

# Chancengleichheit im europäischen Innovationsgeschehen?

Ulrike Busolt, Kordula Kugele, Iris Tinsel, Hochschule Furtwangen

*Im globalen Wettkampf um innovative technische Entwicklungen steht die Europäische Union unter hohem Erwartungsdruck. Um das Ziel die Gemeinschaft zur wettbewerbsfähigsten und dynamischsten wissensbasierten Wirtschaftskraft zu erreichen, werden mehr gutausgebildete Fachkräfte benötigt. Hierfür ist es unabdingbar, das Potential hochqualifizierter Frauen stärker in Forschung und Entwicklung zu integrieren und umfassender zu fördern.*

Zur Frauenbeteiligung in Naturwissenschaften und Technik existieren bereits umfangreiche statistische Kennzahlen und Berichte. Eine große Wissenslücke existiert jedoch hinsichtlich Gender Aspekten im Innovations- und Patentgeschehen. Dabei sind Patentierungen und die daraus folgenden Vermarktungsmöglichkeiten sowie Lizenzvergaben für Unternehmen aufgrund der hohen Investitionen in innovative Entwicklungen von wachsender wirtschaftlicher Bedeutung.

Das im 6. Forschungsrahmenprogramm der EU geförderte Projekt ESGI (European Studies on Gender Aspects of Inventions – Statistical Survey and Analysis of Gender Impact on Inventions) ist an der Hochschule Furtwangen angesiedelt. Ziel ist es, Patentdaten geschlechtsspezifisch im Hinblick auf die Beteiligung von Erfinderinnen und Erfindern zu erheben und auszuwerten um diese in einem weiteren Schritt mit geschlechtsspezifischen Daten zur Forschungsbeteiligung zu vergleichen. Weiterhin werden mittels einer europaweit durchgeführten Befragung von Schlüsselpersonen in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen Genderaspekte im Innovationsklima erforscht. Beide Forschungsschwerpunkte laufen in einem Gender Impact Assessment zusammen, das die Basis zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen für die europäische Kommission bildet.

## Geschlechtsspezifische Aspekte im Innovationsprozess

Erfindungen sind das Ergebnis naturwissenschaftlich-technischer Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten. Patentanmeldungen gelten als Schlüsselindikatoren für den F&E Output von Ländern und Organisationen und belegen den beruflichen Erfolg einzelner Forscher und Forscherinnen. Obwohl die statistischen Ämter in der Europäischen Union ihre Daten zu F&E seit Jahren geschlechtsspezifisch aufbereiten, registriert das europäische Patentamt das Geschlecht der Erfinderinnen und Erfinder bei Patentanmeldungen nicht. Dies führte dazu, dass bisher nur

wenige Studien zu Gender Aspekten im Erfindungswesen durchgeführt wurden (Greif 2005, Naldi und Parenti, 2002). Und obwohl Frauen für sehr erfolgreiche Erfindungen verantwortlich sind (Jaffé 2006) ist die quantitative Datenlage bezüglich der Erfindungsleistung von Frauen begrenzt. Das Bild des männlichen Tüftlers vom Typ Daniel Düsentrieb ist fest im Allgemeinwissen sowie im Mainstream der Wissenschaftsliteratur verankert. Dies zeigt sich auch daran, dass historisch weibliche Erfinderinnen in den Patentämtern nicht selten unter einem männlichen Namen angemeldet wurden (Wajcman, 2004).

Technologieentwicklung und Wissensgenerierung sind sozial konstruierte Prozesse, die in eine Vielzahl institutioneller, struktureller und kultureller Realitäten eingebunden sind (Blättel-Mink 2005). Die Entwicklung von Erfindungen und Patentanmeldungen findet nicht im geschlechtsneutralen Umfeld statt, sondern, wie Acker (1992) es formuliert, in „gendered organizations“. Neben einer Vielzahl von Faktoren, die den Innovationsprozess beeinflussen, z.B. Forschungsförderung, Ressourcen, Macht- und Führungsstrukturen hat auch die Kategorie Geschlecht einen wichtigen Einfluss auf Aktivitäten innerhalb von Forschungs- und Entwicklungsabteilungen.

Dass Technik noch immer männlich konnotiert ist, wurde in vielen Studien nachgewiesen (u.a. Sagebiel 2007). Bis heute haben in den meisten europäischen Ländern Frauen in der Forschung nicht die gleichen Möglichkeiten wie Männer. Dies betrifft Karrierechancen und Arbeitsbedingungen sowie den Zugang zu Ressourcen z.B. Forschungsgelder, Raum-, Zeit- und Personallbudgets (Ding et. al 2006). Auch wenn die Anzahl an Frauen im Forschungs- und Entwicklungsbereich langsam steigt, verbleiben Frauen immer noch häufig am Rande, „in the outer circle“ (Zuckermann et. al. 1991), der Forschergemeinschaft. Vor dem Hintergrund des zunehmenden Mangels an hochqualifizierten Arbeitskräften und dem Bestreben Chancen-



Prof. Dr. rer. nat. U. Busolt



I. Tinsel



K. Kugele

gleichheit auf allen Ebenen zu forcieren gibt die Unterrepräsentation von Frauen im Innovationsgeschehen Anlass zu Sorge. So sind im europäischen Industriesektor nur 18% aller Forschenden Frauen (Europäische Kommission 2006). Empirische Studien haben jedoch gezeigt, dass eine Diversifikation der Arbeitskräfte und die Einbeziehung von Gender Aspekten in das Innovationsgeschehen förderlich sind (Bührer und Schraudner 2006), wohingegen Uniformität zunehmend als hinderlich für die Innovationsleistung und den ökonomischen Erfolg angesehen wird (Matthies 2006).

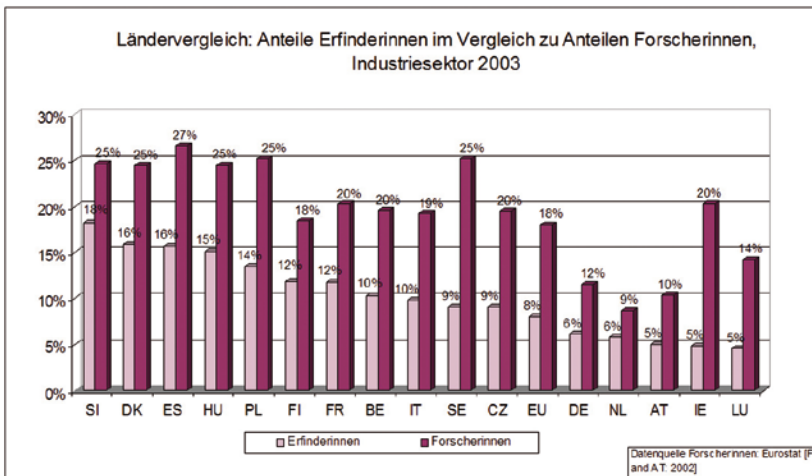


Abb. 1: Der prozentuale Anteil an Erfinderinnen im Industriesektor ist in allen EU Mitgliedsländern niedriger als der prozentuale Anteil der Forscherinnen im jeweiligen Land. (100%= Männer und Frauen)

### Erfinderinnen in der europäischen Union deutlich unterrepräsentiert

Die empirischen Ergebnisse über weibliche und männliche Erfinder basieren auf der vergleichenden europäischen Sekundärdatenbankanalyse von Patentanmeldungen beim europäischen Patentamt. Da das Geschlecht des Erfinders oder der Erfinderin in Patentdatenbanken nicht festgehalten wird wurde eine mehrstufige, geschlechtsspezifische Namenszuordnung der europäischen Erfinder/innen durchgeführt. Mit Hilfe einer Vornamensdatenbank und der Unterstützung von Muttersprachler/innen wurden 93% aller europäischen Namen dem entsprechenden Geschlecht zugeordnet.

Ein zentrales Anliegen des Projektes ist es, die Beteiligung von Frauen in Forschung und Entwicklung in Beziehung zum Anteil von Frauen als Erfinderinnen zu setzen. Um dieses Verhältnis zu erforschen wurden alle Erfinder/innen institutionellen sowie wirtschaftlichen Sektoren zugeordnet. Im Folgenden werden einige zentrale Ergebnisse dieses Input-Output Vergleichs dargestellt und darüber hinaus die Beziehung dieser Ergebnisse mit der Innovationsstärke der EU Staaten diskutiert. Unsere Analysen zeigen, dass jede 12. Person, die als Erfinder/in bei europäischen Patentanmeldungen verzeichnet ist, weiblichen Geschlechts ist. Der höchste prozentuale Frauenanteil an EU-Patentanmeldungen findet sich mit 23% in Litauen, der niedrigste mit nur 5% in Österreich.

Ein Blick auf die Verteilung der Erfinder/innen zeigt, dass ungefähr 90% in der Industrie tätig sind, während sich

die restlichen 10% auf den öffentlichen Sektor, den privaten nicht auf Gewinn ausgerichteten Sektor, die Hochschulen und Einzelerfinder/innen verteilen. Wie unsere Ergebnisse zeigen, sind die Erfinderinnenanteile im öffentlichen Sektor jedoch deutlich höher als in der Industrie, in der die Unterrepräsentation am markantesten ausfällt.

Eine detailliertere Analyse des Indu-

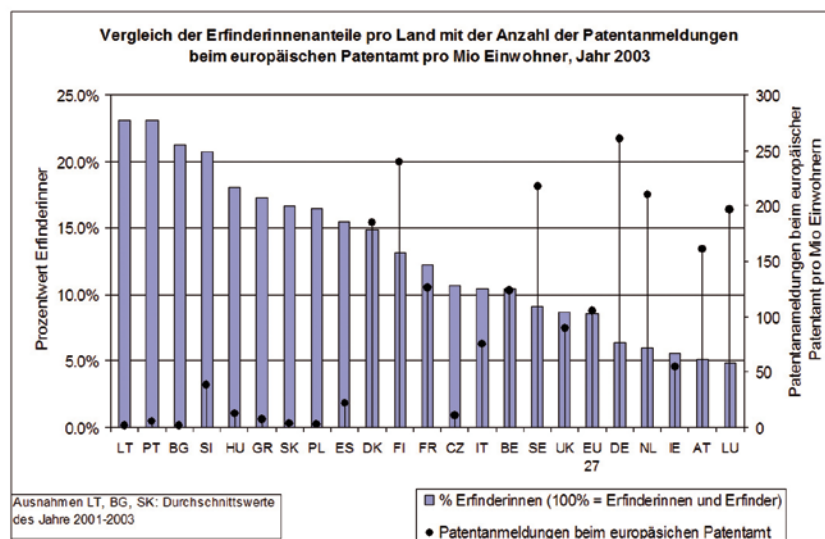


Abb. 2: Die höchsten Erfinderinnenanteile finden sich in Ländern mit wenigen Patentanmeldungen pro Millionen Einwohner/innen (z. B. Litauen, Portugal, Bulgarien), die niedrigsten Erfinderinnenanteile in Ländern mit hohen Patentaktivitäten (z.B. Deutschland, Niederlande, Österreich, Luxemburg).

striesektors (Abb.1) verdeutlicht, dass im Jahr 2003 8% aller Erfinder/innen der EU weiblich (92% männlich) waren, während der Anteil an Forscherinnen mit 18% innerhalb der EU ca. doppelt so hoch lag. Das Benchmarking der europäischen Mitgliedsstaaten offenbart ausgeprägte Unterschiede zwischen den Ländern. Insgesamt ist festzustellen, dass der höchste prozen-

tuale Anteil an Erfinderinnen in den neuen europäischen Mitgliedsländern zu finden ist, in denen prozentual mehr Frauen in der Industrie forschen. Im Gegensatz hierzu erreicht der Anteil an Erfinderinnen in Deutschland nur 6% und steht einem relativ geringen Anteil von 12% Forscherinnen in 2003 gegenüber. Da knapp die Hälfte aller europäischen Erfinder/innen ihren Wohnsitz in Deutschland haben, ist bei der Interpretation der Prozentwerte zu beachten, dass z.B. im Jahr 2003 in absoluten Zahlen insgesamt 3003 Erfinderinnen aus Deutschland nur 25 Erfinderinnen aus Slowenien gegenüber stehen.

Die Anzahl an Patentanmeldungen pro Millionen Einwohner (Innovations-Output) ist ein wichtiger Indikator für die Innovationsstärke eines Landes. Statistiken weisen eine positive Korrelation zwischen finanziellem F&E Input und Patentanmeldungen aus: Je höher die F&E Aufwendungen eines Landes sind, desto höher ist die Anzahl der Patentanmeldungen (Felix, 2006). Abbildung 2 setzt den prozentualen Anteil von Erfinderinnen mit der Anzahl von europäischen Patentanmeldungen pro

Millionen Einwohner in Beziehung. Im Ergebnis finden wir eine statistisch relevante negative Korrelation zwischen diesen beiden Variablen ( $r=-0.67$ , 5% Level). Länder mit geringeren Patentaktivitäten weisen demnach höhere prozentuale Erfinderinnenanteile auf, wohingegen die diejenigen Länder mit den höchsten Patentaktivitäten niedrigere Erfinderinnenanteile haben.

