



## Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft

# Der Patentlebenszyklus: Methodische Lösungsansätze der externen Technologieanalyse

*Reinhard Haupt, Karsten Jahn,  
Marcus Lange, Wolfgang Ziegler*

24/2004

**Arbeits- und Diskussionspapiere  
der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät  
der Friedrich-Schiller-Universität Jena**

ISSN 1611-1311

**Herausgeber:**

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät  
Friedrich-Schiller-Universität Jena  
Carl-Zeiß-Str. 3, 07743 Jena  
[www.wiwi.uni-jena.de](http://www.wiwi.uni-jena.de)

**Schriftleitung:**

*Prof. Dr. Hans-Walter Lorenz*  
[h.w.lorenz@wiwi.uni-jena.de](mailto:h.w.lorenz@wiwi.uni-jena.de)  
*Prof. Dr. Armin Scholl*  
[a.scholl@wiwi.uni-jena.de](mailto:a.scholl@wiwi.uni-jena.de)

# **Der Patentlebenszyklus: Methodische Lösungsansätze der externen Technologieanalyse**

**von Reinhard Haupt, Karsten Jahn, Marcus Lange, Wolfgang Ziegler<sup>1</sup>**

## *Zusammenfassung*

*Die Technologielebenszyklusanalyse stellt ein geeignetes Instrument für die Abschätzung der Chancen und Risiken innerhalb eines Technologiefeldes und die Ermittlung der Technologieattraktivität dar. Durch die Operationalisierung des Technologielebenszyklus als Anzahl der Patentanmeldungen oder Patenterteilungen über der Zeit kann das Instrumentarium patentstatistischer Analysen eine verlässliche Grundlage für die externe Technologieanalyse bilden. Die zentrale Problemstellung in der Analysepraxis ist die Abgrenzung des Technologiefeldes, die die Anwendbarkeit der Patentlebenszyklusanalyse bisher einschränkt. Der vorliegende Beitrag verdeutlicht am Beispiel des Herzschrittmachers, wie die Abgrenzungsprobleme des Technologiefeldes und der Lebenszyklusphasen gelöst werden können.*

---

<sup>1</sup> Univ.-Prof. Dr. Reinhard Haupt (R.Haupt@wiwi.uni-jena.de), Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Produktion/ Industriebetriebslehre, Carl-Zeiss-Str. 3, 07743 Jena,  
Dipl.-Kfm. Karsten Jahn (KarstenJahn@gmx.de), Diplomand, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Produktion/ Industriebetriebslehre, Carl-Zeiss-Str. 3, 07743 Jena,  
Dipl.-Kfm. Marcus Lange (M.Lange@wiwi.uni-jena.de), Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Lehrstuhl für Allgemeine Betriebswirtschaftslehre und Produktion/ Industriebetriebslehre, Carl-Zeiss-Str. 3, 07743 Jena,  
Dr. Wolfgang Ziegler (Wolfgang.Ziegler@uni-jena.de), Friedrich-Schiller-Universität Jena, Patentinformationsstelle, Datenbankdienste, Kahlaische Str. 1, 07745 Jena.

## 1 Einführung in die Themenstellung

### 1.1 Die Technologielebenszyklusbetrachtung als Instrument der externen Technologieanalyse

Die externe Technologieanalyse gibt Aufschluss über Chancen und Risiken, die mit einem Technologiefeld verbunden sind. Daraus lassen sich Aussagen über die Attraktivität einer Technologie herleiten. Dieser Aspekt findet im Technologieportfolio als unternehmensexogene Variable seinen Eingang.<sup>2</sup> Die Technologieattraktivität befasst sich mit Fragen der Größe des Marktvolumens oder des erwarteten Entwicklungspotenzials einer Technologie.<sup>3</sup> Das Entwicklungspotenzial kann durch den aktuellen Stand im Technologielebenszyklus abgeschätzt werden.

Das Wesen einer Technologielebenszyklusanalyse ist das Auffinden von Trends im Verlauf der Entwicklung einer Technologie. Es soll ein Zusammenhang zwischen einer unabhängigen Variablen und von ihr abhängigen Größen der Technologieentwicklung gefunden werden.<sup>4</sup> Als unabhängige Variable kommt entweder die Zeit oder eine Größe mit indirekter Zeitberücksichtigung in Betracht. Als abhängige Größen der Technologieentwicklung können die Anwendungshäufigkeit, das Maß der Integration in realisierte Produkte und Prozesse, das gesamte Ausmaß der Forschungs- und Entwicklungsaktivität aller Unternehmen im jeweiligen Technologiefeld oder entsprechende Patentkennzahlen dienen.

Der idealtypische Verlauf des Technologielebenszyklus kann entweder glocken- oder S-förmig dargestellt werden, wobei die glockenförmige Darstellung die absolute Ausprägung einer Größe betrifft, die im Zeitverlauf steigend oder fallend sein kann. Ein S-förmiger Verlauf entsteht durch deren kumulierte Betrachtung.<sup>5</sup> Das Standardmodell des Lebenszyklus wird in die Phasen *Einführung/Entstehung*, *Wachstum*, *Reife* und *Verfall* unterteilt (siehe Abbildung 1).

---

<sup>2</sup> Vgl. Pfeiffer (1991), S. 85 ff.

<sup>3</sup> Vgl. Haupt (2004), S. 423 f.

<sup>4</sup> Vgl. Specht (1996), Sp. 1984.

<sup>5</sup> Vgl. Specht (1996), Sp. 1984 f.

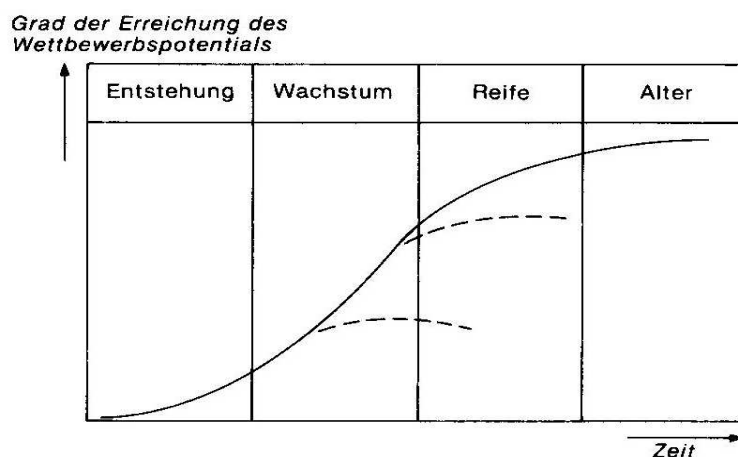


Abb. 1: Technologielebenszyklus mit Phaseneinteilung nach Arthur D. Little (vgl. Sommerlatte/Deschamps (1986), S. 52).

Weiterhin existiert eine Reihe anderer Technologielebenszykluskonzepte mit jeweils unterschiedlicher Phasenanzahl. Beispiele sind das sechs Phasen unterscheidende Konzept von FORD/RYAN (1981, S. 117 ff.) oder das S-Kurven-Konzept von McKinsey<sup>6</sup>, welches drei verschiedene Phasen unterteilt.

In der Literatur<sup>7</sup> wird zur Klassifizierung des Technologielebenszyklus das von der Unternehmensberatung Arthur D. Little entwickelte Kriterium der Technologiewirkung auf den Wettbewerb<sup>8</sup> allgemein angewendet. Danach werden *neue Technologien*, *Schrittmacher-*, *Schlüssel-* und *Basistechnologien* sowie *alte Technologien* unterschieden (siehe hierzu vertiefend: Tabelle 1).

		Integration in Produkte	
		Schwach	Stark
Wettbewerbsbeeinflussung	Stark	Schrittmachertechnologie	Schlüsseltechnologie
	Schwach	Neue Technologie Alte Technologie	Basistechnologie

Tab. 1: Technologielebenszykluskonzept nach A. D. Little (vgl. Servatius (1986), S. 117).

Die Einteilung in Tabelle 1 korrespondiert mit den Standardmodellen des Technologielebenszyklus.<sup>9</sup> In der Einführungsphase des Technologielebenszyklus kann man nicht von einer Ausschöpfung des Wettbewerbspotentials der Technologie sprechen, da sie noch keinerlei wirtschaftliche Anwendung gefunden hat und demzufolge kaum relevant für den Wettbewerb ist. Es handelt sich um

<sup>6</sup> Vgl. Krubasik (1982), S. 28 ff.

<sup>7</sup> Siehe insbesondere Wolfrum (1994), S. 5 f.; Sommerlatte/Deschamps (1986), S. 49 ff.; Servatius (1986), S. 116 f.; Perillieux (1987), S. 12 f.; Brockhoff (1999), S. 33 f.

<sup>8</sup> Hiermit ist die strategische Bedeutung der Technologie gemeint. Ist deren Wettbewerbsrelevanz hoch, so bildet die Technologie für das Unternehmen einen strategischen Wettbewerbsvorteil, wodurch es sich von der Konkurrenz, die diese Technologie nicht beherrscht, unterscheidet.

