
Harvard **manager**



Theorie und Praxis des Managements

Sonderdruck aus Heft 4 — 1988

Technische Trends rechtzeitig erkennen

HEINZ FENDT

Vorbeugender Schutz unter Einsatz modernster Elektronik ist heute selbstverständlich, zumal bei besonders gefährdeten Objekten. Vor Überraschungen weitgehend ungeschützt bleibt dagegen die Existenz von Unternehmen als Ganzes. Sie können etwa von einem Ansturm neuer Technologien kalt erwischt werden und ins Schlingern geraten. Fortgesetzt rote Zahlen, Zusammenbrüche und notleidende Branchen mit einer Vielzahl von Beispielen aus der jüngeren Vergangenheit und Gegenwart illustrieren das zur Genüge. Wo also bleibt das Radarsystem, mit dem sich das technologische Umfeld von Unternehmen systematisch auf mögliche Bedrohungen, aber auch auf Chancen hin beobachten läßt? Denn wer im technologiebestimmten Wettbewerb auf Dauer bestehen will, muß Überraschungen vermeiden, neue Entwicklungen frühzeitig antizipieren und aktiv in die Zukunft hinein denken und

handeln. Es kommt dabei auf den Zeitgewinn an, der überhastete Schnellschüsse aus der Hüfte entbehrlich macht. Erforderlich sind durchdachte Strategien, und um sie zu ermöglichen, wird Frühaufklärung unverzichtbar. Nach Überzeugung des Autors kann diese Aufgabe durch systematische Patentanalyse erfüllt werden, denn Patente spiegeln die technische Leistungsfähigkeit von Unternehmen wider. Sie liefern frühe Informationen über den technischen Wandel und mögliche Veränderungen im Wettbewerb. Mit der Systematischen Patentanalyse wird ein Ansatz vorgestellt, der Manager zuverlässig auf die Spur von möglichen Gefahren und Gelegenheiten bringt.

Der Wettbewerb von morgen wird ein Wettbewerb der Technologien sein. Diese Anfang der 80er Jahre in einer deutschen Tageszeitung skizzierte Zukunftsvision wurde von der Entwicklung der vergangenen Jahre bestätigt. In vielen Branchen manifestierte sich die zunehmende Bedeutung von Technologien und ist ins Bewußtsein von Managern und Politikern gedrungen. In den nächsten Jahren wird die Wettbewerbsfähigkeit der Bundesrepublik ganz wesentlich davon abhängen, inwieweit es gelingt, bei zukunftssträchtigen Produkten technologische und qualitative Vorteile sowie überlegene Problemlösungen zu erzielen. Unternehmen geraten dabei in einen Ausleseprozeß, in dem vor allem die Ressource Zeit die Handlungsspielräume merklich einengt. Nicht nur die ständige Auseinandersetzung mit fortschrittlichsten Techniken bedingt künftig den Erfolg, sondern in wachsendem Ausmaß spielt auch die Schnelligkeit eine Rolle, mit der technische Neuerungen aufgegriffen und in marktgerechte Produkte umgesetzt werden. Der Faktor Zeit bekommt eine strategische Dimension, die bei der Entwicklung von Unternehmensstrategien nicht unberücksichtigt bleiben darf. Die damit verbundenen organisatorischen Anpassungen kennzeichnete ein deutscher Manager einmal plakativ als den Übergang vom High-Tech-Management zum High-Speed-Management. Die von japanischen Unternehmen forcierte Hetze in den Märkten der optischen Speichersysteme ist dafür symptomatisch. Oft bleibt für die Vermarktung der Produkte zu wenig Zeit, um die hohen F + E-Aufwendungen wieder einspielen zu können. Andererseits bietet der Wettbewerb um technische Spitzenpositionen Nachzüglern nur geringe Chancen, und auch die in der Literatur überstrapazierte Nischenpolitik erweist sich oft nur als Lückenbüßer für verpaßte Gelegenheiten.

Schnelles Reagieren und erfolgreiches Agieren im Wettbewerb setzen nun aber frühe und qualitativ hochwertige Informationen über veränderte Wettbe-

DR. HEINZ FENDT ist Professor für Wirtschaftsinformatik an der Fachhochschule Flensburg. Er berät verschiedene Unternehmen in strategischen Fragen sowie auf dem Gebiet des Informationsmanagements.

werbsbedingungen voraus. Mit geradezu seismographischer Empfindlichkeit müssen dabei im turbulenten technischen Umfeld der angestammten Betätigungsfelder bereits die leisesten Bewegungen und Veränderungen frühzeitig wahrgenommen werden: keine einfache Aufgabe angesichts der Diskontinuitäten und technologischen Umbrüche, die vertraute Entwicklungslinien oft jäh abreißen lassen.

Hier können den Unternehmen rechtzeitig installierte Früherkennungssysteme helfen. Solche Informationssysteme sind geeignet, relevante Umfeldentwicklungen bereits in einem sehr frühen Stadium zu identifizieren, mögliche Konsequenzen abzuschätzen und auf den sich daraus ergebenden Handlungsbedarf hinzuweisen. Praktische Erfahrungen belegen, daß solche antizipativen Systeme nicht nur ihre Funktion als Radar zur sensiblen Aufnahme von Veränderungen im Unternehmensumfeld hervorragend erfüllen, sondern zudem für ein Klima der Aufmerksamkeit, des flexiblen Engagements und der ständigen Innovationsbereitschaft sorgen, in der Unternehmensleitung ebenso wie bei den Mitarbeitern (siehe Müller 1981).

Patente signalisieren den technischen Wandel

Eines der positiven Beispiele von phänomenologischen Früherkennungsmethoden liefert die systematische Patentanalyse, die den reichen Fundus nationaler und internationaler Patentschriften als Informationsquelle nutzt (siehe Campbell 1979, Fendt 1983, 1988). Patentschriften gewähren nicht nur das Ausschließlichkeitsrecht, eine Erfindung einsetzen und vermarkten zu dürfen, sondern stellen auch eine der umfangreichsten, aktuellsten und detailliertesten Informationsquellen über technisches Know-how dar: Nach Schätzung von Fachleuten sind dort 85 bis 90 Prozent des gesamten veröffentlichten technischen Wissens gespeichert. Da Patente die herausragenden Ergebnisse (Meilensteine) von Forschungs- und Entwicklungsarbeiten widerspiegeln, erfassen sie den technischen Fortschritt in einem relativ frühen Stadium und dokumentieren ihn nach außen. Zwischen der Anmeldung einer Erfindung zum Patent und der Markteinführung der entsprechenden Produktrealisationen vergehen bis zu sieben Jahre, wobei verschiedene Faktoren (Wichtigkeit der Erfindung, Branche, Unternehmensgröße (und so weiter) das Tempo der Umsetzung bestimmen.

Patentschriften enthalten die ersten Hinweise auf neue, den Stand der Technik verändernde Entwicklungen, auf neu entstehende Märkte sowie auf Veränderungen im Wettbewerbsumfeld von Unternehmen und Ländern. Sie erfüllen damit in hohem Maße die Anforderungen, die an die Beobachtungsobjekte von Früherkennungssystemen zu stellen sind. Die ersten Signale sind meist nur schwach, vage und unstrukturiert und damit für treffsichere Vorhersagen von technischen Neuerungen noch nicht geeignet. In der Verstärkung liefern sie jedoch sichere Indizien für strukturelle Ver-

änderungen. Bei der systematischen Analyse von Patenten stehen demnach auch nicht die technisch-inhaltlichen Aspekte einzelner Schriften im Vordergrund als vielmehr die von Patenten gezeichneten Strukturen und Entwicklungen. Erst bei der Auswertung einer großen Anzahl von Patentveröffentlichungen zu abgegrenzten Technologiefeldern werden grundlegende technische Veränderungen und Entwicklungsmuster sichtbar. Die Ausprägungen des Einzeldokuments treten dabei zugunsten von Trend- und Durchschnittsaussagen in den Hintergrund.

Suche nach neuen Märkten

Die thematische Eingliederung von Patentanmeldungen erfolgt anhand des international vereinbarten Ordnungssystems der Internationalen Patentklassifikation (IPC) mit annähernd 60.000 Gliederungseinheiten. Nach dem Grad der technischen Vielfältigkeit einer zum Patent angemeldeten Erfindung und dem Umfang der geltend gemachten Ansprüche ist die Angabe von bis zu 40 verschiedenen IPC-Symbolen möglich. Damit eignen sich die registrierten Patentklassen zur Bewertung der Komplexität von Erfindungen und ganzer Technologiebereiche und geben darüber hinaus Aufschluß über die Anwendungsschwerpunkte von Entwicklungen. Am Beispiel der Optosensorik zeigt Abbildung 1 das Ergebnis einer entsprechenden Auswertung.

Ein Großteil der im deutschen Patentamt angemeldeten Erfindungen von Supraleitern beschäftigt sich mit Kabeln, Leitern und Isolatoren, dynamoelektrischen Maschinen, Magneten und Transformatoren sowie Halbleiterbauelementen. Die kontinuierliche Beobachtung der Aktivitäten innerhalb definierter Technologiefelder ist für Unternehmen insbesondere unter dem Aspekt der zeitlichen Veränderungen interessant. Technische Wachstumfelder können so relativ früh identifiziert und ihre Querverbindungen zu Nachbardisziplinen aufgedeckt werden. Eine systematische Suche nach noch völlig unbekanntem Technologiefeldern, deren Keimzellen quasi im Verborgenen innerhalb verschiedener Sachgebiete liegen, wäre die konsequente Erweiterung dieser Analyseaufgabe. Die wechselseitige Befruchtung etablierter Technologiebereiche bildet häufig den Anstoß für das Aufkommen völlig neuer Entwicklungslinien. K. Faust (1987) spürt solche Wachstumfelder mit Hilfe der Cluster-Analyse auf, indem er für wachstumsstarke Technologiefelder anhand der registrierten Patentklassen sachgebietsübergreifende Vereinigungsmengen bildet. Dadurch wird sichergestellt, daß junge zukunftssträchtige Gebiete, die sich häufig zwischen den etablierten Feldern entwickeln, nicht etwa mangels Masse unter den Tisch fallen.

Die laufende Beobachtung und Analyse abgegrenzter Technologiefelder unterstützt nicht nur die systematische Suche nach neuen Geschäftsfeldern. Sie bietet auch Schutz vor Übergriffen aus Technologiebereichen, die bisher für unwichtig gehalten wurden. So

schlug sich die Diffusion der Elektronik in die verschiedensten Anwendungsfelder in den Patentklassifikationen schon sehr früh nieder. Ein entsprechender Früherkennungsindikator hätte vielen Unternehmen rechtzeitig Anlaß zu verstärkter Aufmerksamkeit geben können.

Überraschungen vermeiden

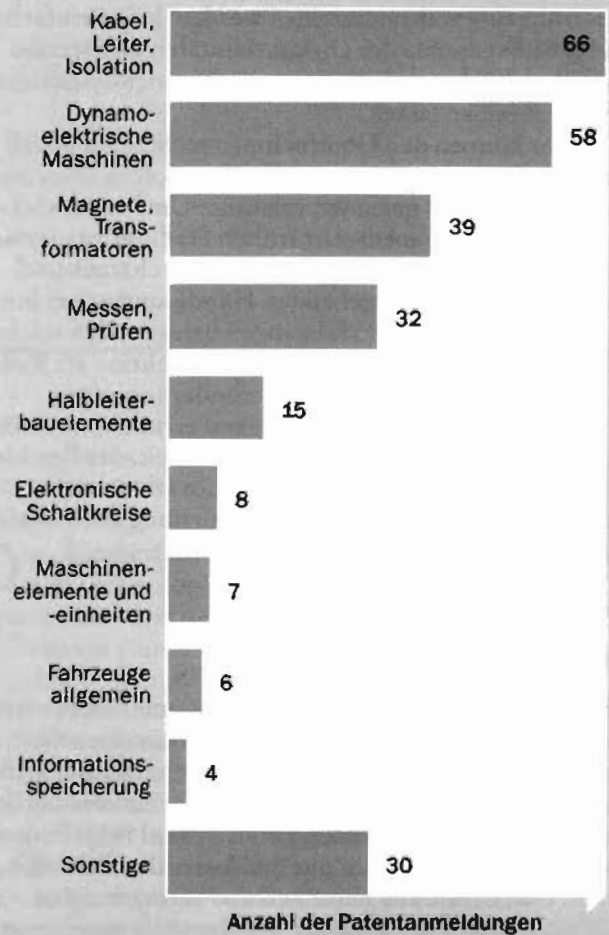
Sichere Hinweise auf strukturelle Veränderungen liefert der durch technische Durchbrüche ausgelöste Innovationsboom, der nach bekannten Mustern abläuft. Ein Beispiel für die dynamische Entwicklung von Innovationen liefert auf dem pharmazeutischen Gebiet die Erfindung der H₂-Blocker (siehe Abbildung 2).

Die Anfang der 70er Jahre innerhalb dieses Technologiefeldes gemachten Basisinnovationen führten bis 1978 zu einer Verdreifachung der Patentaktivitäten. Die Flut an Publikationen in Fachzeitschriften über medizinische Anwendungen von H₂-Blockern setzte zeitlich weit versetzt nach den ersten Patentanmeldungen ein. Schließlich mündeten die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten unter anderem in dem erfolgreichen pharmazeutischen Produkt „Tagamet“ des US-Herstellers Smith, Kline and French. Das Magenmittel, das Ende der 70er Jahre in den Markt eingeführt wurde, entwickelte sich mit jährlichen Wachstumsraten von über zwanzig Prozent zum meistverkauften Medikament der Welt und erzielte 1983 weltweit einen Umsatz von 750 Millionen Dollar. Die Rückgänge der Patentaktivitäten Anfang der 80er Jahre sind recht typisch für die späte Entwicklungsphase von Technologien, bei denen die wesentlichen Fortschritte bereits erzielt wurden. Während zunehmend Verbesserungsinnovationen das Bild bestimmen, bilden wirkliche Neuerungen nur noch die Ausnahme. Neben der Ausschöpfung des Leistungspotentials begleiten zudem Veränderungen der F + E-Produktivität, des technischen Risikos, der Anwendungsbreite und der wettbewerbsbestimmenden Eintrittsbarrieren den Reifungs- beziehungsweise Alterungsprozeß von Technologien.

Das für neue Entwicklungsrichtungen typische Phänomen des Innovationsschwall wird derzeit in den Patentämtern für die 1986 entdeckten „warmen“ Supraleiter auf Oxid-Keramik-Basis registriert. Eine Flut von Anmeldungen ist äußeres Zeichen einer weltweiten Erfindungshysterie im Sog einer bedeutenden Schlüsseltechnik, wie sie eine technisch leicht handhabbare und ökonomisch vertretbare Supraleitfähigkeit von Materialien ohne Zweifel darstellt. Noch befinden sich die „warmen“ Supraleiter in einer frühen Innovationsphase, in der — bei zunehmender F + E-Produktivität — an weiteren Leistungsverbesserungen sowie an einer Kommerzialisierung der Basiserfindung gearbeitet wird.

Läßt sich der Stand von Technologien im Innovations- und Marktzyklus anhand von Patentinformationen noch vergleichsweise präzise abschätzen, so bleiben die auslösenden Momente von Basiserfindungen

Abbildung 1: **Beispiel Supraleiter: Anwendungsschwerpunkte von 1976 bis 1985**



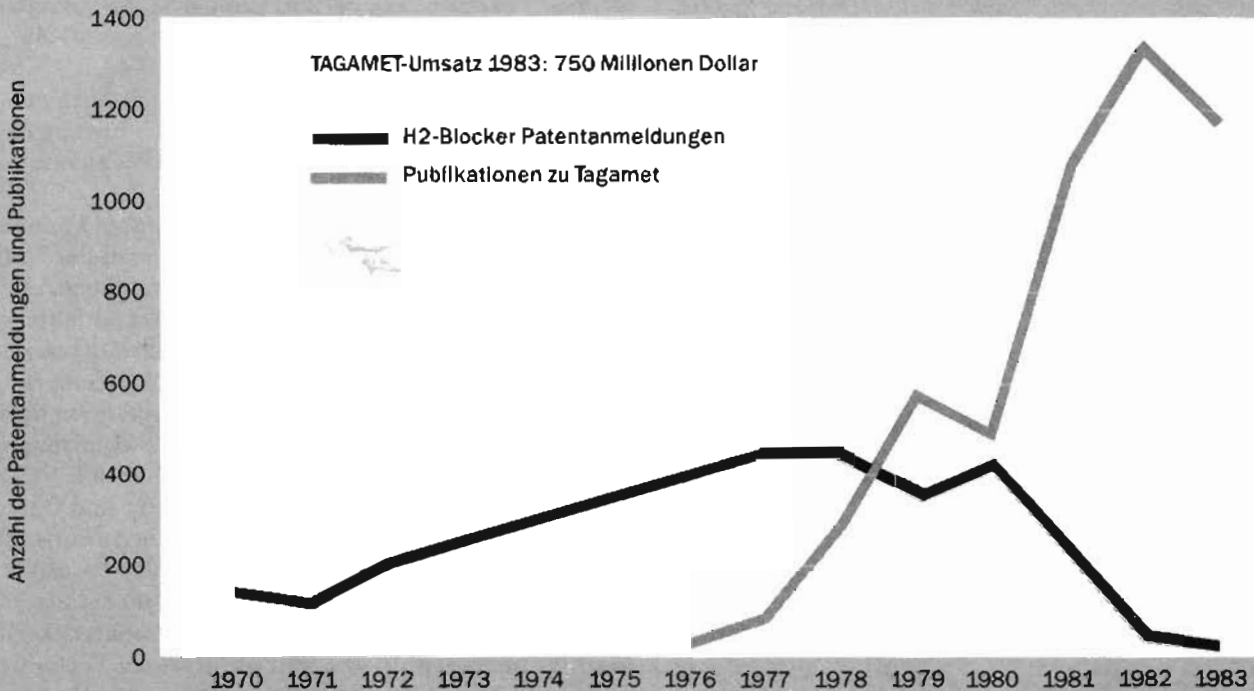
Quelle: SYMPAT-Auswertung auf der Datenbasis PATOS.

völlig im Verborgenen. Die bahnbrechenden Arbeiten von J. G. Bednorz und K. A. Müller in den IBM-Labors im Schweizer Rüslikon etwa, die Supraleiter mit wesentlich höheren Sprungtemperaturen hervorbrachten, kündigten sich in den Patentämtern nicht an und kamen sogar für die Fachwelt überraschend. Selbst das unmittelbare Forschungsumfeld des Erfinders Bednorz lieferte weder Hinweise auf das Forschungsthema der keramischen Supraleiter noch auf einen bevorstehenden Durchbruch. Die Patente des Nobelpreisträgers sind mit den folgenden Titeln registriert:

- Feldemissions-Auger-Rasterelektronenmikroskop (1985),
- Vakuumfördervorrichtung (1984),
- Piezoelektrischer Rotationsschrittantrieb (1984),
- Piezoelektrische X-Y Verstellung (1983),
- Solarzellenmodul (1983),
- Lichtwellenleiter und optische Speicher (1982).

