 2013), in unserem Datensatz aber nur unzureichend abgedeckt wird und daher nicht direkt geschätzt werden konnte.

Nichtsdestotrotz konnten einige zentrale Erkenntnisse aus der Regressionsanalyse gewonnen werden, die sich zum Großteil mit den aus der Literatur gewonnen Hypothesen decken und zudem den Eindruck, der bereits durch die deskriptive Analyse vermittelt wurde, bestätigen: sowohl für juristische als auch für natürliche Personen gilt, dass die Anmeldung als Gebrauchsmuster die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass eine Frau an einer Anmeldung beteiligt ist. Bei den Anmeldungen, die durch juristische Personen durchgeführt wurden, erhöht eine kürzere Betriebszugehörigkeit und die Anmeldung in Gruppen die Wahrscheinlichkeit, dass eine Frau beteiligt ist. Die Ausbildung ist die wichtigste erklärende Variable für die Wahrscheinlichkeit, dass es sich bei einer an einer Anmeldung beteiligten Person um eine Frau handelt: während beim Subsample der natürlichen Personen Frauen eher über Master/DI-Abschlüsse verfügen, sind im Subsample der juristischen Personen, Frauen tendenziell höher qualifiziert (Dr/PhD/Prof).

Teil 3: Netzwerkanalyse ausgewählter Fälle

Die bestehende Forschung zeigt, dass Netzwerke für die Frage der Patentanmeldungen relevant sind, Frauen in diesen Netzwerken jedoch weniger gut verankert sind (Ding et al.

2006; Hunt et al. 2007). Aus einer weiteren Studie geht hervor, dass die Organisationsstruktur im Arbeitsumfeld von potentiellen ErfinderInnen die Differenzen bei der Patentierungsaktivität zwischen Männern und Frauen beeinflusst (Whittington/Smith-Doerr, 2008). In Whittington und Smith-Doerr (2008) wird gezeigt, dass Forscherinnen, die in Netzwerkorganisationen arbeiten, mit einer größeren Wahrscheinlichkeit Patente besitzen als Forscherinnen, die in hierarchischen Organisationen tätig sind.

Da in unserem Datensatz keine Informationen zu den Organisationsstrukturen des Arbeitsumfeldes der Personen, die Patente oder Gebrauchsmuster anmelden, vorhanden sind, kann in der Regressionsanalyse diese Variable nicht untersucht werden. Jedoch kann auf die Methode der sozialen Netzwerkanalyse zurückgegriffen werden, um Einblicke in unterschiedliche Interaktionsmuster zwischen den Personen innerhalb ausgewählter Unternehmen, die Patente oder Gebrauchsmuster angemeldet haben, zu gewinnen. Wir gehen davon aus, dass gerade in anmeldestarken Organisationen die Netzwerke eine wesentliche Rolle dabei spielen, wer an Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung beteiligt ist.

Netzwerkanalyse

Unter einem Netzwerk versteht man ein System, das aus Komponenten besteht (sogenannte Knoten), die über Verbindungen (sogenannte Kanten) miteinander verbunden sind (vgl. Newman, 2010). Ein klassisches Beispiel für ein Netzwerk ist das Internet, bei dem Computer (Knoten) über physische Datenverbindungen (Kanten) miteinander verbunden sind. Die menschliche Gesellschaft stellt ebenfalls ein Netzwerk dar: Menschen (Knoten) sind über soziale Interaktionen (Kanten), wie z.B. freundschaftliche Beziehungen, miteinander verbunden. In der Netzwerkforschung werden Strukturen und Muster, die den Netzwerken zugrunde liegen, identifiziert und analysiert. Anwendungsgebiete für die Netzwerkanalyse sind vielfältig und reichen von Informatik über Biologie bis hin zur Soziologie (Newman, 2010). Ein wichtiges Tool der Netzwerkanalyse ist die Visualisierung von Netzwerken. Dadurch kann man Beziehungen zwischen einzelnen AkteurlInnen darstellen, wodurch Strukturen und Muster (sozialer) Interaktionen entdeckt werden können. In unserer Anwendung lassen sich auf diese Weise Muster der Zusammenarbeit bei der Einreichung von Patenten und Gebrauchsmustern innerhalb der Organisationen analysieren. Für die vorliegende Studie wird eine Netzwerkanalyse zu den Patent- und/oder Gebrauchsmusteranmeldungen in drei Unternehmen im Jahr 2016 durchgeführt um mögliche generelle Unterschiede in den Netzwerkstrukturen herauszuarbeiten. Zudem wird auf die Position von Frauen innerhalb der Netzwerke näher eingegangen. Bereits aus der deskriptiven Analyse geht hervor, dass Patente und Gebrauchsmuster häufig in Gruppen erfunden und angemeldet werden. Ziel ist

es aufzuzeigen, wie die Personen, die an Patentanmeldungen als AnmelderInnen und/oder ErfinderInnen beteiligt waren, innerhalb eines Unternehmens über diese Aktivitäten miteinander verbunden sind.

Für die Netzwerkanalyse haben wir drei Organisationen (Fälle) ausgewählt, die sich einerseits gleichen, indem sie besonders viele Anmeldungen im Jahr 2016 durchgeführt haben (siehe Tabelle 16). Andererseits jedoch unterscheiden sie sich wesentlich in ihrem Frauenanteil bei den an den Anmeldungen beteiligten Personen: Unternehmen 1 (AVL List GmbH) hat mit 2,7% einen unterdurchschnittlichen Frauenanteil (im Vergleich zum Gesamtsample), Unternehmen 2 (Zumtobel Lighting GmbH) weist mit 11,1% einen überdurchschnittlichen Frauenanteil auf und im Unternehmen 3 (Siemens AG) entspricht der Frauenanteil mit 4,5% in etwa dem Durchschnitt. Darüber hinaus unterscheiden sich die Unternehmen hinsichtlich der Anmeldungen von Gebrauchsmustern (GM) und Patenten: während Unternehmen 2 ausschließlich GM angemeldet hat, wurden bei Unternehmen 3 ausschließlich Patente angemeldet, während sich bei Unternehmen 1 die Anmeldungen auf GM und Patente aufteilen.

Firmenname	Anmeldungen	Personen insgesamt ¹⁵	Männer	Frauen	Anteil Männer	Anteil Frauen
AVL List GmbH	34 GM und 96 Patente	212	205	6	96,3%	2,8%
Zumtobel Lighting GmbH	55 GM	53	47	6	88,9%	11,3%
Siemens AG Österreich	30 Patente	44	42	2	95,5%	4,5%

Tabelle 16: Unternehmen für Netzwerkanalyse

Für die Netzwerkanalyse werden folgende Variablen verwendet: Personen werden mit ihrer einzigartigen Identifikationsnummer, der PersonenID, über die Beteiligung an Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldungen, die ebenfalls mit einer eindeutigen Identifikationsnummer versehen sind, miteinander verbunden. Um den Fachjargon der Netzwerkforschung zu übernehmen, stellen PersonenIDs die Knoten dar und die PatentID (die sowohl für Patent- als auch Gebrauchsanmeldungen vergeben wurde) die Kanten.

¹⁵ Inklusiv einer Person, deren Geschlecht nicht zugeordnet werden konnte.

Patentnetzwerke in ausgewählten anmeldestarken Unternehmen

Fall 1: unterdurchschnittlicher Frauenanteil

In den folgenden Abbildungen steht jeder Knoten (als Punkt dargestellt) für eine Person des Subsamples (PersonenID). Die Linien entsprechen den Kanten und verbinden die Personen miteinander, die über die PatentID verknüpft sind, d.h. alle jene Personen, die mindestens einer gemeinsamen PatentID zugeordnet sind. Man sieht recht deutlich in Abbildung 2, dass sich im Prinzip geschlossene Gruppen von Personen bilden, die gemeinsam patentieren. Da jede Linie für eine gemeinsame PatentID steht, deuten viele Linien untereinander daraufhin, dass es sich um ein Patent oder Gebrauchsmuster handelt, an dem viele Personen beteiligt waren. Die Netzwerkanalyse veranschaulicht, dass die meisten Personen in diesem Unternehmen in Gruppen involviert sind (203 Knoten) – es gibt nur wenige Personen (14 Knoten), die mit keinen anderen Personen verbunden sind, also alleine patentiert haben. Um zu sehen, wo sich Frauen in diesem Netzwerk befinden, werden in Abbildung 2 die Knoten, die für Frauen stehen, mit blauen Labels versehen. In diesem Subsample gibt es nur sechs Frauen, die an Anmeldungen beteiligt waren. Davon war nur eine an mehr als einer Anmeldung beteiligt. Bereits in Abbildung 2 zeigt sich, dass Frauen in geschlossenen Netzwerken involviert sind und/oder als Randknoten (z.B. 2034 oder 893) positioniert sind.

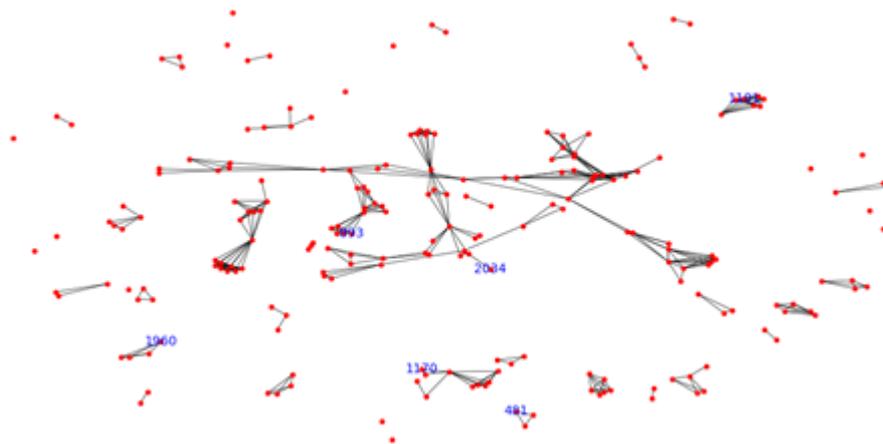


Abbildung 2: Gesamtnetzwerk in Unternehmen 1 mit Labels für Frauen

Ins Auge sticht das Netzwerk in der Mitte. Vergrößert man dieses, so zeigt sich in Abbildung 3, dass es sich um mehrere Netzwerke handelt, die über wenige Knoten bzw. Kanten miteinander verbunden sind. Solche Kanten, durch deren Wegfall Netzwerke getrennt werden würden, werden als Brücken bezeichnet. Die Frauen sind, wie in Abbildung 3 bereits ersichtlich, am Rand der Netzwerke zu finden.