<sup>9</sup> Vgl. Haupt (2000), S. 27.

eine neue Technologie. Verfügt eine solche Technologie über ein hohes Entwicklungspotenzial, so wird sie einen höheren Verbreitungsgrad erreichen. Der sich daran anschließende steilere Anstieg der Technologielebenszykluskurve leitet den Übergang in die Wachstumsphase ein. Die Technologie befindet sich nun in ihrer Schrittmacherphase. Die Vorhersage der weiteren Entwicklung ist in dieser Phase mit großer Unsicherheit belastet. Mit abnehmendem, jedoch immer noch positivem Anstieg der Technologielebenszykluskurve erfolgt der Übergang zur Reifephase. In dieser erfährt die Technologie eine weite Verbreitung und wird von den meisten Konkurrenten beherrscht. Demzufolge beeinflusst sie nun deutlich den Wettbewerb einer Branche und erreicht ihren Schlüsselcharakter. Die Stagnation ihres Potenzials erfährt die Technologie letztlich in der Phase des Verfalls oder Alters. Hier ist die Technologie in Produkten und Verfahren allgemein verbreitet und wird von allen Konkurrenten einer Branche beherrscht. Deshalb kann sie als Basistechnologie bezeichnet werden. Sie verliert ihre Bedeutung für die Zukunft, da von nun an nur noch inkrementelle Modifikationen und Verbesserungen zu erwarten sind. Schließlich wird sie durch neue Technologien ersetzt und wird somit zu verdrängter Technologie.<sup>10</sup>

Der geschilderte idealtypische und modellhafte Verlauf des Technologielebenszyklus kann in seiner Reinform selten nachgewiesen werden. In der Realität können Lebenszyklen sehr unterschiedlich verlaufen. Insbesondere kann die Dauer der einzelnen Phasen variieren. Denkbar ist, beispielsweise in schnelllebigen Branchen, dass eine Technologie bereits in der Wachstumsphase von einer anderen substituiert wird, ohne ihre Reifephase zu erreichen.

Auf einem von der typischen Form abweichenden Verlauf basiert der Gartner Hype Cycle.<sup>11</sup> Dieser stützt sich auf die Beobachtung, dass neue Technologien häufig eine Anfangseuphorie und damit ein außergewöhnlich hohes Interesse auslösen. Das hohe Interesse lässt die Technologie besonders attraktiv erscheinen und verursacht ein kurzes und steiles Wachstum der Technologielebenszykluskurve. Dieser frühe Hype findet jedoch kurz darauf seinen Niedergang, da das anfängliche große Interesse der Unternehmen schwindet und einer gewissen Desorientierung weicht. Die Desorientierung bzw. das zurückgehende Interesse der Unternehmen entsteht, da es zum Beispiel an frühen Anwendungsmöglichkeiten mangelt, notwendige Komplementärtechnologien fehlen oder die Investitionskosten zu hoch sind. Dies ließ sich beispielsweise während des Hypes am Neuen Markt in den 90er Jahren beobachten. Nach einer Phase der Ernüchterung, in der die Technologie als zu wenig wirtschaftlich attraktiv eingeschätzt wird, steigt die Lebenszykluskurve wieder an. Der zweite Anstieg erscheint schwächer, aber dafür nachhaltiger. Er kann als Wachstumsphase interpretiert werden. Der Gartner Hype Cycle lässt daher die Vermutung zu, dass der Technologielebenszyklus eine doppelte Glocken-Form mit steigenden und fallenden Abschnitten beschreibt. Da der Gartner Hype Cycle eine Anfangseuphorie und später eine Desorientierung auslösende Faktoren voraussetzt, kann davon ausgegangen werden, dass die doppelte Glocken-Form nicht generell auftritt, sondern nur, wenn die beschriebenen Voraussetzungen zutreffen.

---

<sup>10</sup> Vgl. Wolfrum (1994), S. 5 f.

<sup>11</sup> Vgl. Hansen (2002), S. 23.

Im Rahmen der praktischen Erhebung des Technologielebenszyklus bzw. im Rahmen der Verwendung des Technologielebenszyklus-Konzeptes zur externen Technologieanalyse ergeben sich drei konkrete Kernprobleme: die Auswahl geeigneter abhängiger Variablen, die Abgrenzung des Technologiefeldes und die Abgrenzung der Lebenszyklusphasen.<sup>12</sup>

Der vorliegende Beitrag stellt einen Lösungsvorschlag dieser Probleme auf Basis patentstatistischer Erhebungen dar. Die Vorteile patentstatistischer Erhebungen für die externe Technologieanalyse werden in Abschnitt 1.2 diskutiert. Daran schließt sich die Abgrenzung des Technologiefeldes (Abschnitt 2.2) an, der eine kurze Diskussion der praktischen Recherchemöglichkeiten vorangeht (Abschnitt 2.1). Dem Aspekt der Technologiefeldabgrenzung ist eine besondere Bedeutung beizumessen, da durch eine falsch eingeschätzte Ausdehnung der Technologie ein fehlerhafter Lebenszyklus entsteht. Schließlich erfolgt exemplarisch die Abgrenzung der einzelnen Lebenszyklusphasen (Abschnitt 2.3).

## 1.2 Der Patentlebenszyklus als Technologielebenszyklus

Im vorliegenden Beitrag werden patentstatistische Analysen zur Beschreibung der Attraktivität eines Technologiegebietes verwendet. Dabei dient das Patentaufkommen als Parameter für den Technologielebenszyklus. Patentliteratur ist unter dem Aspekt der Aktualität, Verfügbarkeit und Aggregation der Daten vor anderen ökonomischen Indikatoren zur Messung der Innovativität eines Technologiefeldes (z.B. die Ausgaben für Forschung und Entwicklung) am besten geeignet, valide Aussagen zu erhalten.<sup>13</sup>

Die Ableitung von Informationen bezüglich der Attraktivität einer Technologie aus dem Patentlebenszyklus basiert immer auf den beiden, zumindest implizit getroffenen Annahmen, dass ein konstanter Zusammenhang zwischen der F&E- Aktivität und der Anzahl der erzielten Erfindungen besteht und dass alle Erfindungen oder zumindest ein konstanter Teil der Erfindungen zum Patent angemeldet werden. Somit kann ein linearer Zusammenhang zwischen der F&E- Aktivität und dem F&E- Output zugrunde gelegt werden. Der Zusammenhang zwischen der F&E- Aktivität und der Attraktivität einer Technologie erscheint offensichtlich. Viele Patentanmeldungen entsprechen einer hohen F&E- Aktivität, welche wiederum auf eine hohe Attraktivität der Technologie schließen lässt. Somit korrespondiert der Patentanmeldezyklus mit einer gleichlaufenden Form des Technologielebenszyklus.

Die Annahme, dass ein konstanter Teil der Erfindungen zum Patent angemeldet wird, entspricht aber nicht der Realität. Grundsätzlich werden Produktinnovationen eher zum Patent angemeldet als Verfahrensinnovationen.<sup>14</sup> Im Zeitablauf werden typischerweise zunächst mehr Produkt- als Verfahrenserfindungen erzielt und später mehr Verfahrens- als

---

<sup>12</sup> Vgl. Specht/Beckmann/Amelingmeyer (2002), S. 72 f.

<sup>13</sup> Vgl. Münt (1996), S. 123.

<sup>14</sup> Vgl. Haupt (2000), S. 66; König/Licht (1995), S. 521.

Produktinnovationen. Der Anteil der zum Patent angemeldeten Erfindungen müsste daher in der Endphase des Technologielebenszyklus sinken. Aus diesem Grund führt die F&E- Aktivität in der Endphase des Patentlebenszyklus in der Regel zu vergleichsweise wenig Patenten. Dennoch eignen sich insbesondere patentinformationsbasierte Kennzahlen aufgrund ihrer frühzeitigen Verfügbarkeit zur Identifikation der Lebenszyklusphasen einer Technologie.<sup>15</sup>

ERNST (1996, S. 109 f.) stellt für den nicht kumulierten Patentanmeldezyklus die doppelte Glocken-Form argumentativ als idealtypischen Verlauf der Patentanmeldungen dar. So kommt es nach seiner Auffassung in der Entwicklung einer Technologie nach einer ersten Zunahme der Patentieraktivität, vergleichbar dem Gartner Hype Cycle, zu einem vorläufigen Abschwung, da einige Marktteilnehmer die Zukunftsträchtigkeit der Technologie unterschätzen und ihre F&E- Aktivitäten einstellen (siehe oben). Es erscheint demnach angebracht, zwischen Einführungs- und Wachstumsphase eine Phase der Konsolidierung einzufügen.<sup>16</sup>

Die doppelte Glocken-Form mit steigenden und fallenden Abschnitten ist, wie mathematisch leicht zu erkennen ist, nicht mit einer kumulierten Darstellung der betrachteten unabhängigen Variablen vereinbar. Die Kumulation einer doppelt glockenförmigen Kurve führt zu einer Glättung der fallenden Bereiche bzw. zu einer S-Form. Nimmt man an, dass das Maß der Integration einer Technologie in konkrete Produkte und Prozesse in direktem Zusammenhang mit der Anzahl an Erfindungen steht, die auf einem Technologiefeld erzielt wurden, dann beschreibt der kumulierte Patentlebenszyklus in seinem Verlauf die Integration der Technologie in vorhandene Produkte und Prozesse.