Die Patentschriften deuten nicht die geringste Affinität zur Thematik der Supraleitung an, wohl aber zu

Abbildung 2: Innovationsdynamik im Technologiefeld H2-Blocker



Quelle: Mullen et al. 1984.

der der Rasterelektronenmikroskopie. Dies überrascht, denn auf diesem Gebiet waren die Institutskollegen von Bednorz, Gerd Binnig und Heinrich Rohrer, ein Jahr zuvor mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet worden. Bei näherer Analyse der Aktivitäten des IBM-Forschungsinstituts fällt aber eines auf: Es wird dort ein ungewöhnlicher Forschungsliberalismus praktiziert, der Mitarbeitern einen häufigen Wechsel zwischen den Projektteams und eine thematische Vielfalt erlaubt. Andererseits lassen jedoch die in Rüschnik betriebenen Forschungsaktivitäten keinen Zweifel an einer strengen Zielorientierung, mit der ein auf das Erringen von Wettbewerbsvorteilen bedachtes Unternehmen seine Forschung in die Richtung marktgerechter Produkte und Verfahren zu lenken versucht. Vielleicht ist ein solches Wechselspiel zwischen „Freiheit der Forschung“ und konsequenter Ausrichtung an marktlichen Vorteilspotentialen derzeit das gültige Erfolgsrezept für hervorragendes Erfindertum.

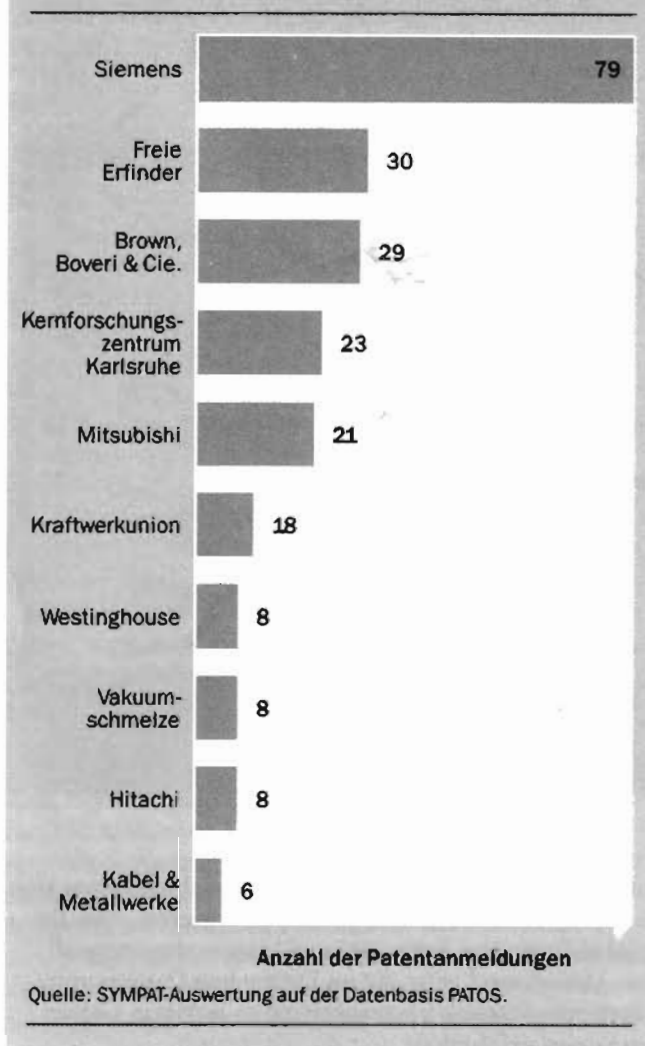
Wettbewerberanalysen

Das Beispiel aus den IBM-Forschungslabors zeigt, daß Patente eine Reihe von Informationen über höchst relevante technische Zusammenhänge und Strukturen enthalten. Daher sind sie für eine frühe Analyse von Technikveränderungen unverzichtbar, erlauben sie doch den Blick hinter die Kulissen von Forschungs-

und Entwicklungsarbeiten. Diese Einsichten lassen sich in verschiedenen Richtungen konkretisieren, zum Beispiel in Form von Erfinder- und Unternehmensprofilen. Abbildung 3 zeigt die im Deutschen Patentamt registrierten Unternehmensaktivitäten auf dem Gebiet der Supraleitfähigkeit.

Die Anzahl der Anmeldungen steht nicht so sehr für die Qualität der geleisteten F + E-Arbeit als für die von den Unternehmen unternommenen Anstrengungen. Daß dennoch beides korreliert sein kann, belegt Siemens mit einer traditionellen Stärke in der Supraleittechnik, die bei der 100prozentigen Tochter Vacuumsmelze in Hanau marktgerecht umgesetzt wird. Der weltweit führende Hersteller fertigt Supraleiter auf der Basis gebündelter Filamente aus Niob-Titan-Legierungen, die zur Kühlung noch teures verflüssigtes Helium benötigen und vor allem in der Medizintechnik und bei Fusionsexperimenten Verwendung finden. Der Höhepunkt deutscher Patentaktivitäten auf dem Gebiet der Supraleittechnik lag jedoch in den 70er Jahren, wohingegen seit der Entdeckung der keramischen Supraleiter im Jahre 1986 insbesondere Anmeldungen aus japanischen Unternehmen die Patentämter überschwemmen, allen voran die Firmen Sumitomo, Mitsubishi, Hitachi und Toshiba. Die verstärkten Patentaktivitäten lassen bei den Japanern auf gezielte Strategien der Patenthäufung schließen: Durch sogenannte Sperrpatente sollen interessante Technologiefelder systema-

Abbildung 3: **Supraleitfähigkeit: Die zehn größten Patentanmelder von 1976 bis 1985**



tisch besetzt und abgedichtet werden. Mit zu den aktivsten Anmeldern auf dem Gebiet der Supraleiter gehören die freien Erfinder sowie kleine und mittelständische Unternehmen, die auf eine Firmennennung häufig verzichten. Ein mit rund acht Prozent relativ hoher Anteil an privaten Anmeldern deutet auf einen geringen Komplexitätsgrad dieses Technologiefeldes sowie ein vergleichsweise geringes F + E-Risiko hin. Bei der komplexen und risikoreichen Technik der Halbleiterspeicher liegt der Anteil der freien Erfinder für den gleichen Zeitraum unter einem Prozent.

Mit einer dynamischen Analyse der Patentaktivitäten von Erfindern und Anmeldern lassen sich individuelle Wachstumscharakteristika ermitteln sowie Neueinsteiger und Aussteiger herausfiltern. Gerade in neuen, wachstumsstarken Gebieten fällt es nicht leicht, den Überblick über die tätigen Unternehmen zu behalten, da Informationen dort nur spärlich fließen. Eine vom Autor durchgeführte Patentanalyse zum Wachstumsgebiet der Gentechnologie zeigte dagegen schon

sehr früh, daß sich die Technologieführer in der Rekombination des DNA-Moleküls, Genentech und Biogen, verstärkt den Angriffen der japanischen Unternehmen Takeda Chemical und Chugai Seiyaku werden erwehren müssen. Angaben zu den Patentaktivitäten, zum Neueintritt und Austritt von Unternehmen werfen viele Fragen auf: Warum gehen die Anmeldungen der Firma X zurück? Wie erklärt sich der steile Anstieg der Patentanmeldungen von Unternehmen Y? Welchen F + E-Kurs steuert der Neueinsteiger Z?

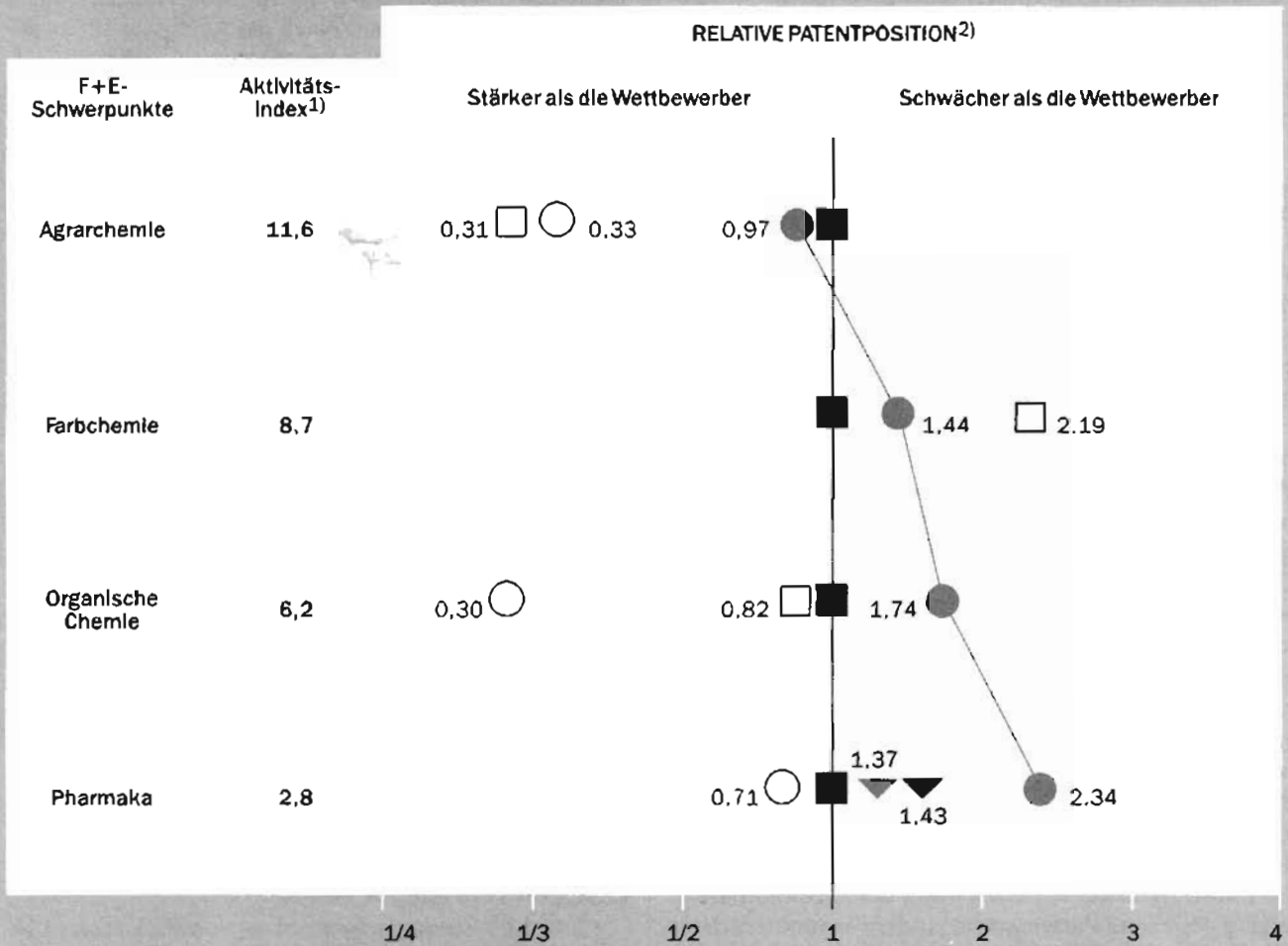
Neueinsteiger mit hohen Wachstumsraten können unter Umständen wirklichen Neuerungen auf der Spur sein. Als potentielle Wettbewerber oder mögliche Akquisitionskandidaten sind darum solche Unternehmen nicht nur für Technologieführer von höchstem Interesse. Nimmt die Anzahl von Anmeldern und Erfindern innerhalb eines Technologiefeldes sprunghaft zu, liegt die Vermutung nahe, daß völlig neue Problemlösungen aufgetreten sind und/oder dem erforderlichen F + E-Aufwand entsprechende finanzielle Anreize und Chancen gegenüberstehen. Dies können dann erste Hinweise auf einen technologischen Schub (technology push) oder eine die technische Entwicklung befruchtende Erwartungshaltung und Aufnahmebereitschaft des Marktes (market pull) sein. Für die in diesen Technologiefeldern tätigen Firmen kann es zur Existenzfrage werden, ob und zu welchem Zeitpunkt sie derartige Aufbruchstimmungen erkennen und mittragen.

Zur Beurteilung der eigenen F + E-Anstrengungen bieten sich Stärken-Schwächen-Analysen an, wie sie in Abbildung 4 in aggregierter Form für verschiedene Chemie- und Pharmakonzerne veranschaulicht werden. Im Lichte der Patentanmeldungen konzentriert die BASF ihre F + E-Anstrengungen auf das Gebiet der Agrarchemie, in dem sie nach dem Verhältnis erteilter US-Patente auch eine führende Patentposition vor Bayer, Hoechst und der britischen ICI behauptet. In den Technologiefeldern Farbchemie, Organische Chemie und Pharmaka wird die BASF zumindest in der Anzahl angemeldeter Patente von Wettbewerbern teilweise deutlich überflügelt. So zum Beispiel von Bayer, dessen Stärken-Schwächen-Profil eine insgesamt starke Patentposition in den analysierten Technologiefeldern widerspiegelt.

Analog zu Stärken-Schwächen-Profilen lassen sich für Unternehmen detaillierte Raster über F + E-Schwerpunkte und den Einsatz an F + E-Spezialisten sowie deren zeitliche Veränderungen erstellen. Forschungsplaner von Bayer empfehlen im Rahmen der Wettbewerberbeobachtung eine dynamische Analyse der relevanten Technologiefelder, um strukturelle Veränderungen, neue Forschungsbereiche sowie eventuelle Diversifikationsabsichten frühzeitig zu explorieren (siehe Mullen et al. 1984).

Zwar kann die Outputleistung von Forschung und Entwicklung rein quantitativ über die Anmeldungen erfaßt werden, doch erlaubt dieses Verfahren keine unmittelbaren Rückschlüsse auf die Güte der Forschung sowie die Reichweite von Patenten. Der qualitative

Abbildung 4: Stärken-Schwächen-Profil der BASF



Anzahl der US-Patentanmeldungen	■ BASF	● Bayer	▼ Boehringer	□ Hoechst	○ ICI	▼ Beecham
von 1969 bis 1974	1083	2652	337	1553	1353	62
von 1981 bis 1986	1603	2773	309	1789	784	305

Anmerkungen: 1) Patel und Pavitt (1988) vergleichen in ihrer Untersuchung unter anderem die Patentaktivitäten von neun englischen und zehn deutschen Unternehmen in insgesamt 33 Technologiefeldern. Eine Identifikation der jeweiligen F+E-Schwerpunkte erfolgt dabei anhand von sogenannten Aktivitätsindizes (Revealed Technological Advantage). Zur Ermittlung dieser Meßgrößen werden die von den Unternehmen in den einzelnen Technologiefeldern gehaltenen Patentanteile zu den durchschnittlichen Patentanteilen ins Verhältnis gesetzt. So bringt zum Beispiel der Meßwert 11,6 für das Technologiefeld „Agrarchemie“ zum Ausdruck, daß der Patentanteil der BASF AG im Zeitraum von 1981 bis 1986 in diesem Feld um das rund 12fache höher lag als der durchschnittliche BASF-Anteil in den 33 analysierten Feldern.

2) Anzahl der Patente der einzelnen Wettbewerber zur Anzahl der BASF-Patente in den jeweiligen Technologiefeldern im Zeitraum von 1981 bis 1986.

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Datenbasis Patel/Pavitt, 1988.

Aspekt kommt unter anderem erst mit dem Umfang der beantragten Schutzrechte zur Geltung. Hochwertige und ökonomisch vielversprechende Inventionen werden flächendeckend in einer Vielzahl von Ländern und Wirtschaftsräumen angemeldet. Der damit gesicherte Handlungsspielraum für künftige Geschäftsaktivitäten erstreckt sich von möglichen Produktlieferungen über Lizenzvergaben bis hin zur Behinderung von potentiellen Wettbewerbern im Geltungsbereich der Schutzrechte. In der Anzahl der benannten Länder spiegelt sich demnach die Erwartungshaltung der Anmelder in bezug auf eine spätere technisch-ökonomische Verwertbarkeit von Innovationen wider. In der Optoelektronik vereinigen die in Abbildung 5 zusammengestellten Erstschriften die meisten Fremdländeransprüche auf sich und lassen damit vermuten, welch hoher Stellenwert den Inventionen beigemessen wird.

Die Meldemuster von Patenten sind auch von gesamtwirtschaftlicher Bedeutung, insofern sie das Wettbewerbspotential und die Interessenlage heimischer Unternehmen auf Auslandsmärkten offenlegen. Eine breite Internationalisierung nationaler Erfindungen bestätigt die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes und zeugt von einem gesunden Selbstbewußtsein der anmeldenden Unternehmen, was die Durchsetzung ihrer Ansprüche auch außerhalb der Grenzen des Heimatlandes angeht. Die Analyse von Fremdländeransprüchen gestattet zudem den direkten Vergleich der technisch-ökonomischen Leistungsstärke von Volkswirtschaften, zumal sich die Heimvorteile nationaler Anmelder in den heimischen Patentämtern damit neutralisieren lassen. In diesem Zusammenhang kommt eine vom Bundesminister für Forschung und Technologie in Auftrag gegebene Patentstudie zu dem ernüchternden Schluß, deutsche Erfinder hätten Besonderes nur noch in den Bereichen der Fertigungs- und Automobiltechnik, der Textiltechnik und auf dem Feld der Mechanik zu bieten, während in den Hochtechnologiegebieten Elektronik, Kommunikations- und Computertechnik ein unübersehbarer Aktivitätsmangel herrsche.

Neben den anmeldenden Organisationen müssen insbesondere die aktiven Erfinder beachtet werden, wird doch der technische Wandel in ihren Köpfen eingeleitet. So kann sich die laufende Beobachtung von Erfinderpersönlichkeiten und deren Aktivitäten innerhalb bestimmter Technologiefelder überaus lohnen. Spitzenforscher beispielsweise im Bereich der Supraleiter bringen es auf 15 Patente in nur fünf Jahren. Ihre F + E-Arbeit setzt Akzente und schreibt technische Entwicklungsrichtungen in Unternehmen fest, die über die entsprechende Patentliteratur inhaltlich konkretisiert werden können. Darüber hinaus liefern Erfinderanalysen Einblicke in die Führungsstruktur und Organisation von F + E-Abteilungen, die Zusammensetzung von Forscherteams besonders in personeller und zeitlicher Hinsicht, und sie verdeutlichen die Politik der Unternehmen.

Im Rahmen einer Analyse der Aktivitätsprofile von Spitzenforschern und/oder anerkannt innovativen

Unternehmen können aber auch neue technische Strömungen frühzeitig identifiziert werden. Für Unternehmen sollten insbesondere die Träger von Paradigmenwechseln innerhalb der technologischen Bereiche besonders interessieren. Nach der Diffusionstheorie gehen von diesen frühen Innovatoren Ansteckungseffekte aus, die sich epidemisch auf eine wachsende Zahl von Trägern der neuen Ideen und Denkansätze übertragen. Sind solche Ideengeneratoren erst einmal identifiziert, lassen sich ihre wissenschaftlichen Aktivitäten kontinuierlich verfolgen. Das Beobachtungsspektrum ist dann allerdings auf Veröffentlichungen, Vorträge und sonstige über die Patentliteratur hinausgehende Aktivitäten auszudehnen.

Zur Methodik der Patentanalyse

Jährlich werden weltweit mehr als eine Million Patentdokumente dem Informationspool der Patentämter neu hinzugefügt. Auch diese gewaltige Informationsmenge versperrt nicht den Zugang zu dem reichen Fundus technischer Erkenntnisse. Die elektronische Aufbereitung von Patentdokumenten und die Bereitstellung in Datenbanken erlauben es, daß Patentinformationen in die betrieblichen Entscheidungsprozesse systematisch einbezogen werden können. Derzeit stehen weltweit etwa 60 Patentdatenbanken zur Verfügung, die sich jedoch nach Umfang der abgedeckten Sachgebiete, Erfassungszeiträume und der Qualität der angebotenen Informationen zum Teil erheblich unterscheiden. Die für die Bundesrepublik derzeit wichtigsten Patentdatenbanken sind World Patent Index (WPI/L), INPADOC, PATOS und PATDPA.

Für die systematische Analyse von Patentdaten bieten sich zwei Möglichkeiten an:

1. Die Analyseaufgabe wird in einer speziellen Abfragesprache online definiert und auf dem Großrechner des Datenbankanbieters ausgeführt. Die Ergebnisse werden dann am eigenen Arbeitsplatz in Form von Patentstatistiken bereitgestellt.

2. Zur Analyse wird der eigene Rechner verwendet. Dies setzt voraus, daß die zu analysierenden Patentdaten sowie die Analyse-Software auf dem eigenen Rechner auch verfügbar sind.

Über grobe Statistiken und Übersichten hinaus eröffnen Analysen auf dem eigenen Rechner ein breites Feld an individuellen Gestaltungen. Diese Art von Analysen stellt spezielle Anforderungen an die Software, denen derzeit nur maßgeschneiderte Programmpakete genügen.

Für Mikrorechneranwendungen ist dies zum Beispiel SYMPAT (systematische Patentanalyse), ein vom Autor entwickeltes System. Das dialogorientierte Mikrocomputerprogramm verarbeitet die Ergebnisse von Online-Patentrecherchen zu definierten Untersuchungsobjekten wie Technologiefeldern, Unternehmen, Erfindern, Ländern et cetera. Es extrahiert aus der recherchierten Datenbasis strategisch relevante Informationen, die alphanumerisch analysiert und in Form

Abbildung 5: Beispiel Optoelektronik: Die fünfzehn meistgemeldeten Patente

BASISPATENTE			Anzahl der Länderansprüche
Patenterstschrift	Anmelder		
CH 002264 820414	(EGGE /) Eggenschwiler AM		19
US 449665 821214	(BRAN-) Brandt Inc.		18
DE 441588 841114	(BONF/) Bonfig KW		17
DE 831909 780720	(BADI) BASF AG		16
EP 105964 820703	(HELR) Hell R GmbH		16
DE 014513 800416	(SCAN-) Scantron & Co. GmbH		16
HU 004773 841221	(LICE) Licencia Talalmany		15
IE 002279 801104	(UDAR-) Udaras NA Gaeltach		15
FR 027712 791109	(CSFC) Thomson-CSF		15
CH 007785 790828	(BATT-) Battelle Memorial		15
US 890771 780327	(MCAC) MCA Disco-Vision		14
DE 523975 850704	(OEMM-) OEM Meßtechnik		14
GB 027285 841029	(BELL-) Bellhouse Med		14
EP 104900 820604	(HELR) Hell R GmbH		14
EP 108501 811019	(HELR) Hell R GmbH		14

Quelle: SYMPAT-Auswertung auf der Datenbasis WPI/L, Stand: 15.1.88.

von Tabellen und Graphiken bereitgestellt werden. Darüber hinaus sind detaillierte Analysen zu beliebigen Teilaspekten möglich, so daß der Anwender die Art und Tiefe der aufbereiteten Informationen individuell festlegt.

Hier gehen Mikrocomputerprogramme zur Patentanalyse den entscheidenden Schritt über die herkömmlichen Patentstatistiken hinaus: Der Anwender verfügt über die recherchierten Daten in vollem Umfang und kann beliebige Detailanalysen vornehmen. Gezielt geführte Dialoge liefern Antworten zu vertiefenden Fragen über Technologiefelder, Unternehmen, Erfinder und so weiter bis hin zum Einzelpatent und den Querverbindungen zwischen einzelnen Schriften. Der Anwender kann damit die statistisch ermittelten Ergebnisse interaktiv einer kritischen Überprüfung unterziehen, indem er zum Beispiel die Ursachen von neuen Entwicklungen und Trends zu lokalisieren versucht. Damit wird es möglich, die offengelegten Phänomene vor dem Hintergrund der spezifischen Situa-

tion von Unternehmen individuell zu überprüfen. Gerade hier erwartet der Experte im Unternehmen weitere Antworten, damit er seine persönlichen Erklärungshypothesen mit den in Patenten gespeicherten Fakten abgleichen kann. Dieser Frage-Antwort-Zyklus wird von herkömmlichen Patentstatistiken nicht unterstützt, er setzt interaktive Kommunikationsmöglichkeiten auf der Grundlage recherchierter Patentdaten voraus.

Fazit

Patentinformationen liefern ein Spiegelbild der Leistungsfähigkeit von Unternehmen, Regionen und ganzen Volkswirtschaften. Alternativen von vergleichbarer Informationsqualität existieren gegenwärtig nicht. Selbst der Sachverstand der für technische Entwicklungen zuständigen Fachabteilungen stellt zumeist keinen gleichwertigen Ersatz dar. Zwar werden in diesen Abteilungen Fortschritte der Technik aufmerksam beobachtet, doch stößt diese Aufgabe zunehmend an Gren-

zen. In der Unternehmenspraxis ergeben sich vor allem die folgenden Probleme:

□ Technische Entwicklungen werden in der Regel in einem sachlichen Rahmen verfolgt, der durch die Aufgabenstellung der Fachabteilung vorgegeben wird. Aufgrund der starken Vernetzung von Technologien erweisen sich die so festgelegten Beobachtungsraster aber oft als zu engmaschig. Eine Technologiebeobachtung und -bewertung im größeren Zusammenhang scheitert so häufig an den Abteilungsgrenzen.

□ Die Urteile innerhalb der Fachabteilungen über neue technische Entwicklungen sind nicht selten subjektiv eingefärbt; und eine Überbewertung des eigenen Tuns verzerrt die wahren Sachverhalte. Hier dürfte auch einer der Gründe liegen, warum die digitale Nachrichtentechnik in einem deutschen Elektronikkonzern lange vernachlässigt wurde. Das Wissen um die eigene Stärke in der Analogtechnik hatte den Blick für alternative Entwicklungen getrübt.

□ Eine zunehmende Innovationsdynamik in verschiedenen Technologiefeldern stellt an den Experten hohe Anforderungen bei der Aktualisierung seines Wissens. Da der zeitliche Mehraufwand dafür nicht immer durch den Fortfall anderer Aufgaben ausgeglichen wird, verstärken sich Probleme der Arbeitsüberlastung und Überforderung.

Von Nutzen könnte ein hierarchisch aufgebautes und arbeitsteilig funktionierendes Meldesystem sein, das die wichtigsten Veränderungen im technischen Umfeld eines Unternehmens zuverlässig einfängt und an die technische Kompetenz weiterleitet. Auf den nachfolgenden Stufen sind die georteten Informationen zu verdichten und im Lichte der Expertenmeinung auf ihre Relevanz für das Unternehmen hin zu prüfen. Mögliche Durchbrüche in abseits gelegenen Technologiefeldern sollten dabei nicht im Mittelpunkt des Interesses stehen, sondern technische Fortschritte und wettbewerbliche Veränderungen in den angestammten Geschäften. Denn schließlich treffen Überraschungen gerade in den eigenen Betätigungsfeldern unter Umständen Substanz und Lebensnerv eines Unternehmens.

Systematische Patentanalysen sind aber auch ein äußerst wirkungsvolles Instrument für ein strategisches Management von Technologien. Aus in der Praxis gesammelten Erfahrungen ergeben sich die nachfolgenden Einsatzschwerpunkte:

Früherkennung in bezug auf technologische Veränderungen in abgegrenzten Technologiefeldern, auf mögliche Entstehungsprozesse von neuen Technologien und Entwicklungslinien, auf Veränderungen im Wettbewerbsumfeld (wie Neueintritt und Austritt von Unternehmen innerhalb abgegrenzter Technologiefelder, Verlagerungen der F + E-Aktivitäten bei Wettbewerbern, Verstärkung der F + E-Aktivitäten von Lieferanten und Kunden im Zusammenhang mit der Sicherung von Bezugsquellen und Absatzwegen).

F + E-Planung, insbesondere Vergleich der Patentaktivitäten von Wettbewerbern im Rahmen der Beurteilung eigener F + E-Anstrengungen, Innovationskraft

und der Stellung im Wettbewerb; Identifizieren von Technologieführern und deren F + E-Politik in wichtigen Schlüssel- und Zukunftstechnologien; Abschätzen des Alters und der F + E-Produktivität von Technologien (Stand im Lebenszyklus) zur Steuerung von F + E-Ressourcen; Prüfen, Justieren und Definieren von F + E-Programmen vor dem Hintergrund wichtiger Basispatente und Wettbewerberstrategien; Offenlegen der Vernetzungen von Erfindungen und Technologiefeldern sowie der Berührungen mit Nachbardisziplinen; Identifizieren von offensiv und defensiv agierenden Unternehmen; Identifizieren von wichtigen Schlüsselpersonen und ihrer Forschungsschwerpunkte; Fundieren von Make-or-Buy-Entscheidungen; Ermitteln und Prüfen von Lizenzangeboten.

Planung von Diversifikationen, insbesondere Bewerten von Akquisitionskandidaten nach dem Kriterium Innovationskraft (Technology Asset); Lokalisieren interessanter Technologiefelder bei der Suche nach neuen Geschäften.

In der praktischen Arbeit mit systematischen Patentanalysen hat sich gezeigt, daß zunächst mehr Fragen aufgeworfen als beantwortet werden. Die gesammelten Erfahrungen könnten sogar Zweifel am Nutzen solcher Patentanalysen nähren. Doch derartige Zweifel sind haltlos, wenn diese Art von Analysen in erster Linie als Fragen-Generatoren zu technischen Problemkomplexen verstanden und für diesen Zweck gezielt eingesetzt werden. Systematisch aufgeworfene Fragen zu meist unstrukturierten Themen erzeugen ein Potential an Antworten, die bei einer ersten Annäherung an das Problem nicht gleich zutage treten. Eine im Verlauf des kritischen Dialogs zunehmende Fragenqualität hebt aber die von den Experten gegebenen Antworten auf ein höheres Niveau und reichert diese Antworten auch um viele unternehmensrelevante Details an. Damit gewinnt selbst der Fachmann Einsichten in Themenkreise, die ihm aufgrund ihrer Komplexität und Tragweite bislang vielleicht verschlossen waren. ☺

Literatur

R. S. Campbell: Patenting the Future. A New Way to Forecast Changing Technology, in: *The Futurist*, December 1983.

K. Faust: Früherkennung technischer Entwicklungen auf der Basis von Patentdaten, Ifo-Studien zur Strukturforchung, Band 9, München 1987.

Heinz Fendt: Strategische Patentanalyse — Blick in die Zukunft, in: *Wirtschaftswoche*, Nr. 29, 15.7.1983.

Heinz Fendt: Systematische Analyse von technischen Entwicklungstrends durch Online-Patentrecherchen, in: Engeldhardt u. a., *Fachwissen Patentdatenbanken*, Essen, 1988.

A. Mullen, M. Moller, M. Blunck: Applications of PC 350(DEC) for Online Searching Evaluation and Upgrading of Results from Patent and Literature Files, 8th International Online Information Meeting, London 4-6 December 1984.

C. Müller: *Strategische Frühaufklärung*, München 1981.

K. H. Oppenländer (Hrsg.): *Patentwesen, technischer Fortschritt und Wettbewerb*, Berlin/München 1984.

P. Patel, K. Pavitt: *Technological Activities in FR Germany and the UK: Differences and Determinants*, Science Policy Research Unit, Sussex University, Discussion Paper No. 58, March 1988.

U. Schmoch u. a.: *Technikprognosen mit Patentindikatoren*, Köln, 1988.