

# Inhalt

1. Einleitung .....	1
2. Theoretischer und empirischer Hintergrund .....	9
2.1 Innovativität und Unternehmensgröße – eine kontroverse Debatte .....	9
2.2 Erweiterungen des Kontextes der Innovativität von Unternehmen .....	18
2.3 Weitere Determinanten der Innovativität von Unternehmen ...	24
2.4 Die Messung der Innovativität .....	37
2.5 Die Messung der Unternehmensgröße .....	41
3. Die verwendeten Daten .....	43
3.1 Daten zur Messung der Innovativität .....	43
3.2 Indikatoren der Unternehmensgröße .....	46
3.3 Regionale und sektorale Daten .....	50
4. Empirische Analyse der Determinanten der Innovativität von Unternehmen .....	53
4.1 Mögliche ökonometrische Probleme .....	53
4.2 Die Konstruktion des empirischen Schätzmodells .....	56
4.3 Analyse der absoluten Innovativität von Unternehmen .....	78
4.4 Analyse der relativen Innovativität von Unternehmen .....	88
5. Das Konzept der technologischen Booms – Erste Erweiterung der Erklärungsmodelle .....	103
5.1 Entwicklung einer neuen Theorie .....	103
5.2 Ökonometrische Überprüfung der Hypothese .....	106
5.3 Auswirkungen technologischer Booms und deren Rolle als Determinante der Innovativität von Unternehmen .....	109
6. Die Ungleichverteilung wertvoller Unternehmenspatente .....	117
6.1 Empirische Daten zur Ungleichverteilung von Innovationen ...	117
6.2 Eine neue Theorie zur Erklärung der Ungleichverteilung von Innovationen auf Unternehmensebene .....	173
7. Der Einfluss der Innovationserfahrung – Zweite Erweiterung der Erklärungsmodelle .....	179
7.1 Implementierung der Innovationserfahrung in die empirischen Schätzmodelle .....	179

7.2 Einfluss der Innovationserfahrung auf die absolute Innovativität .....	180
7.3 Einfluss der der Innovationserfahrung auf die relative Innovativität .....	184
8. Zusammenfassung der Ergebnisse und Schlussbetrachtung .....	191
Literaturverzeichnis .....	195
Anhang .....	205
a) Verzeichnis der verwendeten Archivalien .....	205
b) Verwendete Unternehmensgeschichten und Festschriften .....	213
c) Verwendete Internetquellen .....	222
d) Unternehmensarchive .....	223
e) Angaben zu den Quellen der Hochschulstatistik .....	224
f) Angaben zu den Quellen der Bevölkerungsstatistik .....	226

### 3. Die verwendeten Daten

In diesem Kapitel sollen die in der vorliegenden Arbeit verwendeten Daten beschrieben werden. Dabei werden Art und Quellen vorgestellt sowie Struktur und Umfang der Datenlage thematisiert.

#### *3.1 Daten zur Messung der Innovativität*<sup>52</sup>

Um den wirtschaftshistorischen Hintergrund der vorliegenden Arbeit noch besser sichtbar zu machen, soll zunächst auf die Entstehung des deutschen Patentgesetzes eingegangen werden.

In England, das sich als erstes Land industrialisierte, wie auch in anderen Monarchien war es ein übliches Kronrecht, Privilegien, auch solche wirtschaftlicher Natur, zu verleihen. Elisabeth I, wie auch ihr Nachfolger James I, ließen sich wenigstens teilweise bei der Verteilung solcher Privilegien vom Grundsatz leiten, ob damit dem allgemeinen Wohl gedient wurde. Erst durch die 1624 vom englischen Parlament verabschiedete „Statute of Monopolies“ wurde festgeschrieben, dass nun die Neuheit einer Sache das entscheidende Kriterium für die Verleihung eines Patentes ist und nicht wie bisher das allgemeine Wohl oder die wirtschaftspolitische Verwendbarkeit.<sup>53</sup>

In den Kolonien fand die Vorgehensweise des englischen Mutterlandes ebenso Anwendung. Nachdem sich die nordamerikanischen Kolonien losgesagt hatten, wurde ein wichtiger Aspekt hinzugefügt. In Artikel 1, §8 der Verfassung der Vereinigten Staaten von Amerika wurde vermerkt, dass zum Zwecke des wissenschaftlichen Fortschritts ein Erfinder eine gewisse Zeit lang die exklusiven Rechte an seiner Entdeckung habe. Hierauf basierend erließ der Kongress 1790 ein Patentgesetz. Die Patentdauer wurde im Patentgesetz von 1861 auf 17 Jahre verlängert.<sup>54</sup>

In dem in viele einzelne Staaten zergliederten Deutschland gab es in der Zeit, in der zuerst England und danach die USA und Frankreich ein einheitliches Patentsystem entwickelten, mehrere unterschiedliche Regelungen. So herrschte in denjenigen Gebieten, die unter der Herrschaft Napoleons standen, noch das französische Patentgesetz von 1791, welches einen besonders starken Schutz des Erfinders vorsah. Preußen hingegen stand dem Instrument des Patentschutzes

52 Zur Beschreibung des Datensatzes siehe Streb et al. (2006), 349ff.

53 Siehe Seckelmann (2006) 64f.

54 Ebenda, S. 74.

sehr skeptisch gegenüber, da man darin eine Privilegierung sah, die der dem Freihandel zugetanen preußischen Nationalökonomie entgegenstand.<sup>55</sup>

Diese Uneinheitlichkeit wurde vor allem dadurch hervorgerufen, dass es schon damals zwei grundsätzlich verschiedene Sichtweisen auf das Instrument des Patentschutzes gab. Im eher patentfeindlichen Preußen wurde dieses Privileg als nachteilig gegenüber der Produktionsfreiheit angesehen. So wurde 1863 auf dem *VI. Kongress deutscher Volkswirte* in Dresden proklamiert, dass die möglichen Vorteile eines Patentschutzes (die Stimulierung von Erfindungen) nur sehr begrenzt seien. Als deutlich schlimmer wurden die Nachteile eingeschätzt, zu denen man die Verlangsamung der ökonomischen Entwicklung und die Verteuerung der Güter zählte.<sup>56</sup>

Auf der anderen Seite gab es die Befürworter des Patentschutzes. Hierbei sind vor allem private Vereine und Verbände zu nennen, die sich als Netzwerk von Fachleuten verstanden. Durch besondere Aktivität zeichnete sich der 1856 gegründete *Verein deutscher Ingenieure* aus, der sich sehr schnell sogar des Themas der staatlichen Förderung von Neuentwicklungen annahm. Bereits 1861 stellt der Verein einen Vorschlag für ein einheitliches Patentgesetz vor.<sup>57</sup>

Die Vereinheitlichung des Patentschutzes wurde durch die Gründung des Deutschen Reiches 1871 weiter vorangetrieben. So befürchtete man die durch das französische Patentsystem zu großer Wettbewerbsfähigkeit gelangten Unternehmen in Elsass und Lothringen könnten durch fehlenden, reichsweit einheitlichen Patentschutz wieder an Kraft verlieren. Die Befürworter des einheitlichen Patentschutzes, unter ihnen Werner Siemens, überzeugten mittlerweile auch dadurch, dass sie zweifelsfrei den Sinn eines Patentgesetzes darlegen konnten. So kam man zu dem Schluss, dass auf jeden Fall ein Erfinder Rechte an seiner Erfindung habe, die für ihn eine Art Lohn darstellten. Vor dem Hintergrund der Wirtschaftskrise der frühen 1870er Jahre, die als große Depression bekannt wurde, schwand auch in Preußen der Glaube an die positiven Kräfte völlig unregulierter Märkte.<sup>58</sup>

Im Jahr 1877 wurde dann ein für das gesamte Deutsche Reich gültiges Patentgesetz erlassen, dessen konkrete Ausgestaltung und die damit verbundenen Implikationen für die vorliegende Arbeit im Folgenden erläutert werden.

Wie in Kapitel 2.4 erläutert, sollen zur Messung der Innovativität von Unternehmen Patentdaten verwendet werden. Ebenfalls bereits dargestellt wurde die Notwendigkeit, zwischen wertvollen (langlebigen) und wertlosen Patenten zu unterscheiden, da im Allgemeinen Patentstatistiken jedem individuellen Patent das gleiche Gewicht einräumen, unabhängig davon, ob es sich um eine tatsächliche am Markt erfolgreiche Neuerung handelt oder um einen wert- und folgenlosen

55 Ebenda, S. 86f.

56 Ebenda, S. 139ff.

57 Ebenda, S. 144ff.

58 Ebenda, S. 151ff.

Fehlschlag.<sup>59</sup> Zur Unterscheidung zwischen wertvollen und wertlosen Patenten soll, wie ebenfalls bereits dargestellt, das Konzept von Schankermann und Pakes (1986) verwendet werden, wonach bei periodisch zu entrichtenden Patentgebühren wertvollere Patente länger in Kraft bleiben als weniger wertvolle. Tatsächlich erlaubt die besondere Ausgestaltung des deutschen Patentrechts, von der Lebensdauer eines Patents auf seinen privaten ökonomischen Nutzen zu schließen. Durch die Einführung des deutschen Patentgesetzes im Jahr 1877 erhielten Unternehmen erstmals in der deutschen Geschichte die Möglichkeit, einen reichsweit gültigen Patentschutz für neuartige Produkte zu erlangen, wobei Produkte der Bereiche Chemie, Lebensmittel und Medikamente davon ausgenommen waren. Was jedoch den Prozess der Herstellung dieser Produkte angeht, so war es durchaus möglich, hierfür Patentschutz zu bekommen.<sup>60</sup> Das erstmalige Inkrafttreten eines Patentgesetzes in Deutschland im Jahr 1877 ist auch der Grund für den Beginn des Betrachtungszeitraums. Die maximale Dauer des Patentschutzes betrug fünfzehn Jahre. Allerdings mussten Patentinhaber, um ihr Patent in Kraft zu halten, zu Beginn eines jeden Jahres eine Patentgebühr entrichten, die sich mit zunehmender Patentdauer kontinuierlich steigerte. Diese Patentgebühr betrug in den ersten beiden Jahren jeweils 50 Mark, um dann in jeweils 50-Mark-Schritten bis auf 700 Mark zu Beginn des fünfzehnten Jahres anzusteigen.

Wie bereits beschrieben, musste ein Patentnehmer zu Beginn eines jeden Jahres darüber entscheiden, ob er sein Patent durch die Entrichtung der fälligen Patentgebühr für ein weiteres Jahr verlängerte oder aber freigab. Die Grundlage dieser Entscheidung bildete der Vergleich zwischen den vergangenen und den zukünftigen Kosten des Patents, also zwischen anfallenden Patentgebühren und den erwarteten zukünftigen privaten Erträgen, was in erster Linie die Monopolgewinne und Lizenzeinnahmen waren. Eine Verlängerung des Patents war nur dann ökonomisch sinnvoll, wenn die erwarteten Erträge die Kosten überstiegen, die zukünftigen Nettoerträge somit positiv waren.<sup>61</sup> Der empirische Befund, den Streb et al. (2006) vorstellen, legt die Vermutung nahe, dass die überwiegende Zahl der gewährten Patente diese Bedingung längerfristig nicht erfüllte, sondern sich als wertlos erwies. So waren siebzig Prozent der zwischen 1891 und 1907 im Deutschen Kaiserreich gewährten Patente bereits nach fünf Jahren verfallen, nur zehn Prozent der Patente waren nach zehn Jahren immer noch in Kraft und lediglich knapp fünf Prozent erreichten die maximale Lebensdauer von fünfzehn Jahren. Einer Studie von Sullivan (1994) folgend, deuten Baten und Streb (2006, 2007), die diesen Datensatz erstellt haben, Patente mit einer Mindestlaufzeit von zehn Jahren als die wertvollen Patente des Deutschen Kaiserreichs und der Weimarer Republik. Dieses Kriterium führt zur Identifizierung von insgesamt

59 Siehe hierzu auch Streb und Baten (2007).

60 Für mehr Details, insbesondere was die Verfeinerung des Patentrechts für chemische Produkte und Prozesse angeht, sei auf Seckelmann (2006) verwiesen.

61 Vergl. hierzu die Ausführungen in Kapitel 2.4.

über 66.500 wertvollen Patenten aus einer Grundgesamtheit von über 800.000 Patenten, für die jeweils ein elektronisch lesbarer Datensatz mit Informationen über den Namen, die Nationalität, den Standort und die Rechtspersönlichkeit des Patentinhabers sowie über die Patentklasse und das Jahr der Erteilung erstellt wurde. Die wesentliche Quelle der genannten Autoren sind die „Verzeichnis[se] der im Vorjahre erteilten Patente“, die jährlich vom deutschen Patentamt veröffentlicht wurden.