## **2. Die analytische Erstellung des Patentlebenszyklus**

### **2.1 Recherchemöglichkeiten zur technologiebezogenen Patentanalyse**

Zur Gewinnung von Patentinformationen steht eine Reihe von Datenbanken zur Verfügung, die unterschiedliche Inhalte aufweisen und statistische Untersuchungen ermöglichen. Aufgrund der Vielzahl verfügbarer Patentinformationen ist eine Strategie zur Gewinnung relevanter Daten notwendig.

Die Grundlage für die folgende Patentlebenszyklusuntersuchung ist die Erfassung möglichst aller relevanten Schriften des gesamten Technologiegebietes. Eine Möglichkeit der Recherche ist die Stichwortsuche. Dabei wird der Basicindex der Datenbankinformation einer jeden Patentschrift nach den gewählten Stichworten durchsucht. Der Basicindex setzt sich aus den inhaltsbezogenen Textstellen, wie z.B. dem Titel, der Patentbeschreibung, dem Abstract und den Patentansprüchen zusammen. Nach SCHMOCH (1990, S. 133) ist

<sup>15</sup> Vgl. Campbell (1983), S. 143; Ernst (1996), S. 108 f.

<sup>16</sup> Vgl. Ernst (1996), S. 109 f.

der wichtigste Bereich für Stichwortrecherchen der Abstract. Die Stichwortrecherche im Abstract und im Titel ist jedoch mit einer gewissen zu überwindenden Unsicherheit verbunden, da deren Formulierung dem Patentanmelder selbst überlassen bleibt.

Ein zweiter Ansatz der Gewinnung von Informationen besteht in der IPC<sup>17</sup>-Klassenrecherche<sup>18</sup>. Deren Vorteil liegt darin, dass das Aggregationsniveau frei wählbar ist (z.B. Sektion, Klasse, Unterklasse) und somit das Recherchegebiet möglicherweise gezielter erweitert werden kann als mit Stichworten. Die reine Recherche in der IPC ist jedoch in den meisten Fällen unzureichend, da auch hier ein Technologiegebiet nicht eindeutig abgesteckt werden kann. Dies liegt daran, dass durch eine zu hohe Aggregation auch Bereiche eingeschlossen werden, die nicht zum Technologiegebiet gehören. Zusätzlich birgt die fünfjährige Revision der IPC<sup>19</sup> die Gefahr in sich, dass neue Technologiebereiche nach einer Revision eine andere Einordnung erfahren.<sup>20</sup> Außerdem treten Probleme mit der unterschiedlichen Einordnungspraxis in verschiedenen Ländern auf, besonders bei der Klassifizierung von US-Dokumenten in die IPC. Diese erfolgt automatisch mittels einer zur IPC lückenhaften Konkordanz, welche aufgrund der wesentlich genaueren US-amerikanischen Aufgliederung insbesondere auf den unteren Gliederungsebenen zu unbefriedigenden Ergebnissen führt.<sup>21</sup>

Eine zielsichere Identifikation der relevanten Schriften und ein verringerter Informationsverlust kann durch die kombinierte Stichwort- und IPC-Klassenrecherche erzielt werden. Wird auf eine Handrecherche verzichtet, ist davon auszugehen, dass es in jedem Falle zu einem Informationsverlust kommt.<sup>22</sup> Aus diesem Grund sollte zunächst die Stichwortsuche durchgeführt und nach einer Analyse der darin verteilten IPC-Symbole die verbale Recherche mit den relevanten Symbolen verknüpft werden.

Ein weiteres Element der Recherchestrategie ist die Entscheidung, ob nach Patentanmeldungen oder Patenterteilungen gesucht werden soll. Während die Anzahl an Patentanmeldungen Aktivitäten frühzeitiger auf dem Technologiegebiet aufzeigt als die Anzahl der Patenterteilungen (weil von der Offenlegung bis zur Erteilung mehrere Jahre vergehen können), ist nachteilig, dass Nichterteilungen oder der Rückzug einer Anmeldung nicht erfasst werden. Das Ergebnis wird dabei jedoch nur marginal verfälscht, da solche Anmeldungen trotzdem Aktivitäten als Ergebnis von Forschung und Entwicklung auf diesem Sektor darstellen. Im Folgenden werden daher Patentanmeldungen betrachtet, weil hierdurch am frühesten Entwicklungen erkannt werden können.

Im Folgenden werden ausführlich die Probleme und methodischen Lösungsansätze bei der Abgrenzung eines Technologiefeldes mittels Patentinformationen beschrieben. Als exemplarisches Beispiel zur Anwendung

<sup>17</sup> „International Patent Classification“ ist ein international anerkanntes Klassifizierungssystem, in dem alle technischen Bereiche hierarchisch erfasst werden.

<sup>18</sup> Danach kann gezielt in Klassen der Internationalen Patentklassifikation gesucht werden.

<sup>19</sup> In diesem Rhythmus erfolgt die Angleichung an neue Entwicklungen durch Aufnahme und Änderung von Klassifikationseinheiten oder ganzer Klassen. Mit dem 01.01.2000 ist die letzte Revision (7. Ausgabe) gültig geworden. Siehe hierzu auch Becker (1993), S. 253 ff.

<sup>20</sup> Vgl. Schmoch (1990), S. 96 ff.

<sup>21</sup> Vgl. Schmoch (1990), S. 54.

<sup>22</sup> Vgl. Hannig (1999), S. 96 ff.; Schmoch (1990), S. 136.



der Methodik soll die Entwicklung des Herzschrittmachers dienen. BROCKHOF ET AL. (1999) thematisieren die Entwicklung des Herzschrittmachers bereits in einer Fallstudie zum Vergleich und zur Bewertung der Patentportfolios der stärksten Wettbewerber auf dem Gebiet des Herzschrittmachers. Im Folgenden werden im Gegensatz dazu nicht Portfolios einzelner Unternehmen, sondern die Chancen und Risiken bzw. die Technologieattraktivität für die gesamte Branche betrachtet. Im Vergleich zu der Studie von BROCKHOF ET AL. (1999) wird im vorliegenden Beitrag eine fokussiertere Fragestellung anhand eines breiter gefassten Analyseobjektes diskutiert. Der Schwerpunkt hierbei liegt auf den methodischen Problemen und entsprechenden Lösungsansätzen bei der Gewinnung und Aufbereitung der Informationsbasis. BROCKHOF ET AL. (1999) stellen die Interpretation der Datenbasis in das Zentrum ihre Betrachtung.

## 2.2 Abgrenzung des Technologiegebietes mittels Patentliteratur

### 2.2.1 Stichwortrecherche

Die Abgrenzung des Technologiegebietes der Herzschrittmacherentwicklung wird im Folgenden exemplarisch an den Patentanmeldungen beim Europäischen Patentamt und deren Erteilungen vorgenommen. Es wird angenommen, dass durch die höheren Verfahrenskosten unbedeutende Erfindungen, die lediglich national angemeldet wurden, unberücksichtigt bleiben. Dies ist zusätzlich mit dem Vorteil verbunden, dass Anmeldungen verschiedener Herkunftsländer einheitlich in die IPC eingeordnet werden, und so die Untersuchung nicht verfälscht wird.

Die nachfolgenden Recherchen sind in der Volltextdatenbank EUROPATFULL durchgeführt worden, wobei es sich empfiehlt, in anderen Datenbanken in ähnlicher Weise vorzugehen.

Zunächst ist es zweckmäßig, mit einer verbalen Suchabfrage zu beginnen und die meistbelegten Sektionen und Klassen herauszufiltern, die geeignet sind, Technologiefelder zu identifizieren und eine wesentliche Rolle in der Herzschrittmacherentwicklung spielen. Weil europäische Patente in einer der Sprachen Deutsch, Englisch oder Französisch angemeldet werden müssen (Art. 14 Abs. 1 EPÜ), sollte das zu untersuchende Gebiet in allen drei Sprachen abgedeckt werden. Weil im Französischen der englische Begriff „pacemaker“ üblich ist, ergibt sich folgende trunkierte Sucheingabe: „*herzschr<sup>it</sup>tm? or pacemak?*“. Mittels dieser Worte wird zunächst nach Treffern im Basicindex gesucht. Die Abbildung 2 stellt den Lebenszyklus der Patentanmeldungen mit mindestens einem Treffer im Basicindex dar.

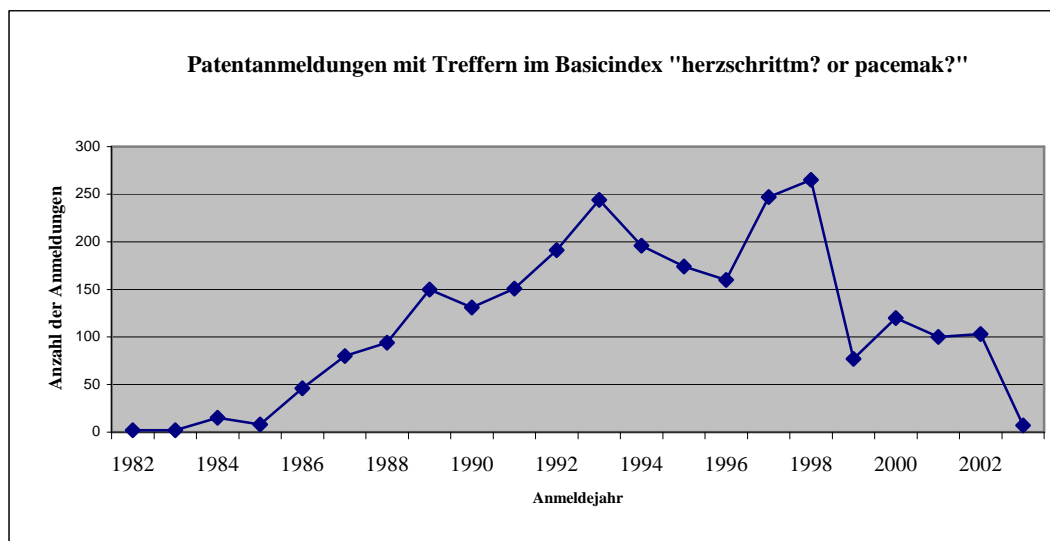


Abb. 2: Zeitliche Entwicklung der Patentanmeldehäufigkeit mit Suchtreffern im Basicindex (Recherche vom 29.09.2003 in EUROPATFULL).

Es ist davon auszugehen, dass mit dieser verbalen Suche alle Anmeldungen abgedeckt werden, die entweder direkt oder indirekt zum Herzschrittmacher gehören. Zu beachten ist, dass prinzipiell aber auch eine Reihe von Treffern in Patenten erzielt wird, die nicht zur Herzschrittmacherentwicklung gehören. Ursachen dafür könnten sein, dass der Begriff „Herzschrittmacher“ nicht in dem gesuchten medizinischen Gerät oder in einem anderen technischen Gebiet für einen anderen Sachverhalt verwendet wurde. Es wird empfohlen, durch geeignete Stichproben die Verwendung der Begriffe zu testen. Es ist ratsam, die Ergebnisse und insbesondere starke Unregelmäßigkeiten im Kurvenverlauf nach verschiedenen Gesichtspunkten auf ihrer Zuverlässigkeit zu überprüfen. Besonders auffallend ist im vorliegenden Fall z.B. der späte Ausschlag der Kurve im Zeitraum zwischen 1996 und 1999.

### 2.2.2 IPC-Recherche

In der Datenbank EUROPATFULL (enthält den Titel, die Beschreibung, den Abstract und alle Ansprüche der Schriften) ergab sich eine Trefferzahl von 1974 Offenlegungs- und Patentschriften, zu denen insgesamt 5657 Nennungen von IPC-Einordnungen (in der Haupt- oder Nebenklasse<sup>23</sup>) vergeben wurden. Ihre Verteilung mit mehr als 50 Offenlegungs- und Patentschriften pro Klasse (Länge 3 der Zeichenkette) ist in Tabelle 2 zusammengefasst.

<sup>23</sup> Eine Anmelde- bzw. Patentschrift wird mindestens in eine IPC-Klasse eingeteilt. Diese wird Hauptklasse genannt. Es kann aber auch vorkommen, dass ein Dokument in mehrere IPC-Klassen eingeordnet wird. Diese werden als Nebenklassen bezeichnet.

Klasse	Titel	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
A61	Medizin oder Tiermedizin; Hygiene	3318	58,7%
C12	Biochemie;[...]; Mikrobiologie; Enzymologie;[...]	727	12,9%
C07	Organische Chemie	423	7,5%
H01	Grundlegende elektrische Bauteile	312	5,5%
G01	Messen; Prüfen	262	4,6%
C08	Organische makromolekulare Verbindungen	126	2,2%
G06	Datenverarbeitung; Rechnen; Zählen	108	1,9%
H04	Elektrische Nachrichtentechnik	60	1,1%

Tab. 2: Wichtigste Klassen (Haupt- oder Nebeklasse) im gesamten Zeitraum der Offenlegungs- und Patentschriften (Recherche vom 15.09.2003 in EUROPATFULL; Suchstring: herzschriftm? or pacemak?).

In der Datenbank PATOSEP (enthält den Titel, den Abstract und lediglich den Hauptanspruch der Schriften) ergab sich mit gleicher Suchanfrage eine andere Verteilung (siehe Tabelle 3). Hier wurden 1114 Offenlegungen und Patente gefunden.

Klasse	Absolute Häufigkeit	Relative Häufigkeit
A61	997	89,5%
H01	27	2,4%
G01	14	1,3%
G06	13	1,2%
H03	13	1,2%
C07	11	1,0%

Tab. 3: Wichtigste IPC-Klassen im gesamten Zeitraum (Recherche vom 15.09.2003 in PATOSEP; Suchstring: herzschriftm? or pacemak?).

Auffallend ist ebenfalls die überragende Konzentration auf die Klasse A61. Daraus ist zu schließen, dass das Gebiet der Herzschrittmacherentwicklung (verständlicherweise) hauptsächlich mit der Medizin verbunden ist. Bei der Stichwortsuche unter Berücksichtigung des Hauptanspruches (PATOSEP) können durch die A61 rund 90% der IPC-Nennungen abgedeckt werden. Unter Berücksichtigung aller Ansprüche (EUROPATFULL) sind es allerdings nur 59%. Differenzen treten ebenfalls in den begleitenden Klassen auf. So spielen, unter Berücksichtigung des Hauptanspruches, der Reihenfolge nach die Klassen H01 (2,4%) und G01 (1,3%) eine Rolle, obwohl diese Ausprägungen gegenüber der Klasse A61 vernachlässigbar sind. Bei der Betrachtung aller Ansprüche sind die Klassen C12 (12,9%), C07 (7,5%) und H01 (5,5%) vorherrschend.<sup>24</sup>

Offensichtlich dominiert die Klasse A61, wenn neben dem Titel, der Beschreibung und dem Abstract nur der Hauptanspruch verbal nach *herzschriftm? or pacemak?* durchsucht wird. Unter Vernachlässigung der Patente, bei denen die Treffer nicht im Hauptanspruch, sondern entweder im Titel, der Beschreibung oder dem Abstract gefunden wurden, kann vermutet werden, dass der Schwerpunkt der Herzschrittmacherentwicklung in der Klasse A61 liegt. Wenn man die Ergebnisse in allen Ansprüchen betrachtet, unter Vernachlässigung der

<sup>24</sup> Zur Bedeutung der Klassen siehe Tab. 2.

Schriften, bei denen Treffer lediglich im Titel, der Beschreibung oder im Abstract vorkommen, kann weiterhin vermutet werden, dass sich die Randtechnologien des Herzschrittmachers hauptsächlich auf die Klassen C12, C07, H01, G01 und C08 ausdehnen. Weil diese jedoch im Gegensatz zur Klasse A61 über größtenteils geringfügige Ausprägungen verfügen, ist es angebracht, die unter diesen am stärksten belegten Klassen genauer zu betrachten.

Um eine bessere Annäherung der Treffer an das gesamte Technologiegebiet der Herzschrittmacherentwicklung zu erreichen, ist die weitere Recherche in der Datenbank EUROPATFULL wegen aller darin enthaltenen Textsegmente nahe gelegt. Die zeitliche Aufschlüsselung der häufigsten Klassen erklärt ihre temporäre Bedeutung innerhalb der Herzschrittmacherentwicklung und soll als Grundlage der auszuwählenden IPC-Symbole für die als Ergebnis dieses Abschnittes stehende Recherchestrategie für die Herzschrittmacherentwicklung dienen. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 3 grafisch dargestellt.