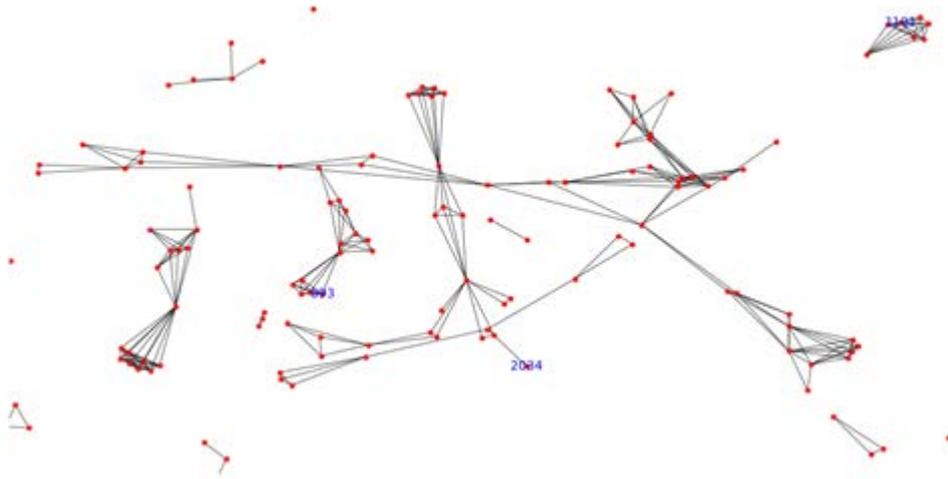


Abbildung 3: Großes Netzwerk in Unternehmen 1 mit Labels für Frauen

In Abbildung 4 sind alle Netzwerke mit Frauenbeteiligung abgebildet. Alle 3 Netzwerke sind Beispiele für abgeschlossene Netzwerke mit 3 bis 10 Knoten. Sowohl in Netzwerk 1 und 3, sowie beim kleinen Netzwerk um PersonenID 481 im Netzwerk 2 kann davon ausgegangen, dass es sich um eine einzige Anmeldung handelt – was sich bei Konsultation des Datensatzes bestätigt.

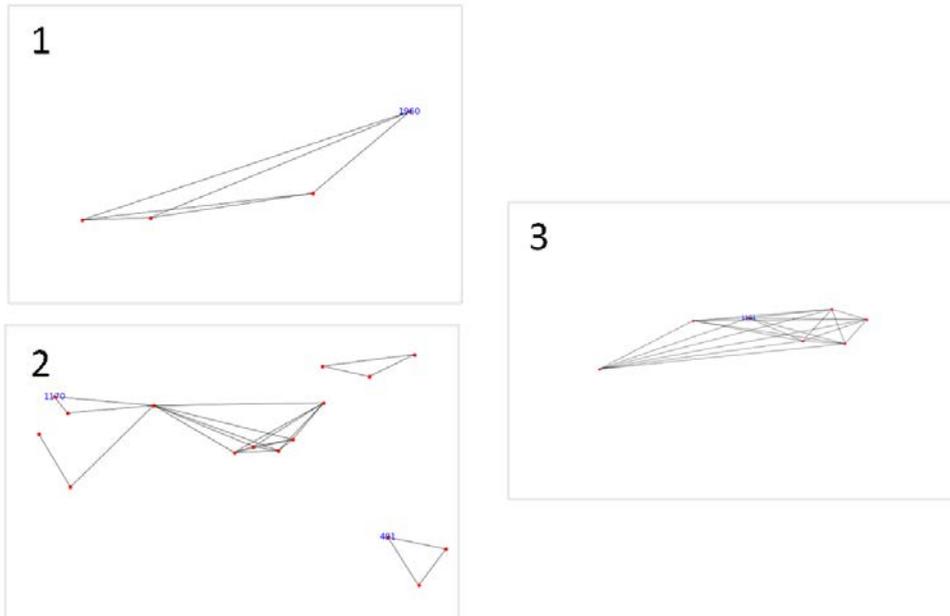


Abbildung 4: Netzwerke in Unternehmen 1 mit Frauenbeteiligung

Interessant ist noch die Identifikation der Brücken – also jene Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldungen, die Subgruppen miteinander verbinden. Dazu wird in Abbildung 5 noch einmal das große Netzwerk dargestellt wobei hier alle PersonenIDs mit

Labels versehen sind. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich, dass das hervorgehobene Netzwerk a) eigentlich ein in sich geschlossenes Netzwerk ist, das nicht mit dem großen verbunden ist. Im Netzwerk a) gibt es eine Person, Nr. 1721, die an insgesamt vier Anmeldungen beteiligt war und über diese Anmeldungen verschiedene Gruppen miteinander verbunden hat - fallen diese Anmeldungen weg, wären die Gruppen voneinander getrennt und somit sind diese als Brücken zu verstehen.

Für das große Netzwerk lassen sich drei wichtige Personen, deren Anmeldungen Brücken darstellen, identifizieren: Nr. 796, Nr. 647 und Nr. 1141. Hierbei scheint es sich um Personen zu handeln, die in mehreren unterschiedlichen Gruppen in Anmeldungen involviert waren. Tatsächlich kann man diese Personen im Datensatz überprüfen und es zeigt sich, dass es sich bei Nr. 796 und Nr. 1141 um Männer handelt, die an jeweils sechs Anmeldungen im Jahr 2016 beteiligt waren. Nr. 647 war jedoch nur an drei Anmeldungen beteiligt, aber in verschiedenen Gruppen wodurch seine gemeinsamen Anmeldungen mit als Brücke zwischen den Netzwerken fungieren.

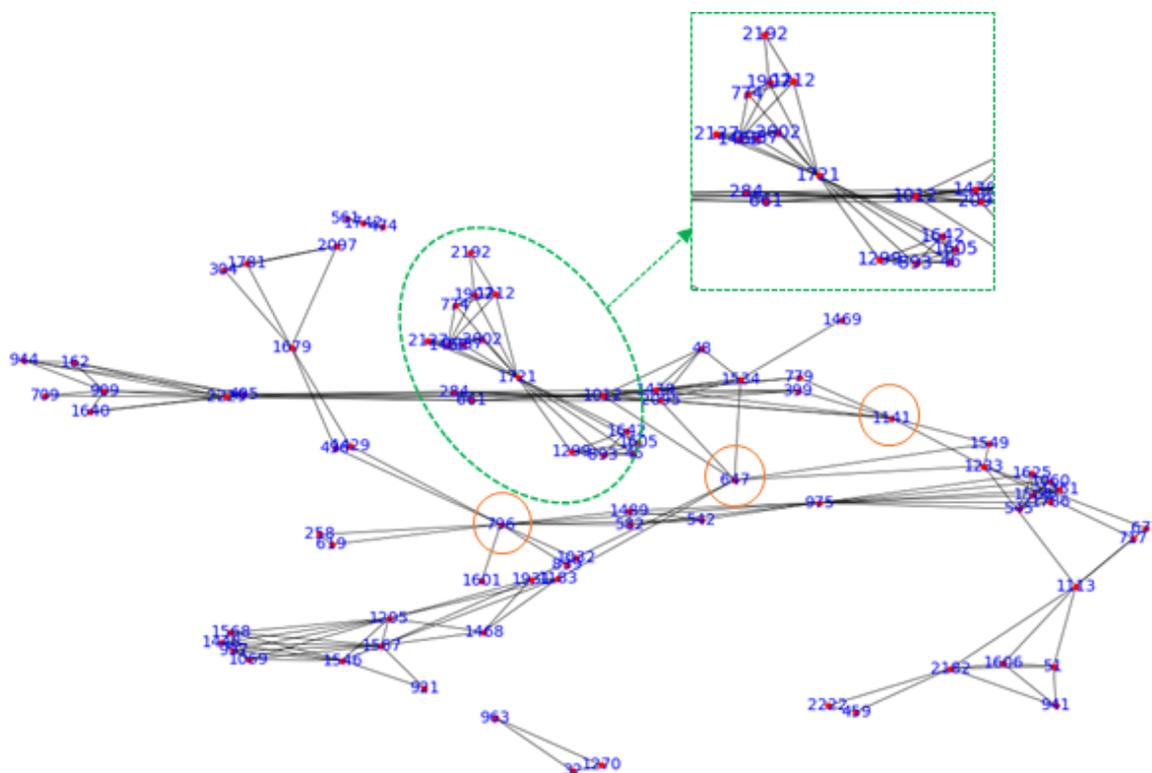


Abbildung 5: Großes Netzwerk in Unternehmen 1 mit allen Labels

In Abbildung 6 werden einige Netzwerke vergrößert um unterschiedliche Strukturen zu verdeutlichen. Quadrant (i) bildet im Prinzip zwei Gruppen von Anmeldern ab, die eine Person gemeinsam haben – Nr. 1724. Die vielen Verbindungen untereinander zeigen, dass die Person Nr. 1724 in relativ großen Gruppen angemeldet hat. Ein Check mit dem Datensatz

zeigt, dass Nr. 1724 an zwei Anmeldungen beteiligt war mit jeweils sechs bzw. vier weiteren Personen. In Quadrant (ii) ist eine Person abgebildet, 1488, die zumindest vier verschiedene Anmeldungen mit vier verschiedenen Personen durchgeführt hat, während das zweite Netzwerk in (ii) ein Beispiel für eine Clique ist – alle Personen sind untereinander verbunden.