Unsere Forschungsergebnisse stützen somit die Hypothese, dass Länder mit besser entwickelten nationalen Innovationssystemen zwar mehr Geld in F&E investieren und mehr Patente anmelden, jedoch prozentual weniger Forscherinnen beschäftigen und prozentual weniger Erfinderinnen hervorbringen.

Betrachten wir die industriellen Sektoren, stellen wir fest, dass die Erfindungsaktivitäten von Frauen mit ihrer Präferenz für die Arbeit im Bereich Chemie und Gesundheitswesen übereinstimmen. Jedes zweite Patent einer Erfinderin aus der EU wird im chemischen Sektor generiert, jedes vierte Patent einer Erfinderin in der Elektrotechnik. Innerhalb des chemischen Sektors beträgt der Erfinderinnenanteil 15%, dieser steht einem verhältnismäßig hohen Forscherinnenanteil von 35% gegenüber. Im Sektor Elektrotechnik finden sich 5% Erfinderinnen und 10% Forscherinnen. Im Gegensatz hierzu sind Erfinderinnen in den wirtschaftlichen Sektoren wie Transportwesen mit 3,5 % und Maschinenbau mit 3,9% noch deutlicher unterrepräsentiert.

Aufschluss darüber, warum Frauen, die bereits in F&E tätig sind so selten an Patentanmeldungen partizipieren, liefert die europaweite Befragung „Innovation and Gender“.

### Der Einfluss des Geschlechts auf Innovationen in europäischen Organisationen

Welches Innovationsklima herrscht in europäischen patentanmeldenden Organisationen und welche Rolle spielen in diesem Zusammenhang Genderaspekte? Dies ist die Leitfrage der Europaweiten Online-Befragung „Innovation and Gender“. Der in 18 Sprachen übersetzte Fragebogen wurde an Schlüsselpersonen – mehrheitlich Abteilungsleiter/innen in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen – patentanmeldender Organisationen in allen EU Mitgliedsstaaten gesendet. Mehr als 700 Personen aus 24 europäischen Ländern nahmen an der Befragung teil. Die Ergebnisse sind umfangreich und an dieser Stelle werden lediglich einige Aspekte der implementierten Innovationssysteme und der geschlechtsspezifischen Wahrnehmung fokussiert.

Die Analyse der Daten zeigt, dass sowohl Organisationsgrößen als auch institutionelle und industrielle Sektoren einen wesentlichen Einfluss auf

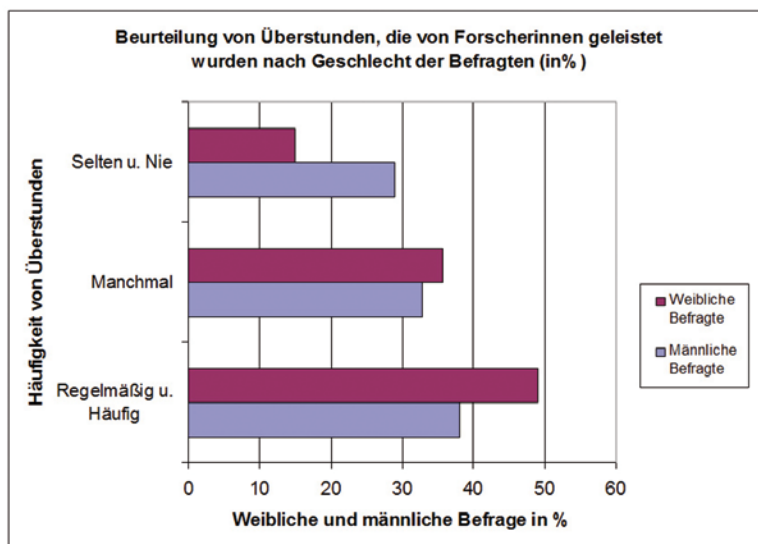


Abb. 3: Beurteilung der durchschnittlichen Überstundenleistungen, die von den Forscherinnen in den befragten F&E Abteilungen erbracht wurde nach dem Geschlecht der befragten Führungskräfte.