Wie bereits in der Einleitung beschrieben, wird im ersten Untersuchungsschritt der Datensatz in 56 Einzelteile zerlegt, sodass je ein Jahr des Betrachtungszeitraums von 56 Jahren betrachtet werden kann. Danach ist für jedes Jahr eine Rangliste der hundert innovativsten deutschen Unternehmen erstellt worden. Somit enthält beispielsweise die erste Rangliste diejenigen hundert Unternehmen, die im Jahre 1877 die meisten wertvollen Patente anmeldeten. Enthalten in dieser Rangliste ist nicht nur der Rang und der Name des Unternehmens, sondern auch die Anzahl und die technologische Klasse der wertvollen Patente sowie die Branche und der Standort der betreffenden Unternehmen. Zwischen 1877 und 1901 wurden alle deutschen Unternehmenspatente von den 100 innovativsten Unternehmen gehalten. Insgesamt, also über den gesamten Betrachtungszeitraum von 1877–1932, beträgt der Anteil der in den jeweiligen Jahren jeweils 100 innovativsten Unternehmen an allen wertvollen Unternehmenspatenten 81,9%. An dieser Stelle ist es wichtig zu betonen, dass es ausreicht, in einem einzigen Jahr zwischen 1877 und 1932 unter den 100 innovativsten Unternehmen zu sein, damit dieses Unternehmen über den gesamten Zeitraum untersucht wird. Insgesamt wurden 1418 Unternehmen identifiziert. Diese 1418 Unternehmen sind diejenigen, die im hier verstandenen Sinne über Innovativität verfügten und die in der vorliegenden Arbeit untersucht werden sollen.

### *3.2 Indikatoren der Unternehmensgröße*

Wie in Kapitel 2.5 besprochen wurde, sind zur Messung der Unternehmensgröße mehrere Indikatoren denkbar. In der vorliegenden Arbeit soll die Unternehmensgröße durch das Eigenkapital gemessen werden. Dafür wurde durch umfangreiche Rechercharbeit eine neue Datenbank erstellt, welche für insgesamt 1418 deutsche Unternehmen<sup>62</sup> über 11.000 Beobachtungen der jährlichen Eigenkapitalausstattung enthält. Als wichtigste Quelle sind die Handbücher der deutschen

62 Wie bereits in der Einleitung und in Kapitel 3.1 erläutert, wurde in der vorliegenden Arbeit der Ansatz gewählt, alle Innovationen zu erfassen und diese dann denjenigen Unternehmen zuzuordnen, die diese hervorbrachten. Daher handelt es sich bei diesen 1418 Unternehmen nicht um eine zufällige Stichprobe.

Aktiengesellschaften von 1896 bis 1936 zu nennen.<sup>63</sup> Diese Quelle enthält jährlich veröffentlichte Informationen über tausende deutsche Unternehmen. Dort sind nicht nur Informationen über Aktiengesellschaften verfügbar, sondern auch über Unternehmen anderer Rechtsformen. So stellen die Handbücher der deutschen Aktiengesellschaften eine Quelle, die auch von Kling et al. (2009) verwendet wird, auf jährlicher Basis Informationen über die Höhe des Kapitals der Unternehmen zur Verfügung. An dieser Stelle erscheint es angebracht darauf hinzuweisen, dass der kleinste erfasste Wert bezüglich des Kapitals 5000 Mark beträgt. Dies zeigt, dass die neu erstellte Datenbank auch viele kleine Unternehmen enthält, die in die Analysen der vorliegenden Arbeit eingehen werden.