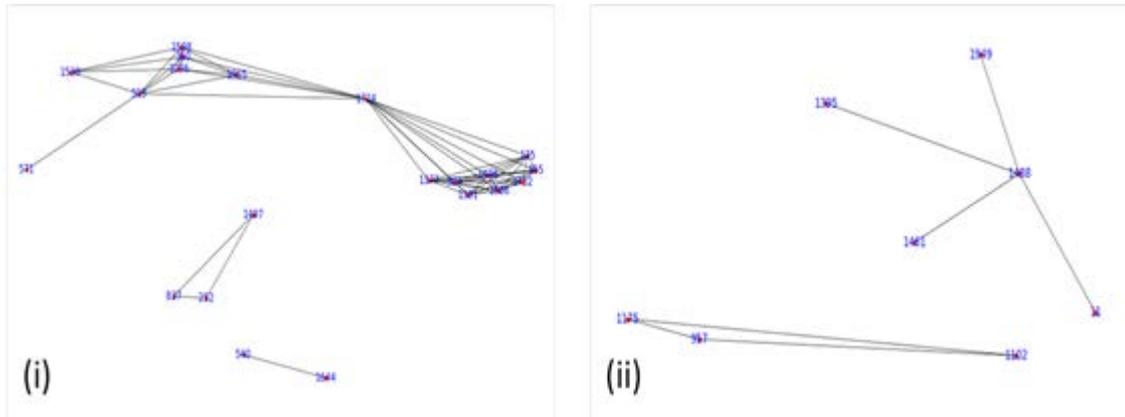


Abbildung 6: Unterschiedliche Netzwerkstrukturen in Unternehmen 1

Fall 2: überdurchschnittlicher Frauenanteil

In Abbildung 7 wird das gesamte Netzwerk für den zweiten Fall dargestellt. Auf den ersten Blick scheint in der Mitte ein großes zusammenhängendes Netzwerk auf, das sich jedoch bei näherer Betrachtung als drei verschiedene und voneinander unabhängige Netzwerke herausstellt, was in Abbildung 15 deutlicher zum Vorschein kommt.

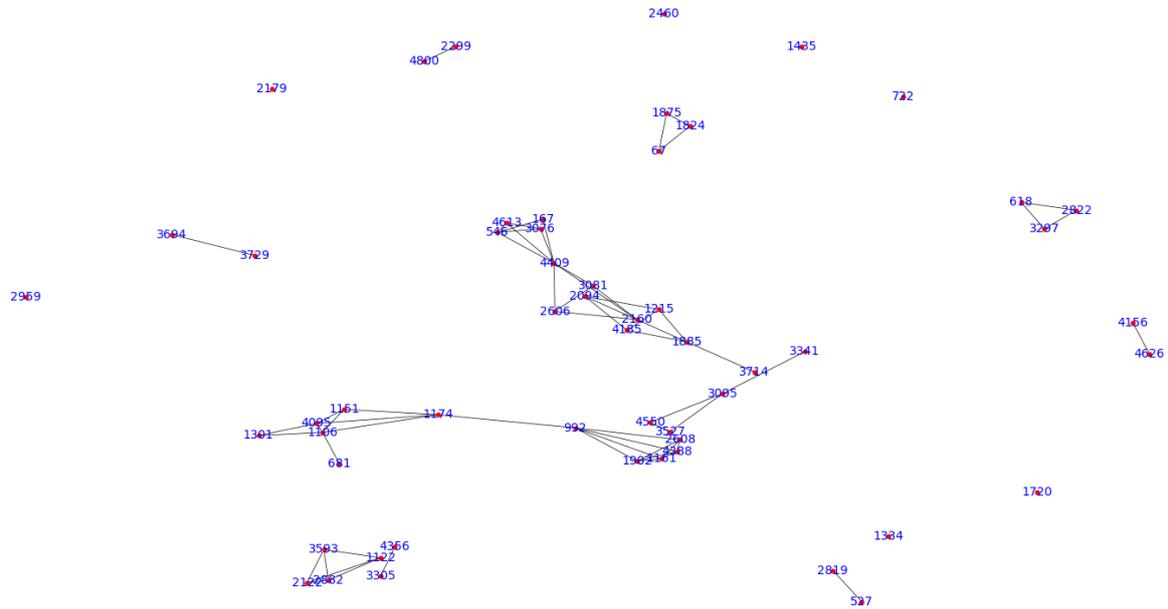


Abbildung 7: Gesamtnetzwerk in Unternehmen 2

In Abbildung 8 werden die gleichen Netzwerke wie in Abbildung 7 dargestellt, jedoch nur die weiblichen Personen mit einer Identifikationsnummer versehen. Es zeigt sich, dass eine Frau, PersonenID 902, an einer Anmeldung beteiligt war, die eine Brücke darstellt deren Wegfall, die beiden Gruppen voneinander trennen würde. Dieses Netzwerk ist gleichzeitig das größte im betrachteten Unternehmen und umfasst insgesamt 11 Personen von denen 2 weiblich sind. Auch wenn die Mehrzahl der Frauen in kleinen, geschlossenen Gruppen oder als Einzelknoten aufscheint, so sind sie in diesem Unternehmen, im Gegensatz zu den anderen, im zentralen Netzwerk repräsentiert. Es sollte bedacht werden, dass es sich bei den Anmeldungen in diesem Unternehmen ausschließlich um Gebrauchsmuster handelt. Aus der Regressionsanalyse ist bereits bekannt, dass Gebrauchsmusteranmeldungen mit einer höheren Wahrscheinlichkeit mit einer Frauenbeteiligung assoziiert sind.

Interessant ist hier zudem die Tatsache, dass zwei Frauen allein ein Gebrauchsmuster angemeldet haben, sowie zwei Frauen ein GM mit nur einer weiteren Person angemeldet haben. Die Anmeldungen von Gebrauchsmustern scheint insofern anderen Netzwerkmustern zu folgen als die Patentanmeldungen.

beiden Fällen. Man sieht, dass die Personen überhaupt nicht über ihre direkten Gruppen hinausgehend miteinander verbunden sind. Die verschiedenen Gruppen umfassen lediglich zwei bis drei Personen. Jedoch hat dieses Unternehmen mit 30 Anmeldungen deutlich weniger als die anderen beiden Fälle durchgeführt (130 bzw. 55 Anmeldungen).

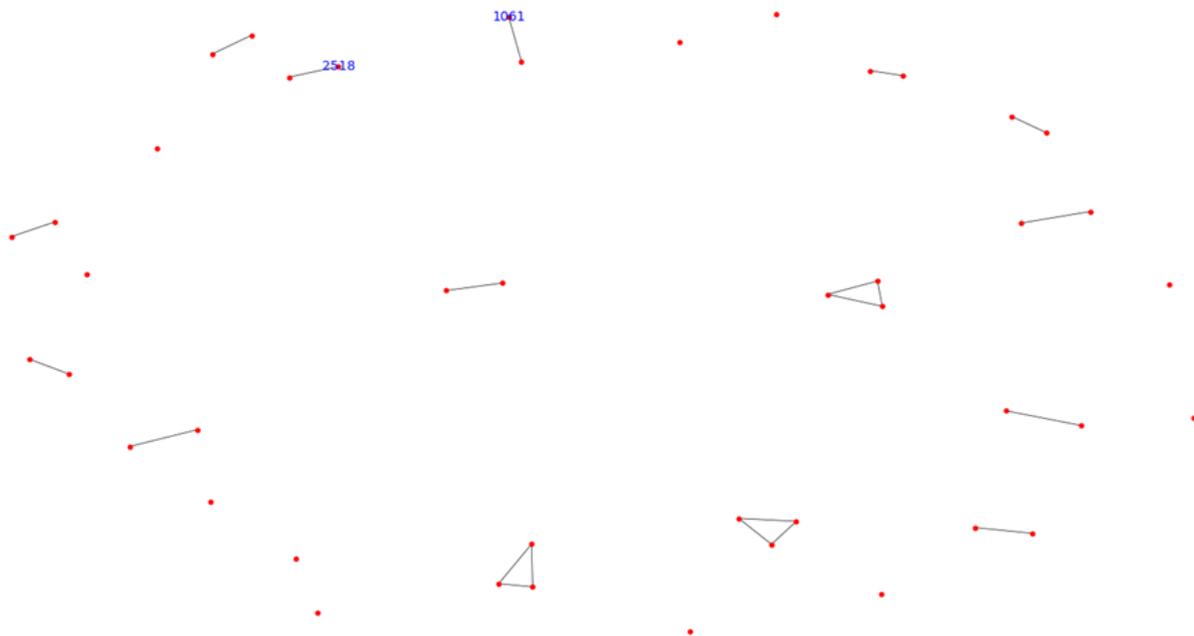


Abbildung 10: Netzwerke mit Frauenbeteiligung in Unternehmen 3

In Abbildung 10 sind wiederum nur die Frauen mit Labels versehen. Da es jedoch in diesem Unternehmen keine Netzwerke im eigentlichen Sinn gibt, ist auch die Position der zwei Frauen wenig aussagekräftig.