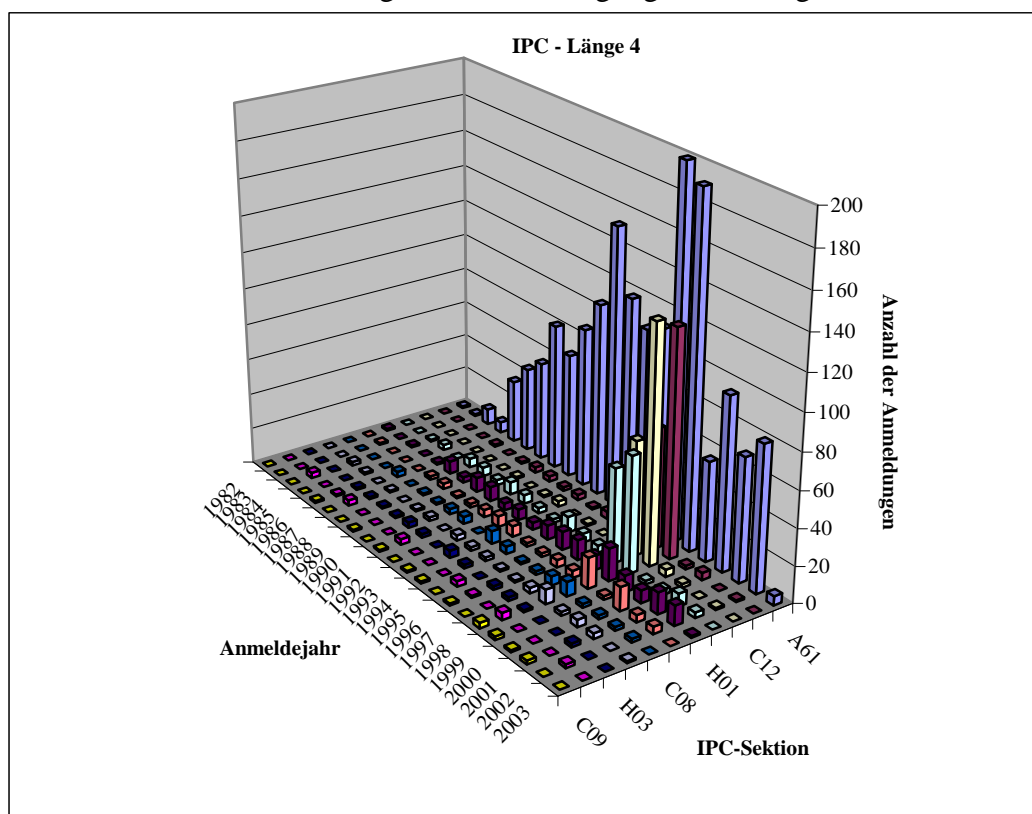


Abb.3: Zeitliche Entwicklung der meistbelegten IPC-Klassen mit über 10 IPC-Nennungen (Recherche vom 19.09.2003 in EUROPATFULL; Suchstring: pacemak? or herzschriftm?).<sup>25</sup>

Es lassen sich der Reihenfolge der stärksten Belegung nach die Klassen A61, C07, C12, G01, H01, G06, C08 und H04 identifizieren.<sup>26</sup> Auffallend ist, dass die

<sup>25</sup> Anstatt des Publikationsjahres wurde das Anmeldejahr gewählt, da sowohl Patentanmeldungen als auch erteilte Patente ein Publikationsjahr erhalten und somit in der Betrachtung des Publikationsjahres Anmelde- und Patentschriften enthalten sind.

Anmeldungen in der Klasse A61 seit dem Jahr 1998 um mehr als die Hälfte, im Vergleich zum globalen Maximum im Jahre 1997, zurückgegangen sind. Dies lässt die Mutmaßung zu, dass sich das Kerngebiet der Herzschrittmarkerentwicklung seit dieser Zeit im Abschwung befindet. Bei der Betrachtung der begleitenden Technologiebereiche ist auffallend, dass die Klassen G01, H01 und G06 die Herzschrittmarkerentwicklung bereits seit früher Zeit in geringem Ausmaß begleitet haben, die Klassen C07, C12 und C08 jedoch nicht oder kaum. In den Jahren 1997 und 1998 ist ein immenser Anmeldeschub festzustellen. Besonders überraschend ist hier jedoch, dass die Klassen C07 und C12, bisher ohne Bedeutung, plötzlich alle Begleittechnologien mit Patentanmeldungen in diesen beiden Jahren übertreffen und sofort in den Folgejahren auf ihr altes Niveau zurückfallen. Es sind anscheinend in diesem Zeitraum auf dem Gebiet der Biochemie (C12) und organischen Chemie (C07) entscheidende Erfindungen entstanden, die möglicherweise mit dem gesamten Schub der Anmeldungen in diesen Jahren in den betrachteten Klassen zusammenhängen. Die starke Ausprägung dieser Klassen deutet auf den Kurvenauschlag der Abbildung 2 in genau diesem Zeitraum hin, erklärt ihn aber nicht vollständig. Offensichtlich betreffen diese Erfindungen nur Randgebiete der Herzschrittmarkerentwicklung. Sie sind nicht über den gesamten Zeitraum präsent gewesen, deshalb gehören sie nicht zwingend zur unmittelbaren Funktion des Herzschrittmachers. Vermutet wird jedoch ein großer Einfluss auf die Herzschrittmarkerentwicklung. Für eine detailliertere Betrachtung der technologischen Einflüsse auf den aggregierten Patentlebenszyklus wurde eine Analyse der Unterklassen durchgeführt, deren Ergebnis in Abbildung 4 dargestellt ist.

---

<sup>26</sup> Die leichte Abweichung zu den oben erwähnten Ergebnissen resultiert aus der alleinigen Betrachtung der Patentanmeldungen anstelle der gemeinsamen Betrachtung der Offenlegungs- und Patentschriften.

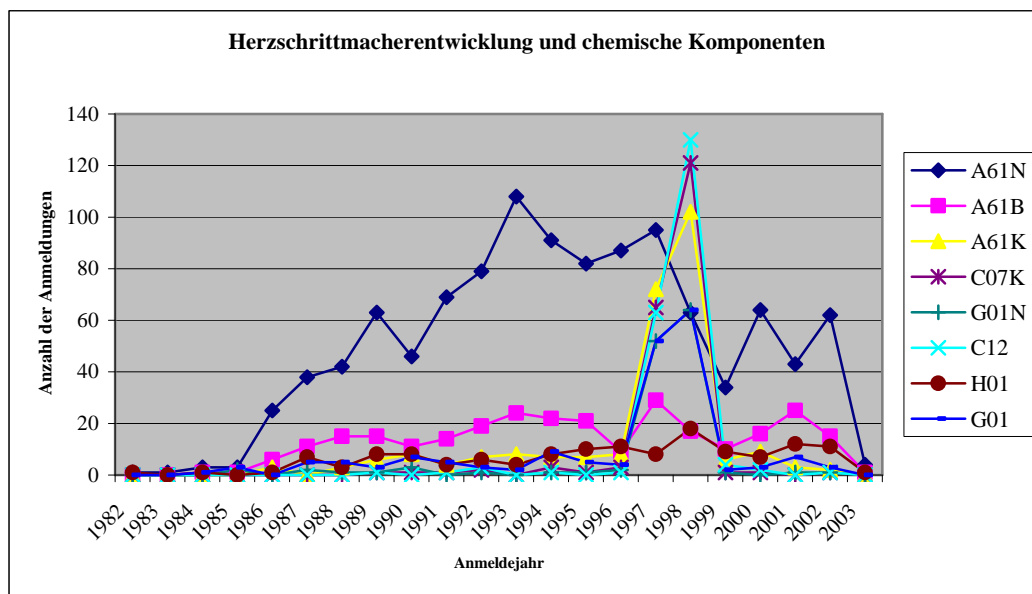


Abb. 4: Einfluss chemischer Komponenten auf die Herzschrittmacherentwicklung (Recherche vom 19.09.2003 in EUROPATFULL; Suchstring: pacemak? or herzschriftm?).

Hier wird die Klasse A61 in die am häufigsten genannten Unterklassen (Zeichenlänge 4 der IPC) unterteilt. Zu beobachten ist, dass die Erfindungen in C12 und C07K zusammen mit den Bereichen A61K und G01N besonders hohe Ausprägungen zeigen. Dieser Zusammenhang kann plausibel geklärt werden. Die Unterklasse C07K<sup>27</sup> und die Klasse C12 entspringen der Chemie und die Unterklasse G01N<sup>28</sup> betrifft im weitesten Sinne das Messen von chemischen Eigenschaften. Die Unterklasse A61K<sup>29</sup> vereinigt medizinische Präparate, also auch Medikamente. In Anbetracht der Tatsache, dass diese IPC-Symbole im exakt gleichen Zeitraum sehr starke Anstiege verzeichnen, können sie kumuliert betrachtet werden. Sie werden im Weiteren als neue Komponente bezeichnet, da sie bis 1996 kaum Bedeutung für den Herzschrittmacher hatten.

Im Umkehrschluss bezeichnet die klassische Komponente die Klassen A61 (A61N und A61B<sup>30</sup> ohne A61K), G01<sup>31</sup> ohne G01N, G06<sup>32</sup>, H01<sup>33</sup> und H04<sup>34</sup>. Diese Klassen des Herzschrittmachers scheinen von der neuen Komponente zumindest im Zeitpunkt der Anmeldung unbeeinflusst zu sein, obwohl später, in den Jahren 2000-2002, wieder lokale Maxima entstehen, die durchaus auf die chemischen Erfindungen zurückzuführen sein könnten. Dieser Aspekt ist jedoch aus Abbildung 4 nicht ersichtlich, da in dieser Untersuchung nach Treffern

<sup>27</sup> Peptide (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

<sup>28</sup> Untersuchen oder Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

<sup>29</sup> Präparate für medizinische Zwecke (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

<sup>30</sup> Diagnostik, Chirurgie, Identifizierung (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

<sup>31</sup> Messen; Prüfen (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

<sup>32</sup> Datenverarbeitung; Rechnen; Zählen (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

<sup>33</sup> Grundlegende elektrische Bauteile (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

<sup>34</sup> Elektrische Nachrichtentechnik (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

sowohl in der Haupt- als auch Nebenklasse gesucht wurde. Es ist demnach möglich, dass die Anmeldungen gleichzeitig als Hauptklasse entweder über die C12 oder C07K und als Nebenklasse über die A61K, G01N, A61B oder/und H01 verfügen. Dies gilt auch für jene Anmeldungen, die in der Abbildung 2 im Zeitraum zwischen 1996 und 1999 tendenziell ansteigend sind. Dieser Aspekt wurde hier nicht weiter untersucht.

Eine wichtige Erkenntnis ist, dass Erfindungen auf dem chemischen Sektor von den Technologiefeldern, welche über den gesamten Betrachtungszeitraum einen Lebenszyklus erkennen lassen, von der Herzschrittmacherentwicklung isoliert werden konnten. Dieser Zusammenhang ist in Abbildung 5 wiedergegeben.

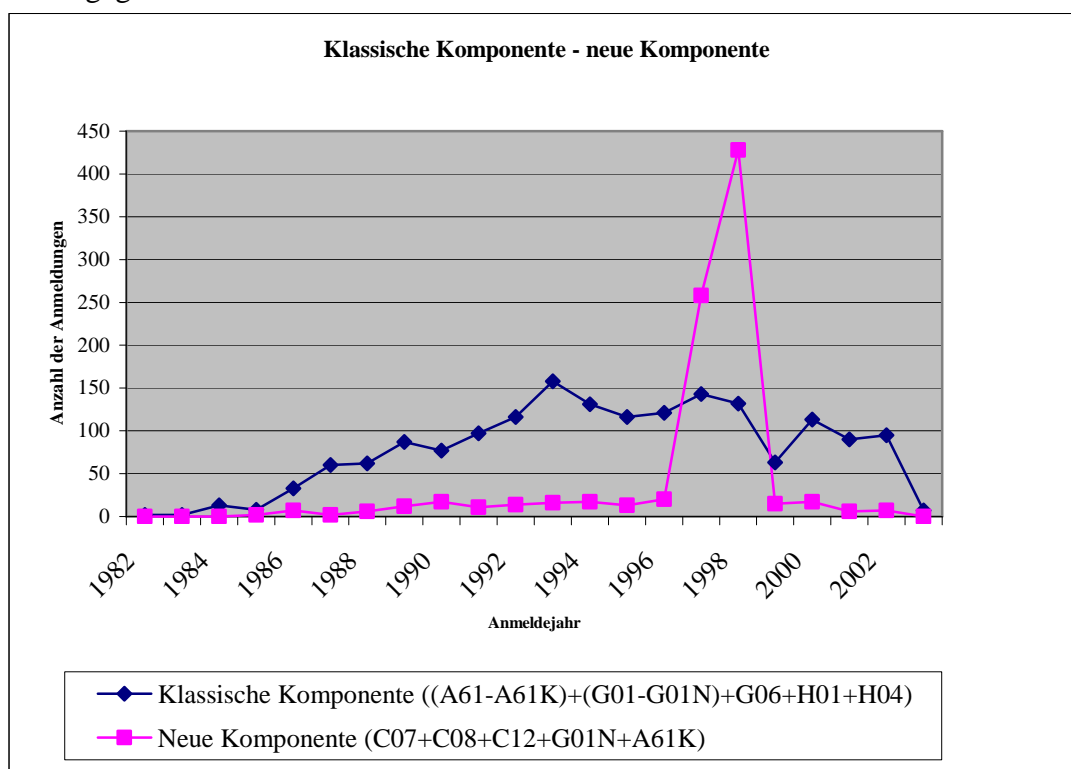


Abb. 5: Klassische und neue Komponente der Herzschrittmacherentwicklung (Recherche vom 19.09.2003 in EUROPATFULL; Suchstring: pacemak? or herzschriftm?).

Durch das Herausfiltern chemischer und pharmazeutischer Erfindungen ist deutlich erkennbar, dass die klassischen Bestandteile seit dem Jahr 1994 im Abschwung begriffen sind. Offenkundig haben besonders chemische Randgebiete in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Die häufigste Belegung aus den Bereichen C12 und C07K entspringt dabei den Untergruppen C12Q001-68<sup>35</sup> und C07K016-40<sup>36</sup>. Um die Bedeutung der chemischen Gebiete für den Herzschrittmacher besser zu verstehen, wurde eine patentstatistische

<sup>35</sup> Mess- oder Untersuchungsverfahren unter Einbeziehung von Enzymen oder Mikroorganismen im Speziellen von Nukleinsäuren (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

<sup>36</sup> Immunglobuline, z.B. monoclonale oder polyclonale Antikörper gegen Enzyme (vgl. Internationale Patentklassifikation, 1999).

Untersuchung zur Untergruppe C12Q001-68 exemplarisch für alle vorkommenden Chemie- und Pharmaklassifikationen der chemischen Komponente aus Abbildung 5 durchgeführt. Hier wurden unterschiedliche Gesichtspunkte, wie unter anderem die zeitliche Entwicklung der gesamten Untergruppe oder die Anmelder im Vergleich zu den bislang bekannten Akteuren mit Herzschrittmacherpatenten, untersucht. Schließlich sollte mittels einer Analyse der von diesen Unternehmen hergestellten Produkte der Einfluss auf die Entwicklung des Herzschrittmachers aufgezeigt werden.

Hierbei konnte im Zeitraum zwischen 1996 und 1999 in der gesamten Untergruppe C12Q001-68 ein rasches Wachstum festgestellt werden. Die Untersuchung der Patentanmelder hat ergeben, dass keine bekannten Hersteller von Herzschrittmachern auf diesem Gebiet tätig sind, so dass die Verbindung zu den chemischen Bereichen nicht auf diesem Wege hergestellt werden konnte. Daraufhin wurde für die gesamte neue Komponente eine händische Sichtung der Patentvolltexte vorgenommen. Im Ergebnis zeigte sich, dass rund ein Drittel der Patentanmeldungen direkt mit der Sinustätigkeit<sup>37</sup> des Herzens in Verbindung stehen. Somit kann geschlussfolgert werden, dass es sich bei den neuen Komponenten um die Herztätigkeit regulierende Medikamente handelt. Hierbei spielt der Herzschrittmacher nur eine untergeordnete Rolle, so dass die chemische Komponente aus dem Patentlebenszyklus der Herzschrittmacherentwicklung herausgerechnet werden sollte. Aufgrund der entwickelten Recherchestrategie ergibt sich die korrigierte Darstellung des Patentlebenszyklus auf Basis der Anmeldungen beim Europäischen Patentamt (vgl. Abb. 6).

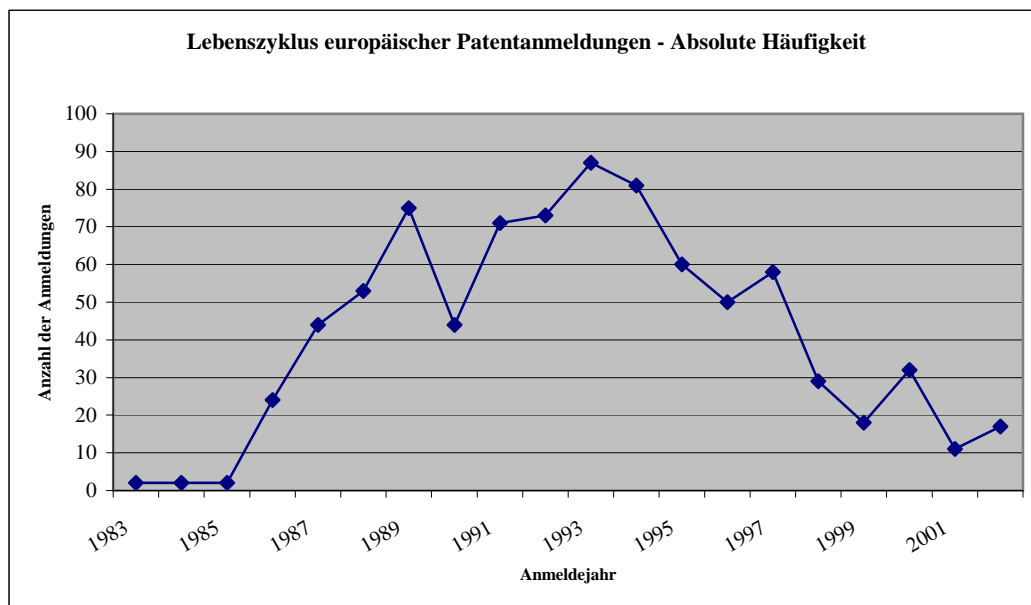


Abb. 6: Zeitliche Entwicklung der absoluten Anzahl an europäischen Patentanmeldungen auf dem Gebiet der Herzschrittmacherentwicklung (Recherche vom 02.10.2003 in EUROPATFULL).

Im Vergleich zur Abbildung 2 ist aus der Gesamtkurve aller Treffer nach Suche im Basicindex mittels der ermittelten Recherchestrategie der steile kurze

<sup>37</sup> Die Sinustätigkeit gehört zur Eigenregung des Herzmuskels.



Ausschlag der Kurve zwischen 1996 und 1999 eliminiert worden. Bei der Gegenüberstellung mit der Kurve der klassischen Komponente in Abbildung 5 resultiert verständlicherweise ein flacherer, aber in allen Höhen und Tiefen nahezu identischer Verlauf, wie in Abbildung 7 zur Veranschaulichung nochmals vergleichend dargestellt ist.

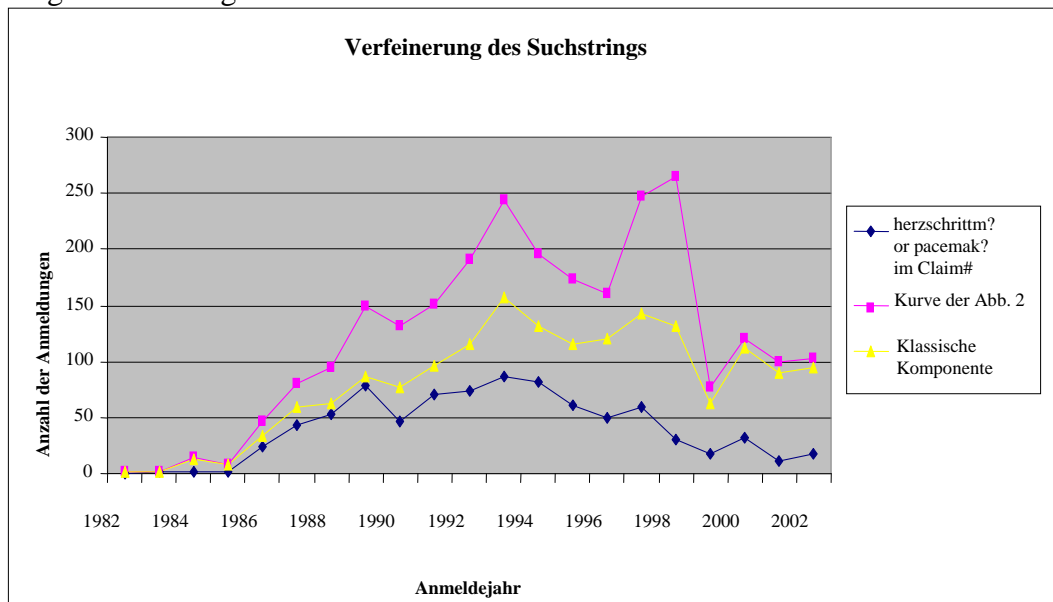


Abb. 7: Sukzessive Verbesserung der Recherchestrategie.

### 2.3 Die Abgrenzung der Lebenszyklusphasen

Die bisherigen Untersuchungen dienen der Qualifizierung der Recherchestrategie und führten zu einem Patentlebenszyklus, der ausschließlich auf dem europäischen Patentanmeldeverhalten basiert. Die Abbildungen 6 und 7 deuten für den europäischen Patentlebenszyklus auf eine Einführungsphase, die ca. 1985 in eine Wachstumsphase übergeht. Die Reifephase, die sich ab 1990 abzeichnet, besitzt ab 1995 eine deutlich regressive Gestalt. Eine Phase der Konsolidierung ist im Verlauf des europäischen Patentlebenszyklus nicht erkennbar.

Für die Gesamteinschätzung genügt es jedoch nicht, nur europäische Patentanmeldungen zu betrachten. Zumindest muss geprüft werden, ob diese Entwicklung auch für andere große Märkte der Medizintechnik Gültigkeit besitzt. Für den Herzschrittmacher werden neben Europa die USA als der bedeutendste Markt eingeschätzt. Somit ist die Untersuchung auf die Entwicklung in den USA auszudehnen. Wegen der im Abschnitt 2.2.1 empfohlenen Recherche in einer Volltextdatenbank wurde hierzu die Datenbank USPATFULL, die alle US-Patente ab 1975 enthält, deren Anmeldedaten bis in das Jahr 1968 zurückreichen, verwendet. Dadurch können, im Gegensatz zum EPA<sup>38</sup>, sehr frühe Aktivitäten auf dem Herzschrittmachersektor erfasst werden. In Abbildung 8 sind die

<sup>38</sup> Das EPA wurde erst ab 1978 aktiv.

entsprechenden Rechercheergebnisse aus der Datenbank USPATFULL unter Berücksichtigung der ausgearbeiteten Recherchestrategie dargestellt.

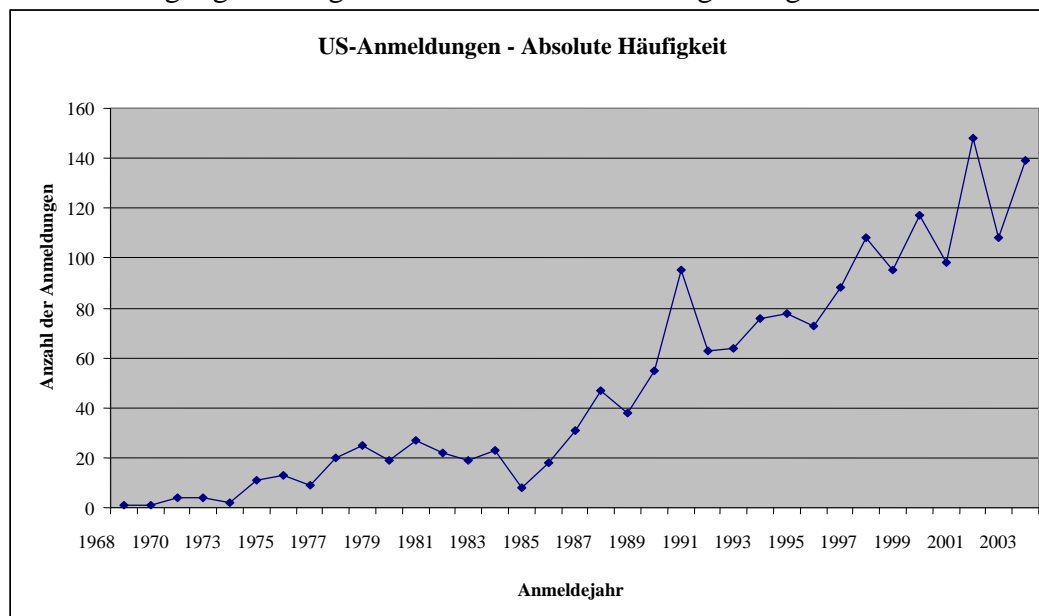


Abb. 8: Zeitliche Entwicklung der absoluten Anzahl an US-amerikanischen Patentanmeldungen auf dem Gebiet der Herzschrittmacherentwicklung (Recherche vom 28.05.2004 in USPATFULL).<sup>39</sup>

Weil in den USA im Vergleich zu Europa eine größere und noch steigende Aktivität zu beobachten ist, wird der US-amerikanische Markt für die gesamten Patentanmeldungen auf dem Gebiet des Herzschrittmachers als repräsentativ angesehen.<sup>40</sup>

In Abbildung 8 ist die zeitliche Entwicklung der absoluten Anzahl an Patentanmeldungen dargestellt. Es ist zu beobachten, dass im Anschluss an die Einführungsphase (bis ca. 1975), in der die Patentanmeldungen leicht zunehmen, eine zehnjährige Periode (1975-1985) der Unsicherheit mit leichtem Anstieg und schließlich 1985 mit einem drastischen Abfall folgt. Zu erklären ist dies mit möglichen technischen Problemen, die erst mit dem Aufkommen der Miniaturisierung und der Mikroelektronik gelöst werden konnten. Die Periode von 1975-1985 kann als Konsolidierungsphase eingeschätzt werden. Diesbezüglich entspricht der in Abbildung 8 dargestellte Patentlebenszyklus der von ERNST (1996, S. 109 f.) beschriebenen Idealform. Ab 1985 setzt die Wachstumsphase ein. Anders als in Europa ist in den USA die Reifephase weniger deutlich ausgeprägt, so dass ein regressiver Verlauf der Herzschrittmacherentwicklung noch nicht absehbar erscheint.

<sup>39</sup> Für 2003 wurde der Wert proportional hochgerechnet. Dabei wurde angenommen, dass im Jahre 2004 für das Anmeldejahr 2003 ein proportionaler Anstieg pro Monat erfolgen wird.

<sup>40</sup> Die seit März 2001 am USPTO erscheinenden ungeprüften Patentanmeldungen sind nicht enthalten.