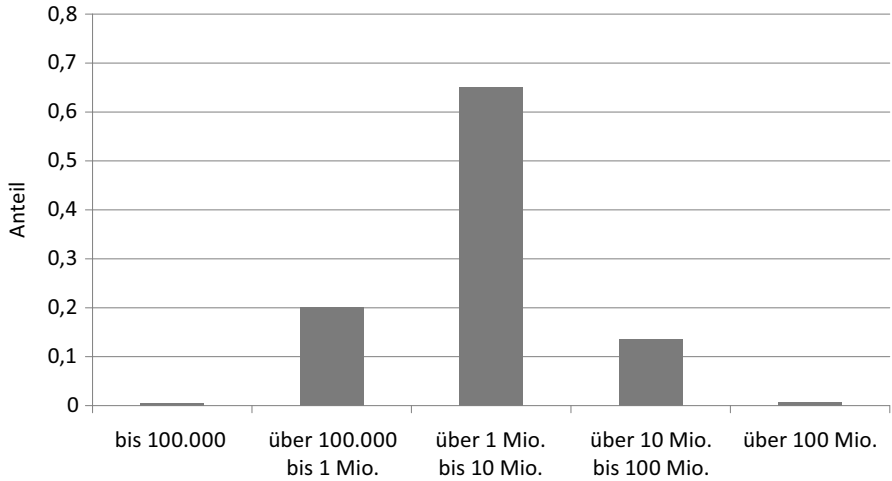
Zusätzlich zur Auswertung dieser sehr ergiebigen Quelle wurden umfangreiche Archivrecherchen durchgeführt. Die besuchten Archive waren nicht nur Wirtschafts- und Unternehmensarchive, sondern auch Landes- und Staatsarchive. Die dort zur Ermittlung der benötigten Daten verwendeten Quellen sind unterschiedlicher Art. Zunächst wurden Aktenbestände ausgewertet, insbesondere Steuer- und Versicherungsunterlagen. Weitere wichtige Quellen sind Prüfungs- und Geschäftsberichte. Wissenschaftliche Unternehmensgeschichten sind als weitere Quellen zu nennen. Ein detailliertes Verzeichnis aller verwendeten Quellen befindet sich im Anhang. Aus all den genannten Quellen wurden auch Daten zur Beschäftigung der Unternehmen gesammelt. Insgesamt sind 4226 Beobachtungen bezüglich der jährlichen Anzahl der Mitarbeiter der oben genannten 1418 Unternehmen erfasst worden. Diese Daten werden in einzelnen Berechnungen in der vorliegenden Arbeit verwendet, worauf selbstverständlich jeweils explizit hingewiesen wird. Das primär verwendete Maß für Unternehmensgröße ist jedoch, wie dargestellt, die Höhe des Eigenkapitals. In Abbildung 1 ist die Verteilung der Beobachtungen der Eigenkapitalausstattung der Unternehmen dargestellt. Der gesamte Betrachtungszeitraum (1877–1932) wurde hierbei in drei Subperioden unterteilt. Die erste Subperiode (Teilabbildung a)) bildet den Zeitraum von 1877 bis 1900 und die zweite (Teilabbildung b)) den Zeitraum von 1901 bis 1914 ab. In Teilabbildung c) ist der Zeitraum von 1925 bis 1932 visualisiert.<sup>64</sup> Dargestellt sind die einzelnen Größenklassen und deren Häufigkeiten in der jeweiligen Subperiode. Bei Betrachtung der drei Teilabbildungen fällt die für viele Verteilungen typische Glockenkurve auf.

63 Trotz der Ersterscheinung im Jahre 1896 sind Informationen über die Eigenkapitalentwicklung der Unternehmen meist seit deren Gründungsjahr dokumentiert. Damit ist sichergestellt, dass auch die Angaben für die Jahre 1877–1895 verfügbar sind.

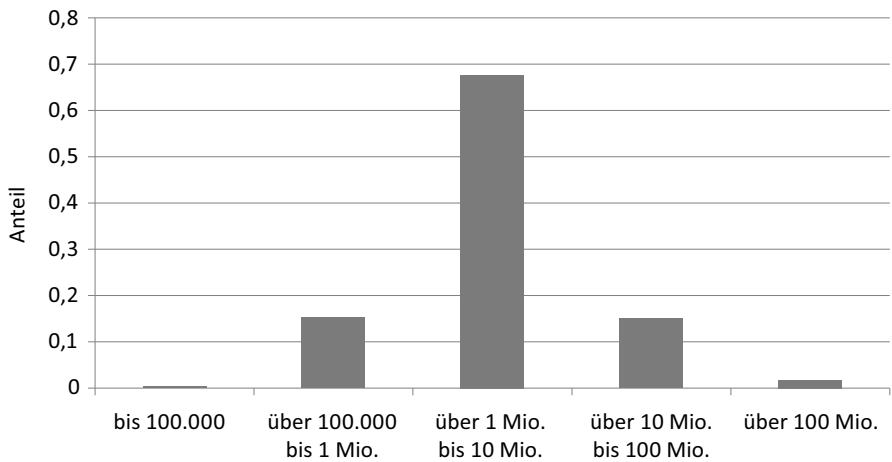
64 Auf Grund der starken Inflation und der dadurch explodierenden Eigenkapitalangaben sind die Jahre 1919–1924 ausgelassen worden.