In Tabelle 17 werden die Netzwerke in den drei Unternehmen hinsichtlich verschiedener Kennzahlen verglichen. Vergleicht man die Größe der jeweils größten Gruppe sieht man bereits markante Unterschiede im Ausmaß der Vernetzung, die auch durch die Visualisierung bereits offensichtlich waren. Auch die Netzwerkdichte zeigt Unterschiede bei den drei betrachteten Organisationen auf: diese Maßzahl (von 0 bis 1) gibt das Verhältnis der theoretisch möglichen zu den tatsächlich (zwischen den Knoten verlaufenden) Kanten eines Netzwerkes an. Bei einem Wert von 1 würde jeder Knoten mit jedem anderen Knoten über eine Kante verbunden sein. Je mehr Personen in einem Netzwerk sind, desto schwieriger ist es naturgemäß diesen theoretischen Maximalwert zu erreichen. Generell gilt, dass je mehr sich die Netzwerkdichte an 0 annähert, desto weniger ist die Möglichkeit der Vernetzung im Netzwerk ausgeschöpft. Somit zeigt sich für alle 3 Organisationen, dass die theoretisch

möglichen Vernetzungsmöglichkeiten nicht sehr stark genutzt werden, was aber für soziale Netzwerke nicht ungewöhnlich ist. Vergleicht man aber Unternehmen 3 und Unternehmen 2, zeigt sich, dass Unternehmen 2 eine fast doppelt so große Netzwerkdichte aufweist wie Unternehmen 3 - obwohl Letzteres mit 44 Knoten um 10 Knoten weniger aufweist als Unternehmen 2. Damit bestätigt diese Kennzahl, den visuellen Befund, dass bei Unternehmen 3 die Vernetzung deutlich schwächer ausgeprägt ist als bei Unternehmen 2, das eine vergleichbare Zahl an Knoten aufweist. Die Anzahl der isolierten Knoten zeigt wie viele Personen alleine an einer Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldung beteiligt waren. Wesentlich interessanter ist jedoch den Anteil der isolierten Knoten an allen Knoten im Netzwerk zu vergleichen: dieser reicht von nur 6,5% bei Unternehmen 1 über 13% bei Unternehmen 2 bis hin zu 25% bei Unternehmen 3. Somit war ein Viertel der an Patentanmeldungen beteiligten Personen bei Unternehmen 3 alleine tätig. Eine Clique bezeichnet in der Netzwerkforschung eine Subgruppe von Knoten, in der jeder Knoten untereinander verbunden ist (Newman, 2010). Zur Veranschaulichung des Konzepts einer Clique, ist eine Clique von 4 Knoten innerhalb eines Netzwerkes in Abbildung 11 schematisch dargestellt. Eine hohe Anzahl von Cliquen deutet darauf hin, dass es innerhalb des Netzwerkes viele Subgruppen gibt, deren Mitglieder untereinander alle über Anmeldungen miteinander verbunden sind. Da auch die Verbindung von 2 Knoten bereits als Clique gelten, ist die Anzahl der Knoten, die zu Cliquen gehören auch bei Siemens hoch, jedoch sehr viel niedriger als in den anderen beiden Unternehmen.



Abbildung 11: Eine Clique bestehend aus 4 Knoten in einem Netzwerk

Quelle: Newman (2010), S. 270.

Eine Brücke ist eine Kante im Netzwerk, durch deren Entfernen Gruppen getrennt werden. Das heißt wenn verschiedene Teams (Gruppen) nur durch ein oder mehrere gemeinsame Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldungen zweier Personen verbunden sind, stellen diese Anmeldungen eine Brücke dar. Eine hohe Anzahl von Brücken deutet darauf hin, dass es vermehrt Personenpaare gibt, die über ein oder mehrere gemeinsame Anmeldungen ihre

jeweiligen Gruppen miteinander verbinden. Setzt man die Zahl der Brücken in Relation zu den Anmeldungen insgesamt, wird ersichtlich, dass in Unternehmen 1 ca. 20% der Anmeldungen eine Brücke darstellen und in Unternehmen 2 dies für ca. 16% der Anmeldungen zutrifft (siehe Tabelle 17). Verbindungen, die über die direkte Zusammenarbeit hinausgehen, sind somit im Unternehmen 1 ausgeprägter. Die Zahl der Brücken ist für Unternehmen 3 nicht aussagekräftig, da es kein Netzwerk im eigentlichen Sinne gibt, sondern nur voneinander abgegrenzte Gruppen von 2 bis 3 Personen.

Der Average Degree gibt schließlich die durchschnittliche Anzahl an Kanten an, die von einem Knoten ausgehen und ist wenig überraschend für Unternehmen 1 am höchsten. Summa summarum bestätigen die Kennzahlen somit das durch die Visualisierung gewonnene Bild: im Unternehmen 1 sind die Personen deutlich stärker untereinander und über ihre direkten Netzwerke hinausgehend miteinander vernetzt als in den anderen Unternehmen. Im Unternehmen 3 ist der Anteil der isolierten Knoten am Gesamtnetzwerk besonders hoch und trotz der niedrigen Anzahl an Knoten ist dort im Vergleich zu Unternehmen 2 die Möglichkeit zur Vernetzung deutlich schwächer ausgeschöpft.

Firmenname	Knoten insgesamt	Größe d. größten Gruppe	Netzwerkdichte	Anzahl isolierter Knoten	Anteil der isolierten Knoten am Gesamtnetzwerk	Anzahl der Knoten in Cliques	Brücken	Average Degree
AVL List GmbH	217	41	0,017	14	6,5%	1798	26	3,69
Zumtobel Lighting GmbH	54	11	0,042	7	13%	163	9	2,25
Siemens Österreich AG	44	3	0,022	11	25%	68	12	0,95

Tabelle 17: Vergleich der Netzwerke zwischen den Unternehmen

Die Netzwerke der “Hubs”

Als Hubs werden jene Knoten bezeichnet, von denen eine hohe Zahl an Kanten ausgehen (Newman, 2010). Gerade in sozialen Netzwerken findet man häufig Personen, die eine zentrale Rolle für das Netzwerk spielen und die über besonders viele Bekanntschaften verfügen. In der Regressionsanalyse wurde festgestellt, dass die Gruppenzugehörigkeit die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass eine Frau an einer Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldung beteiligt ist. Aus der Literatur geht hervor, dass Personen, die bereits Patente angemeldet haben, eher weitere Patente anmelden. Obwohl wir keine Zeitreihendaten haben, gibt es aber Personen in unserem Datensatz, die im Jahr 2016 an mehr als einer Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldung beteiligt waren. Für das Subsample der Anmeldungen, die von juristischen Personen durchgeführt wurden, trifft dies auf lediglich 19 Frauen aber 388 Männer

zu. Dementsprechend wurde in der Regressionsanalyse gezeigt, dass die Anzahl der Patente und Gebrauchsmuster einer Person in einem positiven Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit, dass die an einer Patent- oder Gebrauchsmusteranmeldung beteiligten Person (als Anmelder/in oder Erfinder/in) ein Mann ist, steht. Es stellt sich somit die Frage, ob Frauen Zugang zu jenen Gruppen haben, die rund um die anmeldestarken Personen entstehen. Dies soll anhand des Beispiels der AVL List untersucht werden, wobei aus dieser Betrachtung keine allgemein gültigen Erkenntnisse gezogen werden können. Vielmehr dient das Fallbeispiel der AVL List, deren Netzwerkstruktur am vielfältigsten ist, lediglich zur Veranschaulichung, wie die anmeldestarken Personen untereinander vernetzt sind (siehe Tabelle 18 im Anhang).

In Tabelle 18 sind die Personen, die im ersten Unternehmen an mehr als 5 Anmeldungen beteiligt waren und deren Netzwerke abgebildet. Keine einzige Frau ist in diesen Netzwerken involviert. Die eingefärbten Personen sind jene, die auch in anderen Hub-Gruppen beteiligt sind. Man sieht recht deutlich, dass die Hubs 1141, 1233 und 1012 untereinander starke Überlappungen ihrer Netzwerke aufweisen. Hingegen sind die anderen drei Hubs nicht miteinander vernetzt. Hier fällt Person 1488 auf – denn diese wird in Abbildung 6 in Quadrant (ii) dargestellt. Das sternförmige Netz zeigt also die Verbindung von Nr. 1488 mit jeweils vier Personen, wobei sie insgesamt sechs Anmeldungen vorzuweisen hat wovon eine Einzelanmeldung ist und zwei mit der gleichen Person durchgeführt wurden.

Interessant ist der Vergleich der Personen Nr. 796 und Nr. 1141 miteinander. Diese lassen sich in Abbildung 5 (durch die orange Markierung gekennzeichnet) identifizieren. Beide Personen waren an sechs Anmeldungen beteiligt, aber während Nr. 1141 mit Personen angemeldet hat, die ihrerseits in einer der anderen Hub-Netzwerke involviert waren, haben die Personen im Netzwerk der Nr. 796 nicht in einer der anderen Hubgruppen mitgearbeitet.