die Implementierung von innovationssteigernden Maßnahmen haben. In großen Organisationen und in Bildungs- bzw. Hochschuleinrichtungen sind häufiger Maßnahmen implementiert, die Forscher/innen durch einen regelmäßigen, transparenten und eher kontrollierbaren Wissenstransfer – bis hin zu einem umfassenden Intellectual Property Management System – in ihren Innovationsaktivitäten unterstützen sollen. Weiterhin haben die Forscher/innen in diesen Organisationen häufiger die Möglichkeit an Fortbildungen oder Workshops zur Ideengenerierung teilzunehmen. Kleine und mittlere Unternehmen im Industrie- bzw. Wirtschaftssektor dagegen setzen diese meist kosten- und personalintensiven innovationssteigernden Maßnahmen eher selten ein. Sie bieten im Vergleich zu den großen Organisationen jedoch häufiger Forschungsfreiräume für ihre Mitarbeiter/innen. Das heißt, Forscher/innen in den KMU's erfahren zwar insgesamt geringere strukturelle Unterstützung und werden seltener durch Fortbildungsmaßnahmen gefördert, sie können jedoch eher Freiräume nutzen, um kreative Ideen zu entwickeln. Unter Berücksichtigung von Geschlechtsunterschieden zeigen die Ergebnisse, dass hochqualifizierte Frauen in F&E häufiger durch die eher regelmäßig stattfindenden und transparenten Maßnahmen zur Innovationsförderung zu motivieren sind, als ihre männlichen Kollegen. Auch andere Studien (Matties 2006) weisen auf das Potenzial von strukturellen und transparenten Fördermaßnahmen zur Stärkung von Chancengleichheit hin. Dadurch wird die Abhängigkeit von den noch immer bestehenden männlich dominierten

Netzwerken in Wissenschaft und Technik zwar nicht völlig überwunden, dennoch können die Maßnahmen zu einer steigenden Sichtbarkeit von Wissenschaftlerinnen beitragen.

### Geschlechtsspezifische Wahrnehmung von Leistung und Motivation

In verschiedenen Zusammenhängen der Gleichstellungsdiskussion werden immer wieder Vermutungen laut, dass hochqualifizierte Frauen und deren Leistungen nicht adäquat wahrgenommen werden. Die Auswertung der Ergebnisse des ESGI Online-Surveys bestätigt diese Vermutung. So zeigen die Antworten der Befragten hohe geschlechtsspezifische Unterschiede in der Wahrnehmung von männlichen und weiblichen Forscher/innen sowohl hinsichtlich ihrer Motivation innovativ tätig zu sein als auch hinsichtlich der erbrachten Überstunden. Abbildung 3 zeigt, dass weibliche befragte Führungskräfte das zeitliche Engagement von Frauen deutlich höher einschätzen als die männlichen befragten Führungskräfte. Nahezu die Hälfte aller weiblichen Befragten sagen aus, dass die Forscherinnen häufig bzw. regelmäßig Überstunden leisten, während das nur 38% der männlichen Befragten aussagen. Letztere sind deutlich häufiger der Meinung, dass die Forscherinnen in ihrer Abteilung selten bzw. nie Überstunden leisten (29%), dahingegen sagen dies nur 15% der weiblichen Befragten aus.

Die Beurteilung der Überstundenleistungen, die durch die männlichen Forscher erbracht werden, unterscheidet

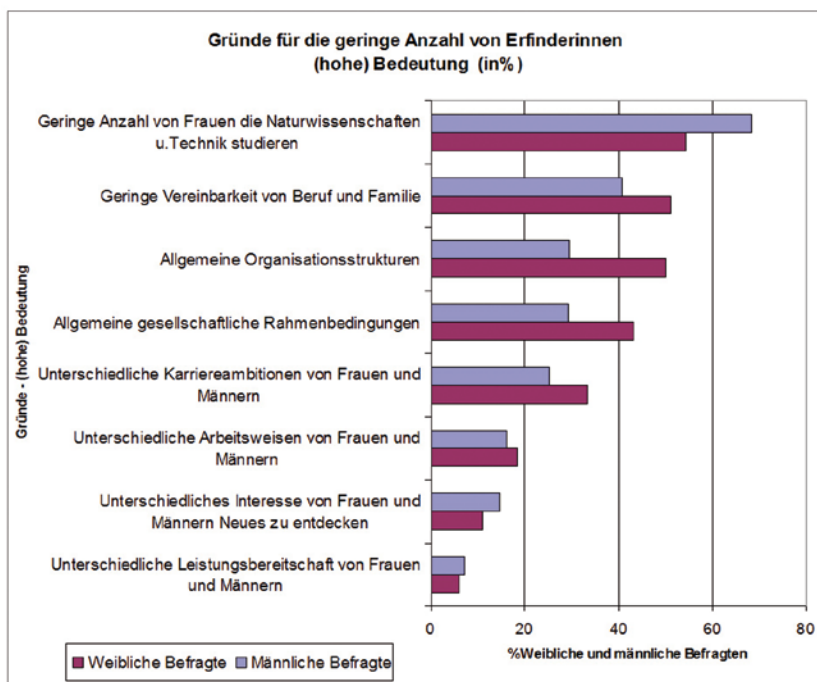


Abb. 4: Einstellungen von männlichen und weiblichen befragten Führungskräften hinsichtlich der Gründe für die geringe Anzahl von Erfinderrinnen. (Mehrfachnennungen möglich)

sich nach dem Geschlecht der Befragten indes kaum. Ähnliche geschlechtsspezifische Ergebnisse ergeben sich bei der Beurteilung der Motivation von Forscherinnen durch innovationssteigernde Maßnahmen. Während männliche Führungskräfte den Forscherinnen insgesamt eine geringere Motivation zuschreiben als ihren männlichen Kollegen, beurteilen die weiblichen Führungskräfte männliche und weibliche Wissenschaftler/innen in ihren F&E Abteilungen annähernd gleich.

Weitere gender spezifische Unterschiede können bei der Beantwortung der Frage nach Gründen für die geringe Anzahl von weiblichen Erfinderrinnen festgestellt werden (Abbildung 4). Zwar geben insgesamt männliche und weibliche Führungskräfte am häufigsten an, dass ihrer Meinung nach die „geringe Anzahl von Studentinnen in naturwissenschaftlichen und technischen Fächern“ ein gravierender Grund für die geringe Zahl an Erfinderrinnen ist. Allerdings sind 77% der Männer und nur 55% der Frauen dieser Meinung. Ein weiterer Grund für den geringen Erfinderrinnenanteil sehen die Befragten in der „geringen Vereinbarkeit von Beruf und Familie“: 50% der weiblichen Interviewten und 40% der männlichen Interviewten bezeichnen dies als gravierend. Für die befragten Frauen sind jedoch „allgemeine Organisationsstrukturen“ genau so häufig ein wesentlicher Grund dafür, dass Erfindungen überwiegend von Männern

getätigt werden, während nur 30% der Männer dieser Meinung sind. Auch „allgemeine soziale Bedingungen“ werden von den weiblichen Befragten häufiger als wichtig angesehen, als von den männlichen Befragten. Möglicherweise sind persönliche Erfahrungen der Frauen mit schwierigen Rahmenbedingungen und die geringe Wahrnehmung weiblicher Forscherinnen und deren Leistungen ein Grund dafür, dass sie „unterschiedliche Karriereambitionen“ als eine bedeutende Ursache für geringere Erfindungsaktivitäten von Frauen häufiger nennen als die männlichen Befragten.

#### Potentiale von Frauen in den Innovationsprozess einbeziehen

Hintergründe für die in der Online-Befragung festgestellte geschlechtsspezifische Wahrnehmung in F&E sind vermutlich tradierte geschlechtsspezifische Denkweisen und Vorurteile. Dazu gehören das noch immer männlich konnotierte Technikbild und die Zuschreibung der Vereinbarkeitsproblematik von Beruf und Familie auf Frauen. Hieraus resultiert zum einen der Minderheitenstatus hochqualifizierter Frauen in F&E und zum anderen verstärkt dieser die mangelnde Sichtbarkeit von Forscherinnen und deren Partizipation in wichtigen internen und externen Netzwerken des Wissenstransfers und der Wissensgenerierung.

Die Ergebnisse beider Forschungsschwerpunkte bestätigen die These, dass das Geschlecht von Forscher/innen und Führungspersonen einen wesentlichen Einfluss auf das Innovationsklima und damit auch auf Erfindungsaktivitäten hat. Seit der in den meisten Ländern Europas stattgefundenen Bildungsexpansion ist die heutige Frauengeneration die bestausgebildete der Geschichte. Im scharfen Kontrast hierzu steht der nur langsam steigende Anteil hochqualifizierter Frauen in Technik und Naturwissenschaften sowie ihre deutliche Unterrepräsentanz als Erfinderrinnen, die auf eine Ungleichzeitigkeit in der gesellschaftlichen Entwicklung hinweisen. Durch die mangelnde Einbeziehung weiblicher Potentiale liegen wichtige Kreativitäts- und Innovationspotentiale brach. Um hierdurch verursachte wirtschaftliche und gesellschaftspolitische Nachteile zu beheben und die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern, sollte eine deutliche Erhöhung des Frauenanteils in F&E bei gleichzeitiger Integration von Genderaspekten in Forschungsinhalten sowie im gesamten Innovationsprozess (Schraudner und Lukoschat 2006) stattfinden.

#### Literatur

- (1) Acker, Joan (1992): Gendering Organizational Theory. In: Mills, Albert J. and Tancred, Peta (Hg.): Gendering Organisational Analysis. Newbury Park, London, New Delhi; S.248-260.
- (2) Blätzel-Mink, Birgit (2005). Kultur im Innovationsprozess: Does culture matter? In: Jens Aderhold & Rene John (Hg.): Innovation. Sozialwissenschaftliche Perspektiven. Konstanz. UVK. S. 79-96
- (3) Bühner, Susanne & Schraudner, Martina (Ed.) (2006): Gender-Aspekte in der Forschung. Wie können Gender-Aspekte in Forschungsvorhaben erkannt und bewertet werden? Karlsruhe. Fraunhofer IRB
- (4) Schraudner, Martina und Lukoschat, Helga (Hg.) (2006): Gender als Innovationspotential in Forschung und Entwicklung. Karlsruhe. Fraunhofer IRB
- (5) Ding, Waverly W./ Murray, Fiona/Stuart, Toby E. (2006): Gender differences in Patenting in the Academic Life Science. In: American Assoc. for Advancement of Science (Hg.): Science, Vol. 313, Washington DC, S. 665-667.
- (6) European Commission (2006): She Figures 2006 Women and Science.

Statistics and Indicators. Luxembourg

- (7) Greif, Siegfried (2005): Frauen im Erfindungswesen. Eine patentstatistische Analyse. Berlin. Gesellschaft für Wissenschaftsforschung
- (8) Matthies, Hildegard (2006): Karriere-voraussetzungen in der Industrieforschung- ein Fallbeispiel. „Wenn ich in diese Domäne einbrechen will, muss ich mich so verhalten wie Männer“ In: Revermann, Christa (Hrsg.). 2006. Forschende Frauen. Statistiken und Analysen. Stifterverband für die Deutsche Wirtschaft. Materialien Heft 14. Essen. S. 51-63
- (9) Naldi, Fulvio; Vannini Parenti, Ilaria (2002): Scientific and Technological Performance by Gender. A feasibility study on Patent and Bibliometric Indicators. Vol I: Statistical Analysis, Vol. II Methodological Report
- (10) Sagebiel, Felizitas (2007): Gendered Organisational Engineering Cultures in Europe. In: Welpke et al (eds): Gender and engineering: Strategies and Possibilities. Frankfurt a.M., Berlin, Bern, Bruxelles, New York, Oxford, Wien. S. 149-174.
- (11) Wajcman, Judy (1994): Technik und Geschlecht. Die feministische Technikdebatte. Frankfurt u. New York. Campus

#### **Projektleitung:**

Prof. Dr. rer. nat. Ulrike Busolt, Tel. 07720 307 4248, Email: buu@hs-furtwangen.de

Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen:  
Kordula Kugele M.A., Tel. 07720 307 4262, Email: kug@hs-furtwangen.de  
Iris Tinsel M.A., Tel. 07720 307 4365, Email: tin@hs-furtwangen.de

#### **Kontakt:**

Projekt ESGI, Hochschule Furtwangen University, Jakob-Kienzle-Straße 17, 78054 Villingen-Schwenningen, Mail: info@esgi.de , Projekt-Homepage: <http://www.esgi.eu>