*Abbildung 1: Verteilung der Beobachtungen des Eigenkapitals (1877–1932) nach Subperioden*

a) 1877–1900<sup>65</sup>



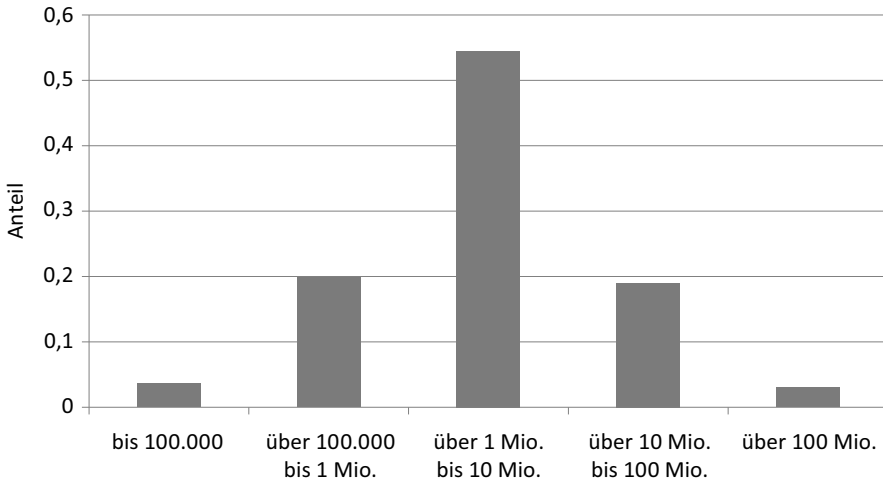
b) 1901–1914<sup>66</sup>



65 4632 Beobachtungen, das arithmetische Mittel beträgt 7.171.467,963 Mark.

66 4266 Beobachtungen, das arithmetische Mittel beträgt 9.085.897,797 Mark.



c) 1925–1932<sup>67</sup>

Quelle: Eigene Darstellung. Zur Herkunft der Daten siehe Abschnitte a), b) und d) im Anhang.

Bei Betrachtung aller drei Teilabbildungen von Abbildung 1 ist leicht zu erkennen, dass in jeder Subperiode die Beobachtungen der mittleren Klasse (über eine Million und bis 10 Millionen) den größten Anteil ausmachen. Hieraus könnte der Eindruck entstehen, dass Unternehmen dieser Größe überrepräsentiert sind, es also eine gewisse Verzerrung gibt, da eine bestimmte Gruppe von Unternehmen, hier die einer bestimmten Größenklasse, den Datensatz dominieren, während andere systematisch unterrepräsentiert seien. Ein solcher Einwand hätte durchaus Bestand, wenn entweder explizit nur Unternehmen einer bestimmten Größenklasse erfasst worden wären, oder wenn dies implizit geschehen wäre, indem nur Unternehmen einer bestimmten Gruppe, beispielsweise nur einer Branche oder einer bestimmten Rechtsform, in die Analysen aufgenommen worden wären. Würde man nun die Innovativität dieser Unternehmen untersuchen und die Ergebnisse dieser Analysen auf die Gesamtheit aller Unternehmen übertragen, so könnte dies, durch die hierbei entstandene Verzerrung, nicht problemlos möglich sein. Durch die a priori Festlegung auf eine bestimmte Gruppe wäre es also möglich, dass die Ergebnisse als nicht ausreichend repräsentativ für eine Verallgemeinerung angesehen werden.

67 2968 Beobachtungen, Angaben in Reichsmark. Das arithmetische Mittel beträgt 19.558.766,46.