Zusammenfassung

Netzwerkbeziehungen ermöglichen den Informationsaustausch zwischen Individuen und Gruppen. Die Analyse der Netzwerke innerhalb der Organisationen verdeutlicht, dass sich die Beziehungsstrukturen zwischen den betrachteten Organisationen stark unterscheiden, jedoch sind Frauen in allen Organisationen eher am Rand der Netzwerke zu finden. Gerade was den Stand der Forschung angeht, der die Bedeutung von Forschungsgruppen und internen Netzwerken beim Patentierungsprozess hervorhebt, ist dies in Bezug auf die Frauenbeteiligung ein besorgniserregender Befund. Lediglich im Unternehmen, das ausschließlich GM angemeldet hat, sind 2 Frauen im größten Netzwerk vertreten. Im Unternehmen mit einer unterdurchschnittlichen Frauenbeteiligung an Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen fällt zudem auf, dass Frauen schlecht in die anmeldestarken

Netzwerke eingebunden sind: keine einzige Frau befindet sich unter den Personen, die zusammen mit den Hubs Patente angemeldet haben. Da die Hubs untereinander relativ gut vernetzt sind, stellt dieser mangelnde Zugang zu den anmeldestarken Personen womöglich eine Hürde für Frauen im Patentierungsprozess dar. Allerdings zeigt sich auch, dass in jenem Unternehmen, in dem sich eine überdurchschnittliche Frauenbeteiligung bei den Anmeldungen findet, die Netzwerkdichte am größten ist, also die Vernetzungsmöglichkeiten deutlich besser ausgeschöpft werden als in den anderen Unternehmen. Das könnte darauf hindeuten, dass eine größere Netzwerkdichte, die Chancen für Frauen Anmeldungen vorzunehmen, tendenziell erhöht.

Teil 4: Qualitative Studie

Daten und Analyse

Aufbauend auf den quantitativen Ergebnissen wurde eine qualitative Studie durchgeführt. Dazu wurden wiederum drei Fälle im Sinne eines 'purposeful sampling' aufgegriffen, die im Jahr 2016 eine hohe Anzahl an Anmeldungen eingereicht hatten (TOP 15 siehe Abbildung 3) und sich in der Frauenbeteiligung unterscheiden. Fall eins weist eine durchschnittliche, Fall zwei eine überdurchschnittliche und Fall drei eine unterdurchschnittliche Frauenbeteiligung bei den Anmeldungen 2016 auf (Silverman, 2011). Für jeden Fall wurden qualitative Interviews sowie Fokusgruppendifkussionen mit am Anmeldeprozess beteiligten Personen (Mitarbeitende der Patentabteilung bzw. -support) sowie mit männlichen und weiblichen ErfinderInnen geführt.

Ziel der Erhebung war es, Faktoren zu bestimmen, die sich positiv bzw. negativ auf die Patentneigung von Personen auswirken. Zudem sollten mögliche Geschlechterunterschiede in der Patentneigung bzw. der Wahrnehmung von Patenten analysiert werden.

Insgesamt wurden im Zeitraum von April 2018 bis Juni 2018 19 Interviews sowie zwei Fokusgruppendifkussionen durchgeführt. InterviewpartnerInnen waren 13 Frauen und sechs Männern, davon waren vier Personen im administrativen, den Anmeldeprozess unterstützenden Bereich tätig, 15 Personen waren aktive Erfinder und Erfinderinnen. An den Fokusgruppendifkussionen haben insgesamt 13 Personen teilgenommen, davon ein Mann und zwölf Frauen. Die Interviews dauerten zwischen 45 Minuten und 1,5 Stunden, die Fokusgruppendifkussionen in etwa eine Stunde. Alle Interviews wurden aufgezeichnet und transkribiert, die Fokusgruppendifkussionen wurden gefilmt und zusätzlich audioaufgezeichnet.

Die Ansprache der InterviewpartnerInnen bzw. DiskusstionsteilnehmerInnen wurde durch die

jeweilige Patentabteilung der jeweiligen Organisation ermöglicht bzw. moderiert. Im Laufe des Prozesses wurden durch die InterviewpartnerInnen noch weitere Personen vorgeschlagen, sodass in einem 'Schneeballsystem' eine große Anzahl an Interviews geführt werden konnte. Im Sinne einer 'corpus construction' (Bauer & Aarts, 2007) wurden solange Interviews geführt, bis aus den zusätzlichen Interviews keine neuen Erkenntnisse mehr gewonnen werden konnten.

Als Ergänzung zu den Interviews wurden Fokusgruppendifkussionen eingesetzt. Diese Methode ist geeignet, durch die soziale Interaktion der Teilnehmenden einerseits sozial erwünschtes Antwortverhalten zu reduzieren, andererseits neue und möglicherweise unerwartete Inhalte zum Vorschein zu bringen (Krueger & Casey, 2000).

Allerdings stellte sich die Zusammensetzung bzw. Durchführung der Fokusgruppen als wesentlich schwieriger heraus, zumal dazu mehrere Personen zur gleichen Zeit an einem Ort sein mussten, was in vielen Fällen nicht möglich war. Fokusgruppendifkussionen konnten nur im Fall der durchschnittlichen und der unterdurchschnittlichen Frauenbeteiligung durchgeführt werden.

Zur Vergleichbarkeit der Interviews wurde basierend auf dem derzeitigen Stand der Forschung ein Leitfaden erstellt, der in allen Interviews zum Einsatz kam. Dennoch gab es in allen Gesprächen viel Raum für Abweichungen bzw. zusätzliche Informationen. Alle Interviews behandelten biographische Details und erste Erfahrungen mit Erfindungen und Patentanmeldungen. Die Analyse und Auswertung der Interviews fand kontinuierlich statt, sodass in den Interviews auf Aussagen anderer InterviewpartnerInnen eingegangen werden konnte bzw. die behandelten Aspekte entsprechend aufgegriffen werden konnten (Bauer & Aarts, 2007; Gaskell, 2007).

Die Transkripte wurden inhaltsanalytisch ausgewertet (Bauer, 2007; Mayring, 2015), wobei zunächst die Transkripte einzeln ausgewertet und dann kontinuierlich miteinander verglichen wurden, um Gemeinsamkeiten und Unterschiede herauszufiltern. Die Auswertungen wurden zunächst von zwei Forscherinnen getrennt durchgeführt und anschließend zusammengeführt und in einer gemeinsamen Analyse fertiggestellt.

Ergebnisse

Im Rahmen der Analyse stellten sich drei Themen als besonders relevant für die Patentneigung und letztlich die Patentaktivität von Personen heraus:

1. Wissen
2. Strukturen
3. Motivation und Anerkennung.

Die drei Themen sind auf struktureller und individueller Ebene verknüpft, was durch die Datenanalyse deutlich wird und wodurch ein Genderbias generiert wird, der sich im Selbst- und Fremdbild (Gender-Role) der interviewten Personen zeigt und letztendlich mit verantwortlich ist, wie (und ob überhaupt) Erfindungen getätigt und Patente angemeldet werden.

Wissen

Von allen an der Erhebung beteiligten Personen wurde betont, dass ein Patent anzumelden großes Wissen voraussetzt. Zum einen fachliches, inhaltliches Wissen, zum anderen Prozesswissen.

Fachwissen/inhaltliche Expertise

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor im Anmeldeprozess ist eine genaue Kenntnis über den derzeitigen technischen und wissenschaftlichen Stand des Themengebiets, um überhaupt festzustellen, ob sich eine Erfindung für eine Patentanmeldung eignet. Einige der InterviewpartnerInnen verwiesen darauf, dass es notwendig ist, sich im eigenen Gebiet Spezialwissen anzueignen, um letztlich in der Lage zu sein, den Neuigkeitswert einer Erfindung abschätzen zu können. Dieses Fachwissen ist nur über eine jahrelange Tätigkeit erreichbar, was bedeutet, dass nur erfahrene SpezialistInnen und ExpertInnen einschätzen können, ob eine Erfindung tatsächlich neu ist. In diesem Zusammenhang wird auf die Relevanz von Netzwerken verwiesen, insbesondere, wenn in interdisziplinären Teams gearbeitet wird oder aber jemand in einem Themengebiet noch nicht umfassend eingearbeitet ist. Insbesondere in der wissenschaftlichen Forschung wurde von den ErfinderInnen betont, welche Rolle MentorInnen, etwa Vorgesetzte, TeamleiterInnen oder PhD Supervisor spielen. Interessant ist dabei, dass manche ErfinderInnen in unserem Sample sehr früh Zugang zu fachlichem Wissen um patentierbare Ideen hatten, immer durch ihre direkten Vorgesetzten (etwa Projektleiter bzw. PhD Supervisor). Andere hingegen befanden sich nicht in der beruflichen Situation bzw. in keinem entsprechenden Netzwerk und 'lernten' entsprechend erst später oder in manchen Fällen erst sehr spät in ihrer Karriere von der Möglichkeit zu patentieren.

Neben dem inhaltlichen Spezialwissen zur inhaltlichen Beurteilung einer Erfindung ist für eine Anmeldung auch das Wissen um den Anmeldeprozess relevant.

Prozesswissen

Von allen Teilnehmenden wurde betont, dass das Verfassen von Patentanmeldungen einem eigenen Handwerk gleicht, das man unabhängig von der fachlichen Disziplin zu erlernen hat.

Auch in diesem Zusammenhang wurden einerseits Erfahrung, andererseits auch Netzwerke als relevante Faktoren im Erwerb bzw. Zugang zu Prozesswissen genannt. Dabei scheinen vor allem die zu verwendenden Termini bzw. die Sprache relevant zu sein, aber auch die spezifische Darstellung der Erfindung, etwa deren Detaillierung bzw. Abstraktion. Auch die Fristenläufe sowie die formalen Anmeldekriterien wurden durchwegs als nicht intuitiv feststellbar, sondern als spezifisches Wissen beschrieben, welches es sich anzueignen gilt. Prozesswissen war bei den unterschiedlichen Teilnehmenden in unterschiedlicher Form vorhanden. Dies verweist schon auf den nächsten Faktor, nämlich Struktur. Aber auch informell erwies sich vorhandenes Wissen um den Ablauf eines Patentanmeldeprozesses als förderlich. So war dieses Wissen etwa bei KollegInnen im Team oder der Abteilung vorhanden, oder bei Vorgesetzten, in einigen Fällen auch im privaten Umfeld. In diesem Zusammenhang ist die Herkunft der ErfinderInnen vor allem in Verbindung mit der Prägung durch das Elternhaus ein nicht zu unterschätzender Aspekt hinsichtlich der Patentneigung. Wenn bereits durch das Elternhaus (meistens der Vater) die Wichtigkeit von Patenten vermittelt wird, ist oftmals bereits eine Kenntnis des Prozesses der Patentanmeldung vorhanden.

In unseren drei Beispielorganisationen kam zum informellen Prozesswissen eine institutionalisierte Unterstützung in Form einer Patentabteilung bzw. einer "technology transfer" Abteilung hinzu.

Struktur

Die institutionalisierte Unterstützung des Patentanmeldeprozesses wurde als besonders hilfreich erlebt und führte in allen Fällen zu einer Steigerung der Patentaktivität (im Vergleich zu einer Tätigkeit in einer Organisation ohne entsprechende Abteilung bzw. im Vergleich zur Tätigkeit vor der Einrichtung der Abteilung). Die strukturell verankerte Unterstützung erwies sich also in allen Fällen als sehr förderlich, wenngleich die Zielsetzung und auch die Art der Unterstützung in den beispielhaft untersuchten Organisationen unterschiedlich ausfielen.

Gleichzeitig ist die Arbeitsorganisation für die Möglichkeit, Patente zu entwickeln entscheidend. Auf einer Ebene geht es um das Wissen der Bedeutung von Erfindungen innerhalb des Arbeitsprozesses (organisationale Strategie) und Unterstützung bei der Umsetzung (Struktur) innerhalb des Projektteams, auf der anderen Ebene ist die Gestaltung der Zusammenarbeit innerhalb der Projektgruppen wesentlich für die Anmeldung von Patenten.

Arbeitsorganisatorische Einbindung

Wie die Interviewten einstimmig erklärten, entstehen Patente aus dem Arbeitsprozess heraus. Die Projektteam-Zusammenstellungen, die Erwartungen der Führungskräfte hinsichtlich

Erfindungen, die Einbindung von ExpertInnen (welche Expertise vorhanden ist) entscheiden oft darüber, wer in welche Patente involviert ist. Die letztendliche Umsetzung hängt an der organisationalen Zielstellung, der strategischen Ausrichtung sowie zeitlichen und finanziellen Ressourcen.

Wird seitens der Organisation Wert auf Patente gelegt und sind entsprechende strategische Verankerungen vor allem in For-Profit-Organisationen vorhanden, ist das ein wesentlicher Aspekt, um auch Frauen zu ermutigen. Förderlich wirken sich überdies eine breite Unterstützung sowie weitgreifende Erwartungshaltungen der Organisation hinsichtlich Erfindungen aus. Positiv auf Patentanmeldungen wirken außerdem die Transparenz hinsichtlich Ablauf, finanzieller Aspekte und Anerkennung.

Finanzielle und prozessorientierte Unterstützung

In allen Organisationen wird der finanzielle Aufwand einer Anmeldung übernommen, sowie der gesamte Prozess betreut. Auch die Marktrecherche, sowie die juristischen Formulierungen der Anmeldungen werden durch die jeweiligen Abteilungen übernommen.

In allen Organisationen behalten sich die Patentabteilungen bzw. die jeweilig zuständigen Führungskräfte vor, Erfindungen nicht anzumelden, falls sie sich etwa wirtschaftlich nicht genügend nutzen lassen, falls sie inhaltlich nicht ins Portfolio passen oder falls sie zu unspezifisch erscheinen. Dabei unterscheiden sich die Organisationen dahingehend, dass die Forschungseinrichtung einen wesentlich breiteren Fokus hat und damit weniger strategisch inhaltlich in die Anmeldungen eingreift als die Profit Unternehmen, die jedenfalls auch eine Prüfung der inhaltlichen Passung zum Unternehmen durchführen. In allen drei Organisationen können die ErfinderInnen für den Fall, dass der/die ArbeitgeberIn nicht an einer Anmeldung interessiert ist, diese als Privatperson durchführen.

In einer Organisation gibt es spezifische Aktionen, um Frauen dazu zu motivieren, mehr Erfindungsmeldungen zu schreiben, in einer anderen gibt es Ziele auf Abteilungsebene, die eine konkrete Anzahl an Erfindungsmeldungen vorgibt ohne aber spezifisch auf Geschlecht abzielen. Beide wirken sich positiv auf die Neigung von Frauen zu patentieren aus, wobei die Frauenförderung sich direkt im Output widerspiegelt (überdurchschnittlicher Frauenanteil), während es bei den Zielgrößen pro Abteilung von den AbteilungsleiterInnen abhängt, ob diese die Ziele an alle (Männer und Frauen) weitergeben oder nicht.

Ein weiterer Unterschied, der in der qualitativen Studie auffallend war, ist, dass in zwei der drei Patentabteilungen Frauen arbeiten, während in einer Abteilung keine Frauen arbeiten. Der Fall, in dem es keine Zielgrößen gab, keine Frauenförderung und auch keine Frauen in der Patentabteilung hatte die niedrigste Frauenbeteiligung an Anmeldungen. Bei

Vorhandensein von Frauenförderungsaktivitäten und Frauen in der Patentabteilung beobachten wir eine überdurchschnittliche Frauenbeteiligung.

Neben der Unterstützung im Prozess wird den ErfinderInnen unterschiedlich viel zeitliche Unterstützung zuteil.

Zeit

Von allen ErfinderInnen wird geringe verfügbare Zeit für die Verfassung von Erfindungsmeldungen als ein wesentlicher Hinderungsgrund genannt. Alle teilnehmenden ErfinderInnen gaben an, dass das Verfassen von Erfindungsmeldungen bzw. das Überarbeiten von Patentanmeldungen als zusätzliche Arbeiten zu ihren laufenden Tätigkeiten zu erbringen ist. Insbesondere in For-Profit Unternehmen, in denen in Projektteams gearbeitet wird, ist es schwierig Zeit für die Patentanmeldungen bzw. Erfindungsmeldungen zu reservieren.

In den meisten berichteten Fällen organisieren sich die ErfinderInnen bzw. die Teams, in denen sie tätig sind, Freiräume für das Niederschreiben von Erfindungen selbst. In vielen Fällen findet dies privat in der Freizeit, etwa am Wochenende oder im Urlaub statt. In manchen Fällen wurde berichtet, dass es möglich war, in der regelmäßigen Arbeitszeit Meetings zu Erfindungsmeldungen bzw. Patentanmeldungen zu reservieren.

Der Großteil der Interviewten gab an, dass es noch einige Erfindungsmeldungen gäbe, die sie im Kopf hätten, jedoch aus Zeitmangel nicht dazu kommen, diese auch tatsächlich zu schreiben.

Insgesamt unterscheiden sich die Fälle dahingehend, wie strikt die Arbeitsabläufe vorgegeben sind und entsprechend wie hoch der Zeitdruck ist. Je höher der Zeitdruck, umso eher wird davon ausgegangen, dass Erfindungsmeldungen in der Freizeit zu schreiben sind. Dies scheint insbesondere für Frauen unattraktiv zu sein, möglicherweise auch aufgrund von privaten Verpflichtungen. Im Fall mit der höchsten Frauenbeteiligung an Patentanmeldungen berichteten die ErfinderInnen, dass sie sich die Arbeitszeit selbst einteilen könnten und entsprechend nach ihren Prioritäten handeln können.

Die Frage, ob sich ErfinderInnen Zeit für Erfindungsmeldungen nehmen, hängt ein Stück weit von der eigenen Motivation ab, aber nicht zuletzt auch von der Anerkennung, die sie durch mögliche anerkannte Patente in ihrer Organisation und darüber hinaus erhalten.

Motivation und Anerkennung

Fast alle von uns interviewten Personen hatten bereits mehrere Patente angemeldet und auch erteilt bekommen und alle zeichnen sich durch eine hohe Motivation aus, dies auch weiterhin zu tun. Die Motivation rührt auf der einen Seite vom Anspruch her, eine (bessere) Lösung für

ein vorhandenes Problem anbieten zu können und dies auch öffentlich zu machen. Auf der anderen Seite hängt die Motivation auch an der Wertschätzung und Anerkennung, die damit verbunden ist.

Problemlösung

Alle Interviewten haben mit sehr viel Stolz darüber berichtet, wie sie für ein spezifisches Problem eine gute Lösung anbieten konnten. Manche strichen besonders den Mehrwert der Erfindung für die Gesellschaft hervor, etwa im medizinischen Bereich, der Krebstherapie, im Transportwesen oder auch in der Energiegewinnung und -speicherung. Andere fokussierten sich auf spezifische Teilprobleme, die sie lösen und damit den in ihrem Feld arbeitenden helfen konnten. Allen war gemein, dass es ihnen ein Bedürfnis war, die Welt bzw. ihr Arbeitsgebiet zu verbessern und dass sie es sehr lohnend empfinden, dass diese Verbesserung auch allgemein zur Kenntnis genommen wurde. Das bestätigt die vorhandenen Forschungsergebnisse, dass Patente für Frauen nicht in erster Linie mit finanziellen Aspekten verbunden werden.

Anerkennung

Neben dieser sehr persönlichen Motivation ist aber sichtlich auch die mit Patenten verbundene Anerkennung für die ErfinderInnen wesentlich. So unterscheidet sich die Anerkennung in den drei beispielhaft untersuchten Organisationen wesentlich. In einer der Organisationen werden finanzielle Prämien für Erfindungsmeldungen vergeben; diese wird von den ErfinderInnen als eine Art Aufwandsentschädigung für die Zeit des Verfassens der Meldung gesehen. Die Höhe der Partizipation an möglichen finanziellen Gewinnen, die aus der Erfindung resultieren, ist sehr unterschiedlich geregelt und vor allem für die ErfinderInnen selbst nicht klar nachvollziehbar. Im Wesentlichen gehen sie davon aus, dass sie keine finanziellen Vorteile aus der Verwertung ihrer Erfindung haben werden. Neben den (überschaubaren) finanziellen Anreizen gibt es noch eine Reihe an nicht-finanziellen Anreizen, die die Motivation der ErfinderInnen steigern. So, kommt es in manchen Abteilungen zu kleinen Feiern, wenn ein Patent erfolgreich angemeldet wird. Dies zeigt die Anerkennung der Leistung für gute Arbeit und führt zudem dazu, dass andere Personen ermutigt werden, sich ebenso um Patente zu bemühen. In einer Organisation war es möglich, zusätzlich Ressourcen für die eigene Abteilung zu verhandeln aufgrund der hohen Patentaktivität.

In zwei Organisationen gibt es formelle Anerkennungspraktiken in Form einer jährlichen Auszeichnung zum/r Erfinder/in des Jahres, die im Rahmen einer offiziellen Feier ausgesprochen wird.

Mit diesen informellen und auch formellen Praktiken wird in allen drei Organisationen bewirkt, dass aktive ErfinderInnen bekannt werden und einen entsprechend guten Ruf besitzen. Ob

dies für Frauen eher motivierend oder abschreckend ist, kann abschließend nicht festgestellt werden, zumal im Sample dieser Erhebung nur Frauen vertreten waren, die selbst schon Erfinderinnen sind.

Organisationsübergreifende Anerkennung wurde von den interviewten Frauen nur im wissenschaftlichen Feld genannt. Patente als Möglichkeit der gesellschaftlichen Anerkennung hinsichtlich Positionierung im eigenen Forschungsfeld über Ansehen und Status wurden ebenso thematisiert. Im For-Profit-Bereich ist zwar die Anerkennung der Leistung bzw. der geleisteten Arbeit wichtig, wird aber von den befragten Frauen wenig in Verbindung mit der eigenen Laufbahn- und Karrieregestaltung gebracht.

Relevanz für die eigene Karriereplanung und die Laufbahngestaltung

Den meisten interviewten Frauen ist die Relevanz von Patenten für die eigene Karriere und Positionierung in der Organisation bzw. im jeweiligen professionellen Feld (z.B. bei Bewerbungen) nicht bewusst bzw. wurde Patenten diese Bedeutung nicht zugeschrieben. Auffällig waren in diesem Zusammenhang das fehlende Wissen über Karrieren und Spielregeln in Organisationen sowie fehlende eigene Ziele innerhalb der beruflichen Planung. Erfindungen und Patente werden eher im Sinne der Problemlösung verstanden. Damit verbunden ist ein fehlendes strategisches Vorgehen innerhalb dieses Prozesses. Nur einige Interviewpartnerinnen waren sich der Bedeutung von Patenten in ihrer Laufbahn bewusst, u.a. durch strukturelle Einbindung (Zielvereinbarungen, Kommunikation i.S. der organisatorischen Anerkennung) oder durch ihre Herkunft (z.B. wenn bereits der Vater Patente angemeldet hat). Die Bewusstheit über für die Karriere relevante Kriterien, zu denen Erfindungen zählen, beeinflusste die Motivation und die Zielgerichtetheit im Vorgehen. Auch wurde hierarchischer Aufstieg für viele Frauen mit dem Verlust verbunden, inhaltlich und damit auch an möglichen Erfindungen zu arbeiten. Die Gebrauchsmuster- und Patentanmeldungen des Jahres 2016 zeigen auch deutlich, dass Frauen, die Anmeldungen durchführen wesentlich seltener in Führungspositionen sind als Männer, die anmelden (Köck, 2018).

Was jedoch zusammenfassend festgehalten werden kann ist, dass der Begriff des Erfinders bzw. der Erfinderin sehr mythenhaft gesehen wird und dies durchaus nicht nur förderlich für die Patentaktivität von Frauen sein kann.

Mythos Patent - Mythos Erfinder/in

Alle interviewten Personen hatten ein sehr respektvolles Bild von ErfinderInnen. Die Vorstellungen von ErfinderInnen werden teilweise sehr überzogen beschrieben in dem sie etwa mit Personen wie Albert Einstein oder Marie Curie in Verbindung gebracht werden. Die meisten Erfinderinnen beschreiben, dass sie sich zu Beginn nicht zugetraut hatten, selbst eine Erfindung anzumelden, da ihnen die Hürde des Mythos Patent zu hoch erschien. Während

eine erfolgreiche Patentanmeldung sehr positiv und motivierend beschrieben wird ('Ich reihe mich ein in die lange Liste der ErfinderInnen...'), wird die Schwelle zur ersten Anmeldung als sehr hoch erlebt. ('Ist das interessant/bahnbrechend genug?' 'Ist meine Erfindung überhaupt eine Erfindung?').

Die Symbolträchtigkeit des Wortes "ErfinderIn" verfestigt sich in einem Mythos der sowohl als Treiber als auch als Hemmnis fungiert. Als Treiber dann, wenn sich die ErfinderInnen einreihen möchten "in die lange Liste ..." oder "die Welt verbessern möchten", ein Zeichen setzen, etwas verändern wollen. Zum Hemmnis wird dieser Mythos, wenn das Zutrauen in das eigene Können und Wissen fehlt und Selbstzweifel das Handeln beeinflussen, in dem die ständige notwendige Wissensaneignung und das notwendige Lernen betont werden. In allen Fällen waren es männliche Vorgesetzte oder Kollegen, die die erste Erfindungsmeldung bzw. Patentanmeldung vorantrieben. Erst danach reduzierte sich die gedankliche Hürde und die Frauen meldeten weitere Patente an bzw. haben vor, dies auch in Zukunft zu tun.

In diesem Zusammenhang spielen Gender-Roles eine wesentliche Rolle.

Gender-Roles: Selbst- und Fremdbild

Der enge Zusammenhang zwischen Wissen und Mythos prägt die eigene ExpertInnenrolle der Interviewten. Das von den Interviewten angesprochene unzureichende Fach- und Prozesswissen prägt die Bildung des angesprochenen Mythos eines/r Erfinders bzw. Erfinderin und wirkt gleichzeitig auf das Selbstbild. Das Selbstbild hängt nicht zuletzt von der organisationalen Einbindung (Arbeitsorganisation), den sozialen Netzwerken, der eigenen Position innerhalb eines Netzwerkes und der Möglichkeit, Einfluss zu üben, ab. Gleichzeitig beeinflussen sich Selbst- und Fremdbild wechselseitig und bewirken eine (unbewusste) Auseinandersetzung mit der Geschlechterrolle.

In fast allen Interviews mit weiblichen Gesprächspartnerinnen war die Bewusstheit über das Frau-Sein in einem männlichen Beruf vorhanden. Frau und Technik wurden im Zusammenhang mit "nicht ernst genommen werden als Frau" und "gefährliche Konkurrentin" angesprochen. Gleichzeitig wurde betont, dass Technikerinnen- und Spezialistinnen-Sein auf der inhaltlichen Ebene nicht in Verbindung zum Frau-Sein steht. Die Berufsausübung findet auf einer Sachebene statt und wird als gender neutral formuliert ("es geht um die Sache"). Gleichzeitig wird der eigene Minderheitenstatus immer wieder hervorgehoben. Harte Arbeit, gleichzeitig Expertise im Feld und ständige Wissensaneignung sind notwendig, um sich als Frau zu beweisen. Äußerungen wie "nach zwei Jahren erfolgte die Akzeptanz durch die Männer" und "sehen dich anders, auf Augenhöhe" zeigen, dass die generelle Anerkennung im beruflichen Umfeld in der ersten Zeit der Berufsausübung so prägend ist, dass kaum Zeit bleibt, sich mit für die Karriere relevanten Aspekten, wie Patenten, auseinanderzusetzen.

Selbst- und Fremdbild werden weiterhin durch die Rolle der Frau in der Gesellschaft geprägt. Die kulturelle Herkunft und das Studium in ehemaligen kommunistischen Staaten mit entsprechendem Status wurden - als Gegensatz zu Österreich - ebenso thematisiert wie der Begriff "Rabenmutter" im österreichischen Kontext. Kulturelle Zuschreibungen zeigten sich in Kindheitsbeschreibungen ("keine Barbie") und Berufs- sowie Studienwahl ("einen Beruf, den nicht viele Frauen haben").

Der Prozess des doing gender/doing professional zeigt eine Gleichzeitigkeit des Bewusstseins als Frau in einem technischen Feld und der angenommenen geschlechtsneutralen Profession.

Zusammenführung quantitative und qualitative Ergebnisse

Im Folgenden sollen einige der Ergebnisse aus der quantitativen Studie mit den Erkenntnissen der qualitativen Studie zusammengeführt und entsprechend interpretiert werden.

1. Frauen melden eher Gebrauchsmuster als Patente an
2. Frauen melden eher in Gruppen an als alleine
3. Frauen finden sich in den Netzwerken eher am Rand
4. Frauen, die an Anmeldungen beteiligt sind, haben eine kürzere Betriebszugehörigkeit
5. Frauen versehen Patente i.S. von Erfindungen mit sehr hohen Ansprüchen an Wissen und Kenntnisse und laden sie symbolträchtig auf
6. Frauen benötigen organisationale Unterstützung und Anerkennung um Patentneigung zu zeigen

Die Tatsache, dass Frauen sowohl als Einzelmelderinnen als auch bei Anmeldungen durch Unternehmen eher bei Gebrauchsmustern als bei Patenten beteiligt sind, unterstützt die These, dass der 'Mythos Patent' eine hinderliche Wirkung auf die Patentaktivität von Frauen hat. Gebrauchsmuster als 'kleinere Version' des Patents bilden entsprechend eine kleinere Hürde für Frauen und sind somit sichtlich eine Alternative für Frauen. Zu erforschen wäre hier, ob Gebrauchsmuster als eine Art Einstieg in Anmeldungen und damit zukünftig zu Patentanmeldungen von Frauen führen. Es zeigt sich zudem, dass das aktive Zugehen von Patentabteilungen auf Frauen, so wie es in einem unserer qualitativ untersuchten Fälle war, dazu beitragen kann, diese Hürde zu verringern.

Eine weitere interessante Erkenntnis war, dass Frauen eher in Gruppen anmelden als allein und eher anmelden, wenn sie eine geringere Betriebszugehörigkeit haben. Dies ist insofern nachvollziehbar, als den Frauen möglicherweise bei geringer Betriebszugehörigkeit (welche mit Alter und Erfahrung korreliert ist) das notwendige Wissen bzw. die handwerklichen Fähigkeiten fehlen, um alleine anzumelden. Geht man davon aus, dass Patentanmeldungen

ein Handwerk sind, so wäre davon auszugehen, dass Frauen im Laufe ihrer Karriere dazu übergehen, auch in kleineren Gruppen und allein anzumelden.

In diesem Zusammenhang sind Netzwerke besonders hervorzuheben. Denn gerade, wenn Frauen eine geringere Betriebszugehörigkeit haben, ist es entsprechend schwierig in Netzwerken eine gute Position zu haben. So zeigt sich in der Netzwerkanalyse, dass Frauen in Unternehmen, die über ein stark gewachsenes und komplexes Netzwerk verfügen, unterdurchschnittlich an Anmeldungen beteiligt sind. Außerdem zeigte sich, dass in sehr dichten Netzwerken, Frauen eher an Anmeldungen beteiligt sind, jedoch auch nur an Gebrauchsmusteranmeldungen. Die Frage, die sich daraus ergibt ist, ob Netzwerke für Patentanmeldungen und Gebrauchsmusteranmeldungen unterschiedlich funktionieren, weil einerseits das dafür notwendige Wissen unterschiedlich ist, andererseits auch die Motivation und Prestige unterschiedlich sind.

Die qualitative Studie weist zudem darauf hin, dass eine entsprechende Umgebung mit motivierenden KollegInnen und Vorgesetzten ganz wesentlich für die Patentneigung von Frauen sind. Patente entstehen im Arbeitsprozess und die Projektgruppe ist ganz entscheidend für Patentanmeldungen. Die Zusammensetzung der Gruppe, die ExpertInnenfunktion, die übernommen wird sowie der Status innerhalb der Gruppe entscheiden über die Beteiligung an Patentanmeldungen. Die Interviewergebnisse zeigen, dass Frauen, sofern sie nicht in einer Führungsposition sind, keine "Treiber" im Patentanmeldungsprozess darstellen und bestätigen dahingehend die Netzwerkanalyse. Das bedeutet, dass Frauen, die an Anmeldungen beteiligt sind in unseren Beispielorganisationen eher am Rand der Netzwerke zu finden sind, was angesichts des Ergebnisses, dass sie eine geringere Betriebszugehörigkeit haben auch nicht verwunderlich ist. Hier wäre es aber ebenso interessant zu beobachten, ob Frauen im Laufe der Zeit in die Mitte der Netzwerke kommen, bzw. als Brücken zwischen mehreren Netzwerken fungieren und damit dann auch an mehreren Anmeldungen pro Jahr beteiligt sein werden. Befinden sich Frauen jedoch langfristig am Rand von Netzwerken und bekommen keinen Zugang zu so genannten Brücken, wie es im oben beschriebenen Netzwerk der Fall ist, dann wirkt sich dies negativ auf das notwendige Wissen für Patentanmeldungen und entsprechend auch die Patentneigung von Frauen aus.

Zwei weitere Aspekte, die die geringe Beteiligung von Frauen an Patenten erklären, sind die sehr hohen Ansprüche an sich selbst in Verbindung mit der angesprochenen Symbolträchtigkeit des Begriffes "ErfinderIn" sowie die (angenommene) Notwendigkeit, sich einen geschlechtsneutralen Berufsstatus zu erarbeiten (Anerkennung als Frau in einem männlichen Berufsfeld). Beide Aspekte hängen eng miteinander zusammen und bedeuten hohe Anforderungen an die eigene Fachkompetenz. Das Gefühl des "Nichtgenügens" sowohl hinsichtlich der Voraussetzung an den Status eines Erfinders/einer Erfinderin (Mythos) als

auch der Fähigkeit als Frau in einem männlich konnotierten Berufsfeld zu bestehen, bewirken eine hohe Lernbereitschaft und ausgezeichnete Qualifikationen, womit bekannte Forschungsergebnisse (Ding et al. 2006; Frietsch et al. 2009) bestätigt werden. Es wird sehr viel Zeit und Energie in die berufliche Anerkennung gesteckt, wodurch Erfindungen eine besondere Bedeutungszuschreibung erfahren. Patente dienen dazu, "die Welt zu verbessern".

Wie die Literatur zeigt, sind es vor allem strukturelle Faktoren, die positiv auf die Patentneigung von Frauen einwirken. Eine wesentliche Erkenntnis aus den Interviews ist, dass die organisationale Verankerung hinsichtlich Motivation und Transparenz des Prozesses entscheidend für die Neigung von Frauen Patente anzumelden ist. Durch organisationale Zielsetzungen betreffend Patente erfolgt gleichzeitig ein Wissensaufbau bezüglich Prozesswissen, sind AnsprechpartnerInnen sowie Verständnis hinsichtlich Ideen und Zeit vorhanden und die geleistete Arbeit wird anerkannt.

Literatur

- Bauer, M.W. (2007). Classical Content Analysis: a Review. In: M.W. Bauer and G. Gaskell (Eds.). *Qualitative Researching with Text, Image and Sound. A Practical Handbook*. Los Angeles: Sage Publications. pp. 131-151.
- Bauer, M.W. and Aarts, B. (2007). Corpus Construction: a Principle for Qualitative Data Collection. In: M.W. Bauer and G. Gaskell (Eds.). *Qualitative Researching with Text, Image and Sound. A Practical Handbook*. Los Angeles: Sage Publications. pp.19-37.
- Best, H. and Wolf, C. (2010). Logistische Regression. In: C. Wolf and H. Best (Eds.). *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. pp. 827-854
- Ding, W. W., Murray, F., Stuart, T. E. (2006). Gender Differences in Patenting in the Academic Life Sciences. *Science*, 313, pp. 665-667.
- Gaskell, G. (2007). Individual and Group Interviewing. In: M.W. Bauer and G. Gaskell (Eds.). *Qualitative Researching with Text, Image and Sound. A Practical Handbook*. Los Angeles: Sage Publications. pp. 38-56.
- Hunt, J., Garant, J.-p., Herman, H., Munroe, D.J. (2007). Why are women underrepresented amongst patentees?. *Research Policy*, 42, pp. 831-843.
- Köck, N.
- Krueger, R. A. and Casey, M.A. (2000). *Focus Groups. A practical guide for applied research*. Thousand Oaks: Sage Publications. 3rd edition.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. Weinheim und Basel: Beltz Verlag, 11. akt. und überarb. Aufl.
- Newman, M. (2010). *Networks. An Introduction*. Oxford. Oxford University Press.
- Uni:data (o.J.): Datawarehouse Hochschulbereich des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft un Forschung: Auswertungen. https://oravm13.noc-science.at/apex/f?p=103:6:0::NO::P6_OPEN:N, abgerufen am 30.7.2018.
- Silverman, D. (2011). *Doing qualitative research: a practical handbook*. 3rd ed., Los Angeles: Sage.
- Weiss, R. S. (1995). *Learning from Strangers. The Art and Method of Qualitative Interview Studies*. New York: The Free Press.
- Whittington, K. B. and Smith-Doerr, L. (2008). Women inventors in context. Disparities in Patenting across Academia and Industry. *Gender & Society*, 22(2), pp. 194-218.

Anhang

Table 3: Netzwerke der „Hubs“ (Personen mit mehr als fünf Patenten)

Hub PersonenID	Gesamt	Alleine	PatentID	PersonenID	Geschlecht
1567	6	0			m
			176, 1161, 3581, 2368, 3139	1546	m
			3139	1568	m
			282	1183	m
			3139	997	m
			3139	1448	m
			282	1931	NA
			3139	1069	m
			3139, 282	1205	m
			176, 3581, 2368	921	m
			282	1468	m
1141	6	0			m
			2253, 2589	1549	m
			3975	2095	m
			3455	779	m
			3975	399	m
			2253, 2381, 2589, 2760	1233	m
			3975	1012	m
			3975	1439	m
1233	6	0			m
			2253, 2381, 2589, 2760	1141	m
			1389, 2253, 2589	1549	m
			3977	1113	m
			1389	647	m

			3977	677	m
			3977	717	m
796	6	0			m
			2550, 3393	1032	m
			285	542	m
			3875	1601	m
			285	582	m
			1040	619	m
			1040	258	m
			2550, 3393	839	m
			285	975	m
			4244	496	m
			285	1489	m
			4244	1429	m
1488	6	1	3575		m
			1071	11	m
			1111, 3745	1395	m
			3824	1949	m
			418	1461	m
1012	8	1	4129		m
			3975, 2965, 4290, 4553	2095	m
			4553	48	m
			3975	1141	m
			2965	647	m
			2967, 4290	661	m
			2967	2229	m
			1235	779	m

			3975, 1235, 1979, 4290, 4553	1439	m
			2967, 4290	284	m
			3975	399	m
			2967	495	m
			2965, 4553	1534	m