### 3. Resümee

Eine Voraussetzung der Patentlebenszyklusanalyse ist die zuverlässige Identifikation der Grundgesamtheit aller zur Technologie gehörigen Patente. Neben der Kombination aus der Stichwortrecherche und der IPC-Recherche ist eine weitere kritische Datenanalyse unumgänglich. Die zeitliche Verteilung der Zuordnung der Patente zu Klassifikationseinheiten liefert wichtige Hinweise auf nicht zur Grundgesamtheit gehörige Patente. Ohne hinreichende Eliminierung grundgesamtheitsfremder Entwicklungen kann es zu gravierenden Fehleinschätzungen der Chancen und Risiken eines Technologiefeldes kommen. Am untersuchten Beispiel der Herzschrittmacherentwicklung konnte eine chemische Komponente identifiziert werden, die nicht zum Herzschrittmachergerät gehört. Unter Einschluss dieser Komponente wird eine hohe Technologieattraktivität bzw. ein starkes Wachstum der Lebenszykluskurve irrtümlich angezeigt.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass die Patentierungsstrategie der beteiligten Unternehmen, die von der Attraktivität der potentiellen Märkte abhängt, zu unterschiedlichen Lebenszyklen in den verschiedenen Ländern führt. Im konkreten Fall des Herzschrittmachers ergaben sich abweichende Lebenszykluskurven für die USA und Europa.

### Literatur

- Becker, J. (1993): Marketing-Konzeption. Grundlagen des strategischen Marketing-Managements, 5. Auflage, München.
- Brockhoff, K. K. (1999): Forschung und Entwicklung. Planung und Kontrolle, 5. Auflage, München.
- Brockhoff, K. K./Ernst, H./Hundhausen, E. (1999): Gains and pains from licensing-patent-portfolios as strategic weapons in the cardiac rhythm management industry, in: Technovation, Vol. 19, S. 605-614.
- Campbell, R. S. (1983): Patent trends as a technological forecasting tool, in: World Patent Information, Vol. 5, No. 3, S. 137-143.
- Ernst, H. (1996): Patentinformationen für die strategische Planung von Forschung und Entwicklung, Wiesbaden.
- Ford, D./Ryan, C. (1981): Taking technology to market, in: Harvard Business Review, S. 117-126.
- Hannig, W.-D. (1999): Patentüberblick für den Bereich Oberflächentechnik, Düsseldorf.
- Hansen, P. (2002): Electronics and the Gartner Hype Cycle, in: Automotive Industries, S. 23.
- Haupt, R. (2000): Industriebetriebslehre. Einführung. Management im Lebenszyklus industrieller Geschäftsfelder, Wiesbaden.
- Haupt, R. (2004): Patentbezogene Messung der Technologiestärke von Unternehmen, in Braßler, A./Corsten, H. (Hrsg.): Entwicklungen im Produktionsmanagement, München, S. 421-441.

- König, H./Licht, G. (1995): Patents, R&D and Innovation. Evidence from the Mannheim innovation panel, in: Ifo-Studien, Bd. 33, S. 521-543.
- Krubasik, E. G. (1982): Strategische Waffe, in: Wirtschaftswoche, Nr. 25, S. 28-33.
- Münt, G. (1996): Dynamik von Innovationen und Außenhandel. Entwicklung technologischer und wirtschaftlicher Spezialisierungsmuster, Heidelberg.
- Perillieux, R. (1987): Der Zeitfaktor im strategischen Technologiemanagement. Früher oder später Einstieg bei technischen Produktinnovationen?, Berlin.
- Pfeiffer, W. (1991): Technologie- Portfolio zum Management strategischer Zukunftsgeschäftsfelder, 6. Auflage, Göttingen.
- Schmoch, U. (1990): Wettbewerbsvorsprung durch Patentinformation. Handbuch für die Recherchenpraxis mit ausführlichem Online-Teil, in: Grupp, H. (Hrsg.): Schriftenreihe Zukunft durch Technik, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe.
- Servatius, H.-G. (1986): Methodik des strategischen Technologiemanagements, 2. Auflage, Berlin.
- Sommerlatte, T./Deschamps, J.-P. (1986): Der strategische Einsatz von Technologien. Konzepte und Methoden zur Einbeziehung von Technologien in die Strategieentwicklung des Unternehmens, in: Arthur D. Little International (Hrsg.): Management im Zeitalter der strategischen Führung, 2. Auflage, Wiesbaden, S. 39-76.
- Specht, G. (1996): Technologie-Lebenszyklen, in: Kern, W. /Schröder, H.-H./Weber, J. (Hrsg.): Handwörterbuch der Produktionswirtschaft, 2. Auflage, Sp. 1983-1994.
- Specht, G./Beckmann, C./Amelingmeyer, J. (2002): F&E-Management. Kompetenz im Innovationsmanagement, 2. Auflage, Stuttgart.
- Wolfrum, B. (1994): Strategisches Technologiemanagement, 2. Auflage, Wiesbaden.

## **The patent life cycle:**

### **Methodical solutions of the external technology analysis**

#### *Summary*

*The technology life cycle analysis is an ideal method for estimating the opportunities and threats within a technology field and for determining the attractiveness of a technology. By defining the technology life cycle as the number of patent applications or patents granted over time, the patent analysis tool provides a reliable basis for the external technology forecasting. The main issue in practical analyses is the isolation of the technology field, which limits the way in which patent life cycle analysis can be applied. By discussing the example of the cardiac pacemaker, this paper explains the manner in which a technology field can be isolated and in which the life cycle phases can be identified.*

# Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft

## 2004

- 1/2004 Uwe Cantner, Werner Güth, Andreas Nicklisch, Torsten Weiland: Competition in Innovation and Imitation - A Theoretical and Experimental Study.
- 2/2004 Uwe Cantner und Andreas Freytag: Eliten, Wettbewerb und langer Atem - Ein praktikabler Vorschlag zur Schaffung von Eliteuniversitäten.
- 3/2004 Johannes Ruhland und Kathrin Kirchner (Hrsg.): Räumliche Datenbanken - Überblick und praktischer Einsatz in der Betriebswirtschaft.
- 4/2004 Uwe Cantner und Holger Graf: The Network of Innovators in Jena: An Application of Social Network Analysis.
- 5/2004 Uwe Cantner and Jens J. Krüger: Empirical Tools for the Analysis of Technological Heterogeneity and Change - Some Basic Building Blocks of "Evolumetrics".
- 6/2004 Roland Helm: Export Market Entry Strategy and Success: Conceptual Framework and Empirical Examination. *Erscheint als: Market Commitment, Export Market Entry Strategy and Success: Conceptual Framework and Empirical Examination. International Journal of Globalisation and Small Business.*
- 7/2004 Roland Helm und Michaela Ludl: Kundenkarten als Kundenbindungsinstrument des Handels. *Erscheint als: Kundenbindung im Handel durch Kundenkarten – Determinanten, Wirkungen und Implikationen, Festschrift Prof. Dr. Greipl.*
- 8/2004 Uwe Cantner, Kristina Dreßler und Jens J. Krüger: Firm Survival in the German Automobile Industry.
- 9/2004 Marcus Lange und Martin Zimmermann: Patent-Chart - Das Monitoring von Patentportfolios auf der Basis von Zitatbeziehungen
- 10/2004 Jens J. Krüger: Capacity Utilization and Technology Shocks in the U.S. Manufacturing Sector.
- 11/2004 Andreas Freytag: EMU Enlargement: Which Concept of Convergence to Apply.
- 12/2004 Andreas Freytag and Simon Renaud: From Short-Term to Long-Term Orientation – Political Economy of the Policy Reform Process.
- 13/2004 Martin Kloyer, Roland Helm and Wolfgang Burr: Compensation Preferences of R&D-Suppliers – Some Empirical Results.
- 14/2004 Roland Helm und Michael Gehrler: Interaktion und Information in der Anbieter-Nachfrager-Beziehung: Voraussetzungen, Konsequenzen und Implikationen der zentralen und peripheren Informationsverarbeitung.
- 15/2004 Wolfgang Kürsten: Synergies, Shareholder Value and Exchange Ratios in "Value Creating" Mergers - Why Shareholders Should Doubt Management's Pre-Merger Promises.

- 16/2004 Jens J. Krüger: Using the Manufacturing Productivity Distribution to Evaluate Growth Theories.
- 17/2004 Andreas Freytag and Klaus Winkler: The Economics of Self-regulation in Telecommunications under Sunset Legislation.
- 18/2004 Markus Pasche, Sebastian von Engelhardt: Volkswirtschaftliche Aspekte der Open-Source-Softwareentwicklung.
- 19/2004 Robert Klein und Armin Scholl: Software zur Entscheidungsanalyse – Eine Marktübersicht.
- 20/2004 Roland Helm, Michael Steiner, Armin Scholl, Laura Manthey: A Comparative Empirical Study on Common Methods for Measuring Preferences.
- 21/2004 Wolfgang Kürsten: Unternehmensfinanzierung – Grundlagen, Entwicklungslinien und aktuelle Perspektiven.
- 22/2004 Markus Pasche: Voluntary Commitment to Environmental Protection: A Bounded Rationality Approach.
- 23/2004 Andreas Freytag und Simon Renaud: Langfristorientierung in der Arbeitsmarktpolitik.
- 24/2004 Reinhard Haupt, Karsten Jahn, Marcus Lange, Wolfgang Ziegler: Der Patentlebenszyklus: Methodische Lösungsansätze der externen Technologieanalyse.