



Technologiestatus der Österreichischen Umweltechnologie

Studie zur Patentaktivität in der Umweltechnologie

Dirk Holste
Markus Knoflacher
Edgar Schiebel

Technologiestatus der Österreichischen Umwelttechnologie

Studie zur Patentaktivität in der Umwelttechnologie

Dirk Holste¹
Markus Knoflacher²
Edgar Schiebel¹

Endbericht zum Projekt Nr. 1.61.00159.0.0 im Auftrag des
Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
(BMLFUW-UW.2.3.3/0079-VI/5/2008)

¹ AIT, Foresight & Policy Development, Technology Management

² AIT, Foresight & Policy Development, Regional & Infrastructure Policy

Inhalt

1	Kurzfassung	1
2	Ausgangslage, Datenbasis und Methodik	7
2.1	Problemstellung	7
2.2	Patente als Throughputindikator für technologische Innovationen	8
2.2.1	Unternehmensbefragungen	9
2.2.2	Patentportfolio	10
3	Patentportfolio der Umwelttechnologie	11
3.1	Zielstellung dieser Studie	14
3.2	Aufbau dieser Studie	14
4	Resultate	15
4.1	Patentsysteme	15
4.1.1	Allgemeine Merkmale des Patentsystems	15
4.1.2	Allgemeine Patentierbarkeit	19
4.1.3	Anmeldeverfahren	19
4.1.4	Bedeutung von Patenten für die Umwelttechnologiebewertung	20
4.2	Aktuelle Situation und Vergleich des österreichischen Patentportfolios für die Umwelttechnologie	21
4.2.1	Österreichische Patentaktivität in der Umwelttechnologie	23
4.2.2	Vergleich mit der deutschen, europäischen und US-amerikanischen Patentaktivität	24
4.2.3	Themen und Vermeidungsstrategien für länderspezifische Patentportfolios	29
4.3	Gesamteuropäischer Vergleich der Patentaktivität in der Umwelttechnologie	35
4.3.1	Absolute Patentaktivität	36
4.3.2	Bevölkerungsnormierte Patentaktivität	37
4.3.3	Produktivitätsnormierte Patentaktivität	39
4.4	Zeitliche Entwicklung der allgemeinen Patentaktivität	40
4.4.1	Europäische Patentanmeldungen	42
4.5	Zeitliche Entwicklung der Patentaktivität in Umwelttechnologien	45
4.5.1	Patentaktivität am Europäischen Patentamt	46
4.5.2	Patentaktivität an nationalen Patentämtern	49
5	Zusammenfassung	55
5.1	Nationales Patentportfolio der Umwelttechnologie	56
5.2	Vergleich des nationalen Portfolios mit Deutschland, EU27 und den USA	57
5.3	Allgemeine Patentaktivität und Patentaktivität in der Umwelttechnologie	57
5.4	Vermutungen zu zeitlichen Entwicklungstrends	59
5.5	Vergleich mit der WIFO-Studie und weiterführende Bemerkungen	60
6	Anhang: Vorgehensweise, Methoden, Daten	63
6.1	Auswahl von Umweltpatentklassen und Aufbau des Patentportfolios	63
6.1.1	Umwelttechnologie und Themen	64
6.1.2	Umwelttechnologie und Vermeidungsstrategie	65
6.1.3	OECD-Patentklassifikation	66
6.1.4	Patentdaten	66
6.1.5	Aufbau einer Datenbank	67
6.1.6	Patentindikatoren	68

6.1.7	Rechercheergebnisse für nationale, europäische und weltweite Patente	68
6.2	WIFO Umweltschutzthemen (bzw. Medien)	70
6.3	Patentklassen für die Umwelttechnologie	71
6.4	Umweltpatentklassen, Vermeidungsstrategien, Typen-(I,II)-Unterteilung und OECD-Klassen	79
6.5	OECD Industrieklassifikation	84
6.6	Schlagwörter für Umwelttechnologien	86
6.7	Patentklassen für erneuerbare Energien	88
	Glossar	91
	Abbildungsverzeichnis	93
	Tabellenverzeichnis	95

1 Kurzfassung

Umwelttechnologie ist eine *Querschnittstechnologie*, die keinen technologischen Kernbereich oder zentrale industrielle Branche besitzt. Sie entziehen sich damit einer Definition, die auf Grund gemeinsamer technologischer Merkmale geführt werden kann. Viel eher definiert sich diese Querschnittstechnologie im Wesentlichen über einen gemeinsamen Zweck, der darauf ausgerichtet ist, Umweltbelastungen zu verringern oder zu vermeiden. Das Definitionsproblem lässt sich somit konstruktiv lösen, in dem die Umwelttechnologie über die ausgeübte Schutzfunktion gegenüber der Umwelt sowie der prozesstechnologischen Strategie zur Vermeidung von Umweltbelastungen erfasst wird.

In dieser Studie wurden

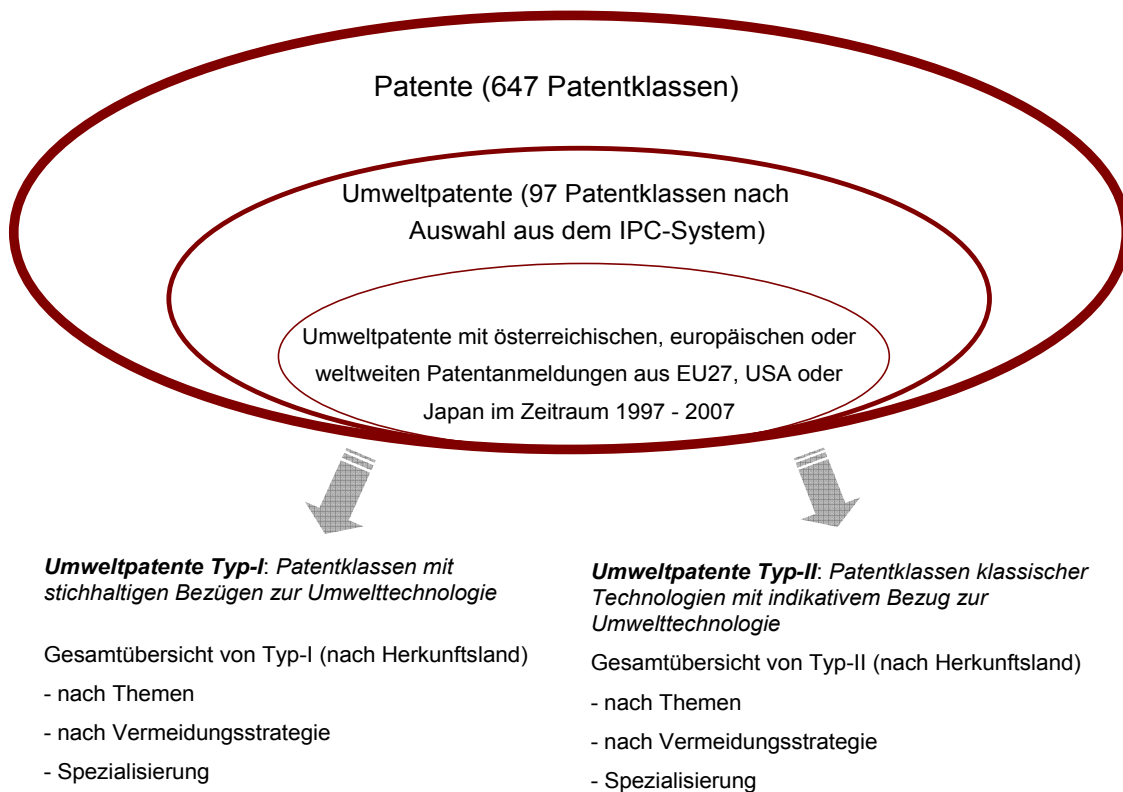
- Patendokumente des Europäischen Patentamts (EPAs) mit Bezug zur Umwelttechnologie ausgewählt und über Indikatoren für die Patentaktivität quantitativ erfasst;
- der aktuelle Stand des österreichische Patentportfolios der Umwelttechnologie bestimmt, ausgewertet und dargestellt;
- eine rückblickende Analyse bis 1997 durchgeführt; sowie
- ein Vergleich des österreichischen Patentportfolios der Umwelttechnologie mit dem europäischen und US-amerikanischen Portfolio vorgenommen.

Patendokumente werden nach dem internationalen Standard des World International Property Office (WIPO) über ihre Zugehörigkeit zu bestimmten Patentklassen hierarchisch klassifiziert. Das zentrale Auswahlkriterium für relevante Patentklassen war, dass ein ausreichender Bezug zum Umweltschutz für ein aussagekräftiges statistisches Sample bestand. Diese Suchstrategie lieferte rund 15% (97/647) aller Patentklassen aus der Klassifizierung des WIPO auf Unterklassenebene.

Diese Studie wurde eingeschränkt, in dem es sich um Patentanmeldungen bzw. erteilte Patente handelte dessen Inventoren oder Anmelder (bzw. Inhaber nach Patenterteilung) ihr Herkunftsland in einem der 27 Mitgliedsländer der Europäischen Union (EU27), den USA oder Japan hatten sowie in Österreich, beim EPA oder weltweit als PCT-Patent im Erfassungszeitraum von 1997 bis 2007 angemeldet wurden. Nach diesen Auswahlkriterien wurden für 97 Patentklassen über 400.000 relevante Patendokumente aus der Datenbank des EPA gezogen wurden. Die gewonnen bibliometrischen Daten wurden in einer internen Datenbank gespeichert und über Indikatoren quantitativ ausgewertet.

In dieser Studie wurde zwei grundlegende Unterteilungen für Patentklassen vorgenommen. Erstens wurden Patentklassen nach *Umweltschutzthemen* sowie der *prozesstechnologischen Vermeidungsstrategie* (von Umweltbelastungen) unterteilt, um so der Heterogenität einer Querschnittstechnologie adäquat zu entsprechen. Zweitens wurde der Grad der ausgeübten Schutzfunktion in zwei gesonderten Typen unterteilt: *Patentklassen vom Typ-I* weisen auf stichhaltige Zusammenhänge zur Umwelttechnologie (beispielsweise erneuerbare Energien); *Patentklassen vom Typ-II* sind dagegen vergleichsweise weniger strikt definiert und greifen bereits etablierte Technologien mit indirektem bzw. gegenwärtig noch geringem Umweltschutzanspruch auf (beispielsweise die Textilindustrie).

Die folgende Übersicht zeigt die Auswahlkriterien von Patentklassen:



Zusätzlich zu den Themen und Vermeidungsstrategien der Umwelttechnologie, wurden die europäische Positionierung Österreichs sowie die Konzentration und zeitliche Entwicklung von Themenschwerpunkten ins Blickfeld genommen, auch unter Berücksichtigung der zeitlichen Entwicklung von allgemeinen Patenten im Vergleich zu Umweltpatenten.

Diese Studie untersuchte insbesondere die *Anmelderschaft*, d.h. die Herkunftsländer der Patentanmelder, und die *Inhaberschaft*, d.h. die Herkunftsländer der Patenteigentümer von Umweltpatenten in Österreich – sowie Staaten der Europäischen Union (insbesondere Deutschland) und den USA; die Herkunftsländer der Inventoren konnten im Rahmen dieser Studie aus Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht berücksichtigt werden.

Kernaussagen dieser Studie

Patentklassen

- Eine Suchstrategie für die Definition der Umwelttechnologie, die auf der Identifikation von relevanten Patentklassen für den Umweltschutz beruht, identifiziert 97 Patentklassen.
- Patentklassen der Umwelttechnologie sind ungleichmäßig über den Themen verteilt; Typ-I ist stark in den Themen *Energie* und *Abfall*, Typ-II in *integrierten Technologien* und *Energie*.

Datenbank

- Eine Datenbank mit rund 430.000 Einträgen zu verschiedenen Umweltpatenten, basierend auf österreichischen, europäischen (EU27) und US-amerikanischen Patentanmeldungen im Bestand des Europäischen Patentamts, spannt das Portfolio der Umweltpatente auf.

Österreichisches Patentportfolio der Umwelttechnologie

- Österreich ist vorrangig in *Energie* und *Wasser/Abwasser* vertreten; Unterschiede gibt es in *Abfall* (nur Umweltpatente vom Typ-I) sowie *integrierte Technologien* und *Umweltmonitoring* (nur Typ-II). Im Vergleich zu Deutschland, EU27 und den USA sind die anteilmäßigen Patentaktivitäten in *Abfall* und *Wasser/Abwasser* verstärkt im Typ-I sichtbar; wogegen sich ein Defizit in *Energie* zeigt.
- In der Umwelttechnologie vom Typ-I vertritt Österreich immer noch verstärkt End-of-pipe (57%), dicht gefolgt von sauberen Technologien (43%). Eine Ausrichtung auf saubere Technologien entspricht dem weltweiten Trend. Dies wird im Typ-II vermehrt deutlich (rund 75% aller Patente). Deutschland als auch die USA weisen auf eine deutlich stärkere Verschiebung zu sauberen Technologien (Typ-I).
- Österreichs Patentportfolio ist konzentriert. Die USA fallen durch eine übermäßige Konzentration im Typ-I auf (vorrangig durch *Energie*); für Typ-II gibt es nur wenig Abweichungen zu Deutschland oder den USA.
- Die Zunahme bzw. Abnahme der österreichischen Patentaktivität ergab zwischen 1997 bis 2000 und 2002 bis 2005 im Typ-I eine unterschiedliche Entwicklung für europäische (stärker) und weltweite (schwächer) Patentanmeldungen, mit einer insgesamt negative Entwicklung in den Zuwachsraten. Die Entwicklung der Zuwachsraten im Typ-II verläuft ähnlich abnehmend.

Positionierung

- Österreichs absolute Patentaktivität in der Umwelttechnologie lag im Vergleich mit EU27 und den USA an der Grenze zum ersten Drittel; in der normierten Patentaktivität (nach Einwohnerzahlen, BIP) lag es ersten Drittel. Die normierte Patentaktivität zeigt auch, dass neben Deutschland die Niederlande, Finnland, Schweden und Dänemark einen höheren Rang als Österreich einnehmen. Abgesehen vom nationalen Patentamt, lag Österreichs allgemeine Patentaktivität vorrangig beim EPA und dem USPTO. Bezogen auf alle Patentanmeldungen (pro Million Einwohner) liegt Österreich im ersten Drittel. In Übereinstimmung zeigt die Auswertung der weltweiten Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie (nach WIPO) pro Million Einwohner Österreich hinter den USA auf Rang acht. Diese Positionierung stimmt ebenfalls mit Angaben der OECD überein (Rang neun).

Zeitliche Entwicklung

- Allgemeinen Patentanmeldungen zeigen ein Anstieg, wogegen die Umwelttechnologie ab 2000 eine gegenläufige Tendenz zeigt. Die Entwicklung Österreichs für Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie verzeichnet zwischen den Jahren 1997 und 2000 ein Wachstum, wonach sie auf relativ gleichem Niveau stagniert; dabei nimmt der Anteil der Umwelttechnologie relativ zu allen Patentanmeldungen, ähnlich wie in der EU27, laufend ab.

Nationale Patentanmeldungen

- Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie am Österreichischen Patentamt zeigen ab 2000 einen Rückgang. Die Trendrichtung stimmt mit dem EPA überein, das quantitative Ausmaß der Rückgänge am nationalen Patentamt ist jedoch deutlich größer.

Wahl des Umweltpatents

- Die Patentaktivität am Österreichischen Patentamt zeigt bei Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie eine zunehmende Verlagerung zugunsten des EPA; die Prozentanteile der Patentanmeldungen über das EPA nehmen im Vergleich zu nationalen Patentämtern tendenziell zu. Trotzdem werden nationale Schutzrechte weiter als wichtig erachtet. Dagegen nimmt die Patentaktivität in der Umwelttechnologie generell ab; dieser Trend zeigt sich verstärkt in weltweiten Patentanmeldungen.

Executive Summary

Environmental technology qualifies as a *cross-section technology* without a core or central industrial branch. It lies outside the commonly used technology definition of a shared technological basis and distinctiveness; rather it is crossing typical boundaries and defines itself more by a common purpose, which is to reduce or avoid environmental damage. The *definition problem* can thus be constructively solved by characterizing environmental technology through its protection function in the utilization of natural resources and man-made products as well as its process-technological solution.

This study reports about the current status of the Austrian environmental technology as stored in the database of the European Patent Office (EPO), including worldwide patent applications, and address the following:

- Patent documents stored at the EPO with a link to environmental technology patent classes were selected and prepared to be quantitatively analysed through indicators;
- The current status of the Austrian patent portfolio was determined, analysed and graphically displayed;
- A retrospective trend analysis (until 1997) was carried out; and
- A comparison and contrast analysis of the national patent portfolio with the portfolios of the overall 27 Member States of the European Union and the United States was conducted.

Patent documents are categorized and hierarchically stored according to the world-wide adopted standard laid out by the international patent classification (IPC) scheme of the World Intellectual Property Office (WIPO). The criteria for patent documents consisted in the selection of solid patent classes with sufficient relevance to environmental technology. This strategy identified about 15% (97/647) of all WIPO patent subclasses. The study was restricted by selecting patent application resp. patents 1) whose inventors and applicants (or owners after a patent has been granted) stated their addresses within the EU27, the USA or Japan; and 2) who applied for an Austrian patent, a European patent at the EPO or a world-wide patent during 1997 and 2007. More than 400,000 patent documents passed the set of selection criteria. The extracted bibliometric data were stored in an internal database and quantitatively analysed through indicators.

This study distinguishes two types of patent classes. Firstly, patent classes were distinguished according to the environmental subject (or utilized resource), as well as according to their process-technological strategy, to reflect the heterogeneity of the environmental technology. Secondly, the degree of the intended environmental protection function was split into type-I and type-II. Patent classes of type-I show a solid link between a patent class definition/description and the environmental technology (e.g. renewable energy). Patent classes of type-II are less strictly defined and include established technologies with a vaguely defined link to the environmental technology (e.g. textile industry). In addition to investigated subjects and strategies of the environmental technology, this study addressed the specification and time development of the patent portfolio in the context of the overall patent application activity.

The study investigates specifically the nationalities of applicants or owners of environmental patents for Austria – as well as for member states of the EU27 and in the USA; for reasons of proportionality, the nationalities of inventors have not been included.

Main results

Patent classes

- A search strategy for the definition of “environmental technology” identified 97 patent classes, based on the identification of sufficiently relevant patent classes.
- Environmental technology patent classes are unevenly distributed across subjects; type-I is particularly strong in *Energy* and *Waste*, type-II in *integrated technologies* and *Energy*.

Database

- Based on entries of Austrian, EU27 and US patent applications stored at the EPO and queried according to the selection criteria, a database of about 430,000 different patent entries defined the portfolio of all environmental patents used in this study.

Austrian patent portfolio in environmental technology

- Austria has patent activities mainly in the subjects *Energy* and *Water & Sewage*; further strength exists also in *Waste* (only type-I) as well as *Integrated Technologies* and *Environmental Monitoring* (only type-II). In a comparison with Germany, the EU27 and USA, Austria shows a strong national proportion in *Waste* and *Water & Sewage*, but a deficit in *Energy*.
- Austria relies in its environmental technologies of type-I still mainly on end-of-pipe (57%), closely followed by clean technology (43%). The world-wide trend points to clean technology. Environmental technology of type-II follows this trend, with about 75% of all patents in this category. Germany and the USA show higher proportions of clean technology of type-I.
- Austria’s patent portfolio is highly concentrated with respect to the proportion of individual subjects. The USA shows an even higher concentration in type-I (due to *Energy*); type-II shows only small differences between Austria and Germany or the USA.
- The growth rate of the Austrian environmental technology between 1997 to 2000 und 2002 to 2005 shows for type-I different developments for European (comparatively stronger) und world-wide (comparatively weaker) patents applications, yet with overall negative growth rates. The development of type-II is somewhat qualitatively similar.

Positioning

- Compared with the EU27 and USA, Austria’s absolute patent activity in environmental technology is positioned at the border of the first third of the portfolio rank distribution. In the normalized rank distribution (by population, GDP) it is positioned in the first third of the distribution. The normalized patent activity also shows – in addition to Germany – the Netherlands, Finland, Sweden and Denmark ahead of Austria (which takes on position eight). Following the national patent office, Austria’s patent activities are predominantly at the EPO and USPTO. In accord with statistical data compiled by the WIPO, world-wide patent applications in environmental technology per Million inhabitants show Austria at position eight; this narrowly corresponds with statistical data on environmental technology compiled by the OECD.

Historical development

- Pooled data show general patent applications as increasing; in contrast to environmental technology, which started to decrease since 2000 and has not resumed growth again. Still, Austria’s
 - showing for patent applications in environmental technology a growth between 1997 and 2000

- entered a plateau (no decline); at the same time, however, the proportion of Austria's application in environmental technology is lower relative to all its patent applications (quite similar to the development in the EU27).

National patent applications

- Patent applications in environmental technology at the Austrian patent office show a negative trend since 2000. This follows the general trend at the EPO, albeit the quantitative extent is considerably larger at the national patent office.

Choice of environmental patent

- The patent activity at the Austrian patent office shows for applications in environmental technology an increasing tendency toward the application of European patents at the EPO; still, the national patent route and protection remains important for Austrian applicants. At the same time, the Austrian patent activity in environmental technology shows an overall declining trend; referring in particular to world-wide patent applications.

2 Ausgangslage, Datenbasis und Methodik

2.1 Problemstellung

Die Industrialisierung der westlichen und asiatischen Nationen und Schwellenländer sowie die nachfolgende Erweiterung im Dienstleistungssektor sind mit einer normativen Erhöhung der Lebensqualität verbunden. Sie bringen allerdings auch einen stetig steigenden Energie-, Wasser und andere Rohstoffbedarf, wachsende Mobilität und globalen Transport mit sich. Darüber hinaus steigt weltweit insbesondere der Energie- und Wasserverbrauch durch eine Zunahme der Gesamtbevölkerung.

Damit sind jedoch negative Auswirkungen auf die Gesellschaft und unsere Umwelt verbunden, wie beispielsweise die Freisetzung von Kohlendioxid (CO₂) durch fossile Brennstoffe oder anderen Treibhausgasen, Verkehrsstau oder -störungen, immer kürzer werdende Produktlebenszyklen und Abfallprodukte mit zunehmenden Volumen und Entsorgungsaufwand. Die Auswirkungen dieser sozioökonomischen Faktoren haben insbesondere die Einflussnahme auf das physikalische Klima im ausgehenden Jahrhundert ansteigen und einsichtig messbar werden lassen; diese Auswirkungen setzen sich tendenziell fort¹.

Nachweisliche und aus Modellrechnungen mit statistischer Wahrscheinlichkeit abgeleitete Prognosen für regionale oder globale klimatische und ökologische Ausformungen des Klimawandels werfen eine *zentrale Frage* auf: Wie lassen sich die Energieversorgung und sozio-ökonomischen Tätigkeiten insbesondere der Industrienationen und Schwellenländer (auf der einen Seite) und eine Begrenzung/Lösung des Klimaproblems (auf der anderen) zukünftig langfristig aus dem „Nullsummenspiel“ heraus lösen? Welche ökonomischen und gesellschaftlichen Veränderungen sind systemisch notwendig, um beide Seiten innerhalb eines Ökosystems nachhaltig in Einklang bringen?

Zusätzlich zu der um das Klima geführten Debatte, wird die strategische Beantwortung dieser zentralen Frage durch langfristig weiter steigende Erdöl- und Energiepreise beeinflusst. Das lenkt das Interesse von Regierungen, staatlichen oder privaten Fördergebern, Industriezweigen, Anspruchsgruppen und Personen aus dem unternehmerischen Umfeld sowie der Öffentlichkeit verstärkt auf den *Umweltschutz*, vor allem durch Technologien auf der Basis von so genannten erneuerbaren Energien, aber auch durch Effizienzsteigerungen von etablierten Technologien. Allgemein findet im Kontext von umweltschonenden Technologien die „*Nachhaltigkeit*“ einen zunehmend wichtigen Platz. Eine solche nachhaltige klimaschonende Entwicklung, die den Erfordernissen der Gegenwart weitestgehend gerecht wird ohne die Möglichkeiten zukünftiger Generationen zu beeinträchtigen, konzentriert sich in ihrer ökonomischen Dimension auf technologisch innovative und auch branchenübergreifende Ansätze und Lösungen für Güter und Dienstleistungen, aber auch ganzer Prozesse und Geschäftsmodelle.

Hierbei besteht der Anspruch, Synergien zwischen Umweltschutz und Wirtschaftswachstum herzustellen, den Druck auf natürliche Ressourcen zu mindern sowie die Lebensqualität zu sichern und weiter zu verbessern. Diese Zielstellung ist explizit im „*Environmental Technologies Action Plan*“ der Europäischen Kommission (2005) richtunggebend formuliert und für die Mitgliedsländer national ausgearbeitet worden².

1 Quelle: Millenium Assessment Reports. Internet: <http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx>

2 ETAP Roadmap (2005). Austrian Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management.

Box 1: Nachhaltigkeit

Eine natürlich vorkommende Ressource (beispielsweise Sonnenlicht, Wind, Wasserströmung in Flüssen, Ozeanen, Gezeiten oder geothermische Wärme) wird als erneuerbar angesehen, wenn der bei ihrer Verwendung oder Umwandlung entstehende Verbrauch durch Naturprozesse kompensiert wird. Dabei stehen allgemein gegenwärtig die Nutzung von Biomasse, Wasser- und Windkraft sowie Sonnenstrahlung (Solarthermik und Photovoltaik) und Geothermik mit weiter wachsendem Trend im Zentrum der Aufmerksamkeit, mit weiter wachsendem Trend. So ist es beispielsweise das gestellte Ziel der Europäischen Kommission, bis zum Jahr 2020 mindestens 20% der Primärenergie aus erneuerbare Ressourcen zu gewinnen (zum großen Teil aus Windkraft).

Umweltschonende Technologien lassen sich nach zwei Hauptstrategien einteilen. „*Saubere Vermeidungsstrategien*“ (auch als integrierende oder vorsorgende) sind kennzeichnend für den Einsatz von Technologien mit einer Verringerung der Umweltbelastung, in dem ressourcenschonende oder effizientere Verfahren zur Produktion eingesetzt werden, die die Umweltverschmutzung verringern, beseitigen oder gänzlich vermeiden.

Im Kontrast dazu verändern „*additive Vermeidungsstrategien*“ (auch als nachsorgend oder End-of-pipe bezeichnet) den Produktionsprozess nicht direkt, sondern verringern die Belastung der Umwelt durch nachgeschaltete Maßnahmen. Beispiele dafür finden sich in der CO₂-Abspaltung in Kohlekraftwerken sowie im Entzug aus der Umgebungsluft oder in modernen Entschweflungsanlagen.

Im Vergleich zwischen diesen beiden alternativen Technologiepfaden sind Maßnahmen für einen integrierten umweltverträglichen Produktionsablauf oft bedingt durch eine relativ hohe Aufwendigkeit und Kosten im Allgemeinen schwerer umsetzbar als additive Reduktions- oder Emissionsvermeidungsverfahren am Ende eines solchen Prozesses. Eine dritte Strategie bezieht sich auf das *Umweltmonitoring* und/über Mess-, Steuer- oder Regel-(MSR)-Technik.

Daraus lässt sich bereits schließen, dass die Umwelttechnologie in sehr unterschiedlichen Bereichen vertreten ist, wie beispielsweise in der Abfalltechnologie, Altlastenentsorgung, Verwendung biogener Energieträger, Sonnenkollektoren oder alternativer Treibstoffe, und damit eine ausgesprochen ungleiche Industrieklassifikation aufweist. In Konsequenz besitzt die Umwelttechnologie damit keine einheitliche Technologiebasis, sondern ist tatsächlich eine *Querschnittstechnologie* ohne einen technologischen Kernbereich oder zentrale industrielle Branche. Solche Querschnittstechnologien sind komplex und lassen sich nicht durch allein technische Merkmale erfassen. Darin liegt zunächst einmal eine allgemeine *Definitionsschwierigkeit der Umwelttechnologie*, der beizukommen ist. Sie definiert sich im Wesentlichen über einen gemeinsamen Zweck, und nicht über eine Kerntechnologie, der darauf ausgerichtet ist, Umweltbelastungen zu verringern oder zu vermeiden. Sie bedarf also eines anderen Zugangs, der sich auf Schutzfunktion ausgerichtete Themen und über Vermeidungsstrategien finden lässt.

2.2 Patente als Throughputindikator für technologische Innovationen

Die sozioökonomische Wertbildung, die geförderte Einführung sowie eine ökonomisch sicher aufgestellte Einsatzfähigkeit von umweltverträglichen und nachhaltigen Technologien sind Kennzeichen der wissenschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Positionierung und erfolgreichen Umweltpolitik eines Landes. Dabei wird der wissenschaftlichen und technischen Innovation eine bedeutende Schlüsselrolle zugewiesen, um die nationale Ökonomie auf eine *nachhaltigere Grundlage* zu stellen.

Box 2: Throughputindikator

Innovationen verstehen wir nach der „Summenformel“ allgemein als

Invention + Technologie + kommerzielle Verwertung.

In diesem Sinne dienen beim Patentamt zur Anmeldung gebrachte Inventionen und erteilte Patentrechte für eine aus kognitiven Fähigkeiten erbrachte Leistung als ein „Throughputindikator“, d.h. der Indikator beschreibt ein Zwischenergebnis des gesamten Innovationsprozesses. Es existieren vergleichsweise wenig Beispiele für technologisch signifikante Inventionen, die nicht patentiert wurden.

Eine wichtige Fragestellung ist daher, in wie weit Inventionen (bzw. Erfindungen) und die Patentaktivität³ bezüglich der gesamten nationalen Umweltindustrie gegenwärtig aufgestellt sind, um nachfolgende Schritte im Innovationsprozess zu erreichen sowie die technologische Absicherung der politisch gesetzten Umweltschutzziele zu gestalten und umzusetzen. Die Beantwortung dieser Frage erfordert einen *validen und nachvollziehbaren Messprozess* solcher Art von Inventionen, die nachteilige Umweltbelastungen verringern, vermeiden oder steuern/regeln.

Die Führung dieser Bestandsaufnahme und vergleichenden Positionierung der nationalen Umwelttechnologieindustrie kann über mehrere Zugänge erreicht werden. Offenbar weist dabei jede Bestandsaufnahme für Querschnittstechnologien gewisse Vor- und Nachteile aus den weiter oben genannten inhärenten Gründen auf.

2.2.1 Unternehmensbefragungen

So untersuchte beispielsweise das Institut für Wirtschaftsforschung innerhalb mehrerer aufeinander folgender Studien^{4 5} das Geschehen in Österreich mittels der Erhebung von ausgesuchten Unternehmensbefragungen. Der Fokus dieser Befragung der Umwelttechnikindustrie lag auf den zwei Kernbereichen des Umweltangebots, d.h. vorrangig auf sauberen und nachgelagerten Technologien, bezog sogar das Umweltmonitoring mit ein.

Des Weiteren wurden eine Reihe von Themen und Vermeidungsstrategien für den Umweltschutz untersucht, die in Verknüpfung mit einer Bestandsaufnahme über Patentklassen auch in dieser Studie Anwendung finden. Jedoch waren Umweltdienstleistungen (wie beispielsweise Entsorgung oder Sanierung) explizit nicht Gegenstand dieser Untersuchungen. Das Institut für Wirtschaftsforschung nimmt damit bewusst nur einen Teil der innerhalb der OECD erarbeiteten Definition auf⁶, die eine Datenerfassung von Gütern *und* Dienstleistungen in diesen drei Grundbereichen vorschlägt⁷:

- saubere Technologien und Produkte⁸ (Reduktion oder Vermeidung)
- Verschmutzung (mit eindeutiger Ausrichtung auf Reduktion von Umweltbelastungen)
- Ressourcenmanagement.

3 In dieser Studie wird der Begriff „Patentaktivität“ für das Volumen (Absolutanzahl) von entweder angemeldeten oder erteilten Patenten reserviert; ein Prozentanteil von Anmeldungen wird nach Abschluss des Patentprozesses erteilt. Im gleichen Kontext wird „Inhaberschaft“ für das Herkunftsland des Inhabers eines erteilten Patents reserviert; „Anmelderschaft“ für das Herkunftsland des Anmelders von Patenten.

4 Österreichische Umwelttechnikindustrie (2005). Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung.

5 Österreichische Umwelttechnikindustrie. Entwicklung – Schwerpunkte – Innovation (2009). Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung.

6 Glossary of Statistical Terms (2007). OECD. Internet: <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6419>.

7 Quelle: OECD. Internet: <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6368>, <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6545>, <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=6559>.

8 Gemeint sind Reduktion oder Vermeidung von Umweltbelastungen, die jedoch nicht immer notwendigerweise explizit aus Umweltschutzgründen angeboten sein müssen.

Es ist ersichtlich, dass auch diese Definition nicht unmittelbare Richtlinien für einen standardisierten Messprozess der „Umwelttechnologie“ vorgibt und daher nachfolgende Präzisierungen nötig sind.⁹

2.2.2 Patentportfolio

Neben detaillierten Befragungen von Unternehmen, die allein oder hauptsächlich im Bereich der Umwelttechnologie tätig sind, stellt die Erhebung des nationalen *Patentportfolios* einen weiteren Zugang für die Analyse zeitbezogener Aktivität und technologischer Spezialisierung der Umwelttechnologie dar. Ein Patent erteilt, nach der Anmeldung und erfolgreichen Genehmigung¹⁰, seinem Inhaber per gesetzliches Recht ein *zeitlich befristetes Monopol* über die gewerbliche Verwendung seiner Invention. Um den dafür als notwendig erachteten *Neuheitsgrad*, die *erfinderische Tätigkeit* sowie die *gewerbliche Anwendbarkeit* von Inventionen zu prüfen, existieren auf verschiedenen Ebenen – national, regional und weltweit – Patentsysteme, die dem Schutz von und zur öffentlichen Information über Inventionen dienen. Abschnitt 4-1 stellt wesentliche Merkmale verschiedener Patentsysteme übersichtlich zusammen.

Patentdaten beinhalten große Datenvolumen. So wurden beispielsweise allein im Jahr 2007 an den fünf größten nationalen bzw. regionalen Patentämtern (USPTO, JPO, SIPO, KIPO und EPA¹¹) weit über eine Millionen Patentanmeldungen bearbeitet. Davon fielen jeweils rund 30% auf das USPTO und JPO. Vergleichsweise weniger (10%) entfiel auf das Europäische Patentamt. Das liegt teilweise daran, dass das EPA im Anschluss an nationale Erstanmeldungen oft die „zweiten“ Patentanmeldungen bearbeitet, wogegen das USPTO und JPO auch nationale Erstanmeldungen annehmen¹².

Patentdokumente geben sehr detailgetreu über eine Invention und ihr technische Spezifikation. Zugehörige Indikatoren, die zur statistischen Auswertung von Patentdokumente herangezogen werden, besitzen zudem den Vorteil, dass sie auf einem systematischen, diskreten und detaillierten Klassifikationsschema für ein breites Spektrum von Technologien für viele Jahre basieren und für eine Analyse elektronisch zugänglich sind.

Es ist wichtig zu bemerken, dass neben Patentierungsstrategien aber auch andere *Durchsetzungsstrategien* von Unternehmen angewandt werden, beispielsweise die Geheimhaltung. In der Interpretation von Patentdokumenten sind diese strukturellen Faktoren sowie weitere rechtliche, ökonomische sowie durch unterschiedliche Patentprozesse bedingte Einflussfaktoren entsprechend zu berücksichtigen.

9 Indicators of innovation and transfer in environmentally sound technologies. Nick Johnstone, Ivan Hascic (OECD Working Party on national Environmental Politics).

10 Im Patenprozess sind die Schritte der 1) Anmeldung einer Invention (durch den Anmelder; der Inventor ist der geistige Urheber der Invention) und 2) Patenterteilung (damit wird ein Anmelder zum Inhaber) zu unterscheiden. EP-Patentanmeldungen werden zu circa 60% über das EPA letztendlich erteilt; davon werden schätzungsweise bis zu 10% gewerblich erfolgreich umgesetzt.

11 USPTO: United States Trade and Property Office; JPO: Japanisches Patentamt; SIPO: Chinesisches Patentamt; KIPO: Südkoreanisches Patentamt.; EPA: Europäisches Patentamt.

12 Quelle: Lost property: The European patent system and why it doesn't work (2009). Bruno van Pottelsberghe. Bruegel Blueprint Series IX. Internet: <http://www.bruegel.org>.

3 Patentportfolio der Umwelttechnologie

Um das Patentportfolio der österreichischen Umwelttechnologie zu erfassen, wurden Kriterien für Patentklassen erstellt und eine Suchstrategie implementiert. Ein Beispiel in Tabelle 1 verdeutlicht für „Windkraftmaschinen“ die Hierarchie von Patentklassen. Eine detaillierte Auflistung aller relevanten Patentklassen mitsamt Beschreibung befindet sich im Anhang. Die ausgewählten Patentklassen spannen das Portfolio der Umwelttechnologie auf (siehe Abbildung 1 und Abbildung 2).

Tabelle 1: Internationales Patentklassifizierungssystem (IPC-System)

Das IPC-System ist ein hierarchisch aufgebautes Klassifizierungsschema für Patentanmeldungen. Es wird gewartet und in regelmäßigen Abständen erneuert. Patentklassen werden anfänglich in acht grundlegende Sektionen unterteilt, die sich fein detailliert bis zu über 60.000 untere Gruppen aufspalten. Zu jeder Patentklasse gehört ein diskretes Symbol und zugehörige Textinformation.

Kategorie	Anzahl	Patentklasse	Beschreibung
Sektion	8	F	Maschinenbau; Beleuchtung; Heizung; Waffen; Sprengen
Untersektion	18	F0	Kraftmaschinen und Arbeitsmaschinen
Hauptklasse	120	F03	Kraft- und Arbeitsmaschinen oder Kraftmaschinen für Flüssigkeiten; Wind-, Feder-, oder Gewichtskraftmaschinen; Erzeugen von mechanischer Energie oder von Vortriebskraft, soweit nicht anderweitig vorgesehen
Unterklasse	647	F03D	Windkraftmaschinen
Gruppe	~7.000	F03D 1	Windkraftmaschinen mit Drehachse im Wesentlichen in Windrichtung...
Untergruppe	~62.000	F03D 1/02	...mit mehreren Rotoren

Quelle: eigene Darstellung; WIPO.

Patendokumente werden zur Bearbeitung und Einteilung einer oder mehreren Patentklassen des Internationalen Patentklassifizierungssystems (IPC-System) zugeteilt. Für die Definition von relevanten Patentklassen für Patendokumente mit Bezug zur Umwelttechnologie wurden in dieser Studie folgende Kriterien zu Grunde gelegt:

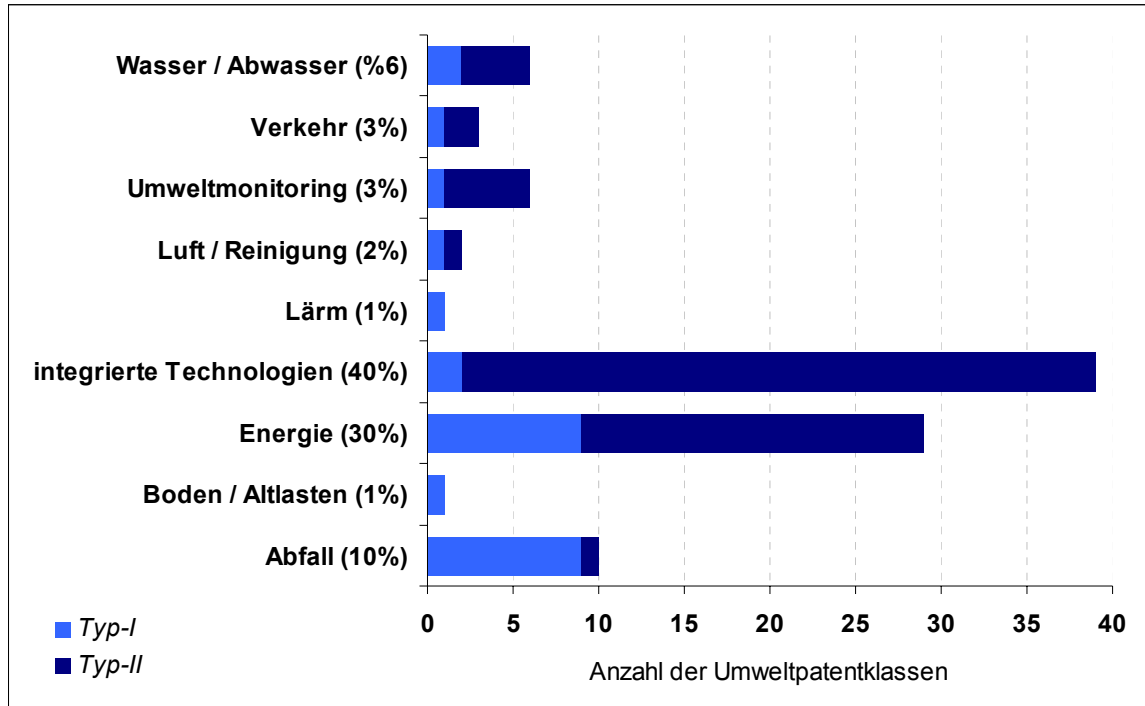
Patentklassen: Basierend auf den internationalen standardisierten Patentklassen mit IPC-Codes (diskrete 4-Steller Symbole mit zugehöriger Textinformation des WIPO¹³), wurde eine Auswahl für die Umwelttechnologie getroffen. Damit lassen sich Patendokumente zur Umwelttechnologie zuordnen und nicht relevante aussortieren.

Themen: Relevante Patentklassen mit Bezug zur Umwelttechnologie wurden nach Themen (bzw. Ressourcen oder Medien) für den Umweltschutz gesichtet und unterteilt; dafür wurde ein Katalog von neuen verschiedenen Themen verwendet (nach WIFO).

13 Quelle: WIPO. Internet: <http://www.wipo.int>.

Abbildung 1: Verteilung von 97 relevanten Patentklassen in der Umwelttechnologie nach Themen

Insgesamt 97 ausgewählte Patentklassen wurden nach Themen für den Umweltschutz bewertet. Die Abbildung zeigt, dass Patentklassen vom Typ-I und Typ-II ungleichmäßig verteilt sind. Patentklassen vom Typ-I sind besonders stark in den Themen *Energie* und *Abfall* ausgeprägt, wogegen Typ-II in *integrierten Technologien* und *Energie* auffällig sind. Zusammen nehmen *integrierte Technologien* und *Energie* mehr als zwei Drittel aller Patentklassen ein.



Quelle: eigene Datenerhebung; Themen: WIFO.

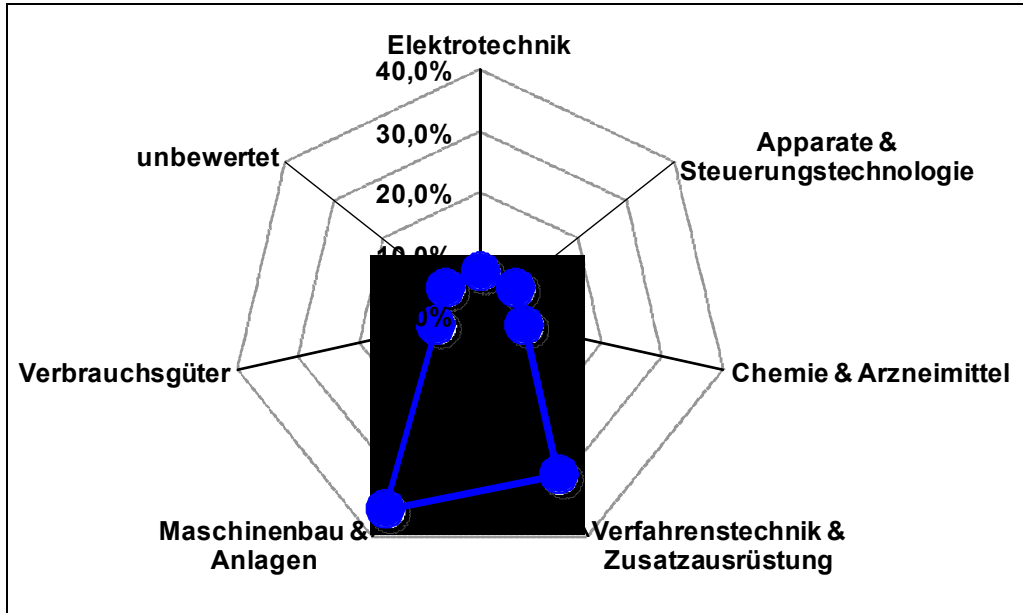
Vermeidungsstrategie: Relevante Patentklassen mit Bezug zur Umwelttechnologie wurden nach der prozesstechnologischen Strategie eingeschätzt und in saubere, End-of-pipe oder als Umweltmonitoring/MSR-Technologien unterteilt.

Diese Auswahl ergab am Ende 97 relevante Patentklassen (15% von insgesamt 647) mit einem Bezug zur Umwelttechnologie.

Einer Patentanmeldung oder einem erteilten Patent zugeordnete Patentklassen (IPC-Codes) erlauben – ohne Einsichtnahme in die Patentschrift – nur bedingt Aufschluss über die möglichen konkreten Einsatzmöglichkeiten von Innovationen. Letztendlich gestattet nur die detaillierte fachkundige Einsicht in ein Patentedokument, die vorgesehenen Einsatzmöglichkeiten genauer zu spezifizieren. Relevante Patentklassen mit Bezug zur Umwelttechnologie wurden daher in zwei Typen unterteilt.

Abbildung 2: Industrieklassifikation von relevanten Patentklassen in der Umwelttechnologie (Hauptklassen)

Insgesamt 97 ausgewählte Patentklassen wurden nach sechs Industrieklassen geordnet. 7 von 97 Patentklassen konnten nicht zugeordnet werden und blieben deshalb unbewertet. Maschinenbau & Anlagen sowie Verfahrenstechnik sind die dominierenden Industrieklassen, gleichmäßig gefolgt von allen verbleibenden. Die typisch heterogene Industrieklassifikation einer Querschnittstechnologie wird in dieser Klassifizierung sichtbar.



Quelle: eigene Datenerhebung; Industrieklassen: OECD.

Umweltschutzqualität vom Typ-I und II: Patentklassen vom Typ-I weisen einen stichhaltigen Zusammenhang zwischen einer Patentklasse und der Vermeidungsstrategie auf. *Patentklassen vom Typ-II* dagegen weisen einen indirekten Zusammenhang auf; sie können teilweise Inventionen ohne oder eventuell sogar mit negativem Bezug zum Umweltschutz mit einbegreifen¹⁴. Ohne die Einführung dieser Typenunterscheidung würden verschiedenste Patentklassen sowohl mit klaren als auch weniger deutlichen IPC-Textinformationen vermischt werden und die Bestandaufnahme absehbar verzerren.

Die oben genannten Kriterien wirken praktisch wie ein Filter, der zuerst Umweltpatente von allgemeinen Patentdokumenten auf Grund der Patentklassen trennt. Im Anschluss daran werden relevante Patentklassen nach der Qualität auf ihre rückgeschlossenen Vermeidungsstrategien in Patentklassen von Typ-I oder Typ-II getrennt.

Im Folgenden werden der Einfachheit wegen die nach den oben genannten Kriterien relevanten Patentklassen bzw. zugehörigen Patentdokumente auch als „*Umweltpatentklassen*“ oder „*Umweltpatente*“ bezeichnet. Des Weiteren wird auch „*Umweltpatente vom Typ-I(II)*“ verwendet, um auf relevante Patente für die Umwelttechnologie zu verweisen.

¹⁴ Die Unterteilung in Typ-I und Typ-II ist gegenseitig ausschließend. Typische Beispiele zur Typ-I Umwelttechnologie sind Patentklassen für erneuerbare Energien, wogegen Beispiele für Typ-II in der klassischen Chemieindustrie, im Maschinenbau/Hüttenwesen oder der Textilindustrie liegen. Etwa zwei Drittel der aus gewählten Patentklassen sind vom Typ-II.

3.1 Zielstellung dieser Studie

Für diese Studie waren folgende Zielstellungen gesetzt:

- Eine Definition der Umwelttechnologie auf der Basis von Patentinformation, die auf große Datensätze angewendet werden kann, sowie die darauf basierende Erhebung des Patentportfolios Österreichs für die Umwelttechnologie;
- Die Bestimmung der aktuellen Position Österreichs in der Patentaktivität in der Umwelttechnologie;
- Ein Vergleich der Positionierung Österreichs zu den 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union und weiterer ausgewählter Staaten¹⁵; sowie
- Die Durchführung einer retrospektiven vergleichenden Trendanalyse über den Zeitraum von 1997 bis 2007.

3.2 Aufbau dieser Studie

Diese Studie gliedert sich in sechs Kapitel. Nach den einführenden Kapiteln 1–3 befasst sich der erste Abschnitt 4.1 in den Resultaten mit den allgemein wichtigen Merkmalen von Patentsystemen sowie deren Bedeutung für die Umwelttechnologie. Danach befasst sich Abschnitt 4.2 mit der aktuellen Situation des österreichischen Patentportfolios für die Umwelttechnologie und vergleicht darüber hinaus das nationale Patentportfolio mit denen Deutschlands, der 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU27) sowie der USA. Anschließend befasst sich Abschnitt 4.3 mit einem globalen Vergleich der Umwelttechnologie in den EU27-Mitgliedsstaaten sowie einer Betrachtung ausgewählter sozioökonomischer Einflussfaktoren (nach Einwohnerzahl, BIP). Das Kapitel 4 endet mit Abschnitt 4.4, der sich mit der zeitlichen Entwicklung globaler Tendenzen von allgemeinen Patentaktivitäten sowie Umweltpatenten befasst.

Es sei an dieser Stelle bereits darauf hingewiesen, dass die Abschnitte 4-2 bis 4-4 die Patentaktivität mit unterschiedlicher „Auflösung“ in den Daten untersuchen. Abschnitt 4-2 untersucht im Detail Themen und Vermeidungsstrategien des Patentportfolios (Auswahl nach relevante Patentklassen); danach vergleicht Abschnitt 4-3 das gesamte Patentportfolio für die Umwelttechnologie zwischen verschiedenen Staaten, unter der Rücksichtnahme auf Unterschiede in europäischen und weltweiten Patenten; und zum Abschluss untersucht Abschnitt 4-4 die zeitlichen Entwicklungen von allgemeinen Patenten (ohne Beschränkung auf relevante Patentklassen) und Umweltpatenten.

¹⁵ Bei der Übertragung der Daten aus der japanischen Patentdatenbank in die Datenbank des EPA – und somit beim Abfragen der Daten durch die Datenbank des EPA – liegt offenbar ein technisches Fehlverhalten vor, da bis auf wenige Ausnahmen die Information zu Herkunftsländern von Inventoren und Anmeldern (bzw. Eigentümern) nicht vorlag. Daten zu japanischen Patentdokumenten mussten deshalb innerhalb dieser Studie ausgeschlossen werden. Außerhalb der Europäischen Union, stützt sich die Studien vorrangig auf US-amerikanische Daten.

4 Resultate

Dieses Kapitel widmet sich zentral der Darstellung und Auswertung der recherchierten Patentklassen und zugehörigen Patentedokumente zur österreichischen Umwelttechnologie. Abschnitt 4.1 legt dazu die grundlegenden Merkmale des europäischen Patentsystems dar und weist in diesem Zusammenhang auf existierende Unterschiede zwischen dem europäischen Leitweg zur Erlangung eines Patents und dem weltweiten Leitweg hin.

4.1 Patentsysteme

In diesem und im nächsten Abschnitt werden die grundlegenden Merkmale des Europäischen Patentsystems dargestellt. Dabei wird auf die Aussagemöglichkeiten von Patentanalysen im Allgemeinen sowie die Bedeutung von Patenten für den Bereich der Umwelttechnologie eingegangen.

4.1.1 Allgemeine Merkmale des Patentsystems

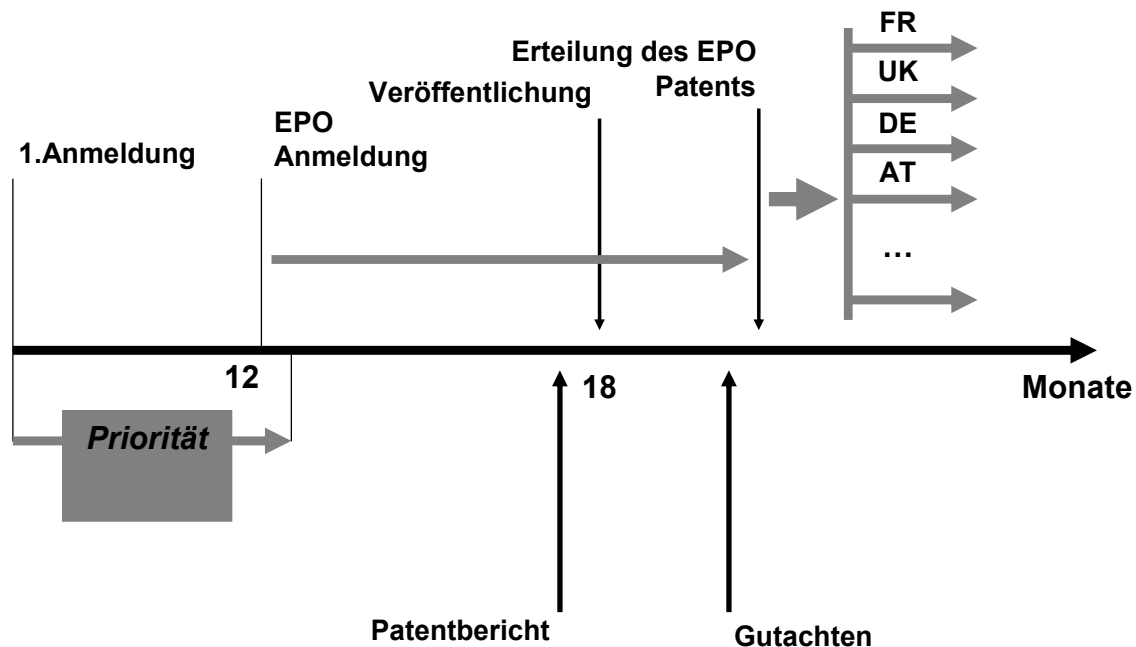
Das Patentwesen hat sich aus den Bemühungen um den Schutz immaterieller Güter entwickelt. Gemeinsam mit Urheberrechten, Markenschutz oder dem Schutz von Geschäftsgeheimnissen ist es dem Themenbereich „*Schutz des geistigen Eigentums*“ zuzuordnen. Das zentrale Ziel des Patentwesens liegt in der Sicherung von Verwertungsrechten an Erfindungen oder Neuentwicklungen über einen bestimmten Zeitraum und für bestimmte Staaten. Patentinhaber können innerhalb des definierten Schutzrahmens ihre Rechte ökonomisch verwerten und daraus Einnahmen lukrieren.

Patente entfalten im Innovationssystem deshalb andere Wirkungen als wissenschaftliche Veröffentlichungen. Bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen bleibt zwar der Anspruch auf das geistige Eigentum der Publikation erhalten, ihre Umsetzung oder Verwertung steht jedoch jedem frei. Die Umsetzung von wissenschaftlichen Ergebnissen kann deshalb ohne Steuerung durch den Eigner des geistigen Eigentums erfolgen. Im Gegensatz dazu liegen die Umsetzungen von Patentinhalten (Inventionen) ausschließlich in den Händen des Patenteigners. Diese können dadurch die Umsetzung von Inventionen in Innovationen und deren kommerzielle Verwertung sowohl fördern als auch behindern.

Bei ökonomisch ertragreichen Patenten ist mit längeren Patentlaufzeiten zu rechnen als bei Patenten mit geringen oder fehlenden Erträgen. Durch die alleinige Steuerung über ökonomische Größen können sich aber in anderen Bereichen unerwartete und auch unerwünschte Effekte einstellen. So könnte es sich beispielsweise für Unternehmen auszahlen, den Rechtsschutz für mehrere patentierte Verfahren aufrecht zu erhalten aber nur ein Verfahren ökonomisch zu verwerten, wenn die anderen Verfahren geringere Erträge abwerfen würden. Konkurrierende Unternehmen würden damit der Zugang zum Markt des Patenteigners und die Entfaltung eigener Inventionsaktivitäten und Innovationsfähigkeiten erschwert.

Box 3: Patentierungsprozess im europäischen Leitweg

Für den Rechtsschutz in mehreren europäischen Ländern kann ein Inventor innerhalb der ersten zwölf Monate nach dem Einreichen beim nationalen Patentamt auch über das EPA einreichen; dies ist auch direkt und ohne das nationale Patentamt möglich. Dazu wählt der Inventor beim Einreichen aus den jeweiligen Mitgliedsstaaten der Europäischen Kooperationsvereinbarung aus. Im Allgemeinen wird der Rechtsschutz in bis zu acht Ländern erwirkt, da die Kosten mit der Anzahl der Länder steigen. Im Vergleich ist der europäische Leitweg kostengünstiger als über die jeweiligen nationalen Patentämter.



Quelle: Patent Procedures and Statistics: An Overview. EUROSTAT: Statistics in Focus (19/2006).

Da der Erwerb von Patentrechten freiwillig erfolgt, können Innovationen auch außerhalb des Patentsystems geschützt werden, beispielsweise durch strikte Geheimhaltung. Diese Strategie wird vor allem von Unternehmen mit hohen und schwierig nachzuvollziehenden Innovationsleistungen angewandt.

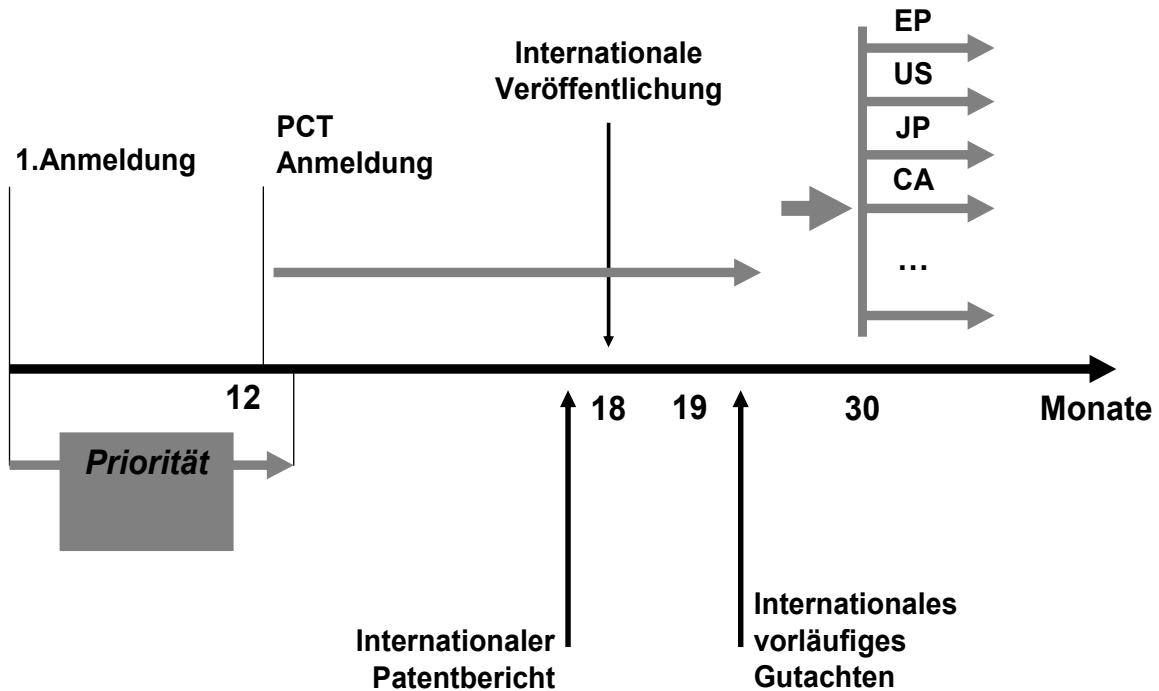
Den Innovationshemmenden Wirkungen von Patenten durch deren Monopolstellung wird im Patentwesen durch zeitliche Begrenzungen des Patentschutzes und durch die Gebührenregelung entgegengesteuert. Anfallende *Patentkosten* zerfallen in einmalig aufzuwendende und wiederholt fällige Kosten über den Zeitraum des Patentschutzes:

- Antrags-, Recherche-, Überprüfungs- (zusätzlich für mehrere nationale Patentämter) und Übersetzungsgebühren; sowie
- Aufrechterhaltungsgebühren (fällig bei nationalen Patentämtern).

So fallen beispielsweise im Rahmen des europäischen Leitwegs, neben den regulären Gebühren, ab dem dritten Jahr nach der Patenterteilung Jahresgebühren für die Aufrechterhaltung des Patentschutzes an, die bis zum zehnten Jahr auf den dreifachen Wert ansteigen und danach konstant hoch bleiben. Erhebliche Kosten können zusätzlich durch die Übersetzung von Patenten in die jeweiligen offiziellen Landessprachen des Gültigkeitsbereiches sowie durch eventuelle Gerichtsgebühren verursacht werden (falls auf eine Patentrechtsverletzung geklagt wird).

Box 4: Patentierungsprozess im weltweiten Leitweg

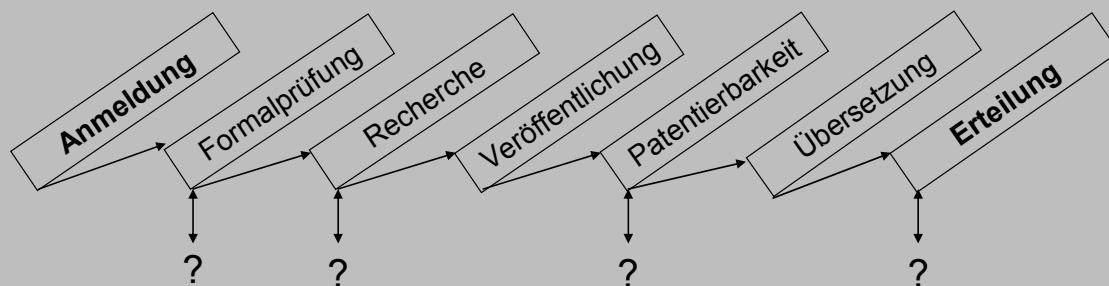
Neben dem europäischen Leitweg besteht die Möglichkeit einer weltweiten Anmeldung. Diese Form der Anmeldung verfolgt das Konzept einer einzigen Anmeldung zum weltweiten Rechtsschutz. Rund 180 Mitgliedstaaten haben sich der Patentkooperationsvereinbarung (PCT) verpflichtet. Für den weltweiten Rechtsschutz kann ein Inventor innerhalb der ersten zwölf Monate nach dem Einreichen beim nationalen Patentamt auch über diesen Leitweg einreichen; dies ist auch direkt und ohne das nationale Patentamt möglich (über das WIPO und angeschlossene regionale Patentämter, z.B. das EPA). Inventoren erhalten auf ihre Anmeldung hin nützliche Information über den Stand der Patentierbarkeit ihrer Erfindung (durch einen internationalen Suchberichts und optional durch einen weiteren vorläufigen Untersuchungsbericht) und erhalten mehr Zeit im Vergleich zu den traditionellen Wegen, um zu entscheiden, in welchen Ländern der Rechtsschutz ersucht werden soll. Die letztendliche Erteilung eines Patents erfolgt national, wird jedoch über beide Leitwege effektiver und effizienter gehandhabt.



Quelle: Patent Procedures and Statistics: An Overview. EUROSTAT: Statistics in Focus (19/2006).

Dadurch wird vor allem die Sicherung von Patentrechten im europäischen Raum behindert, da die mittleren Gesamtkosten für Patente deutlich über jenen für amerikanische Patente liegen. Bemühungen für die Reduzierung der Übersetzungskosten sind erst teilweise umgesetzt (z.B. durch die Londoner Vereinbarung) während die Bemühungen für einheitliche EU-Patente seit langem im Vorschlagsstadium stecken geblieben sind.

Box 5: Zentrale Schritte im Anmeldeverfahren



Die **Formalprüfung** besteht aus der Eingang- und Formalprüfung und umfasst die Überprüfung des Antrages auf die Erfüllung der formalen Anforderungen, beispielsweise formale Voraussetzungen für die Einreichung (z.B. Sprache des Antrages, Berechtigung des Antragstellers), Festlegbarkeit des Anmeldetages. Können festgestellte Mängel nicht behoben werden wird das Verfahren ohne Anspruch auf Patentschutz beendet.

Die **Recherche** umfasst die Prüfung auf Einheitlichkeit der Erfindung, inhaltlichen Schlüssigkeit des Antrages und auf bereits bestehende Ansprüche oder Veröffentlichungen. Die Ergebnisse werden in einer vorläufigen Stellungnahme zur Patentierbarkeit zusammengefasst. Die Patentwerber können ihren Antrag unter Berücksichtigung der Ergebnisse überarbeiten oder ohne Anspruch auf Patentschutz zurückziehen. Die Überarbeitung der Anträge kann von Klarstellungen über Modifikationen der Patentansprüche bis zur Aufteilung des Antrages in mehrere Anträge, zur Erfüllung der Einheitlichkeit, reichen.

Die **Veröffentlichung** der Patentschrift erfolgt spätestens 18 Monate nach dem Anmeldetag und gewährt, mit bestimmten Einschränkungen, einen einstweiligen Schutz der Patentrechte.

Auf Antrag des Patentwerbers wird die Prüfung der Patentschrift auf **Patentierbarkeit** durchgeführt. Gegen negative Prüfungsergebnisse sind Beschwerden möglich (eigenes Verfahren). Es steht dem Patentwerber frei, den Patentantrag zurückzuziehen. Bei nationalen Patentanmeldungen kann nach positiver Prüfung das Patent erteilt und die Patentschrift endgültig veröffentlicht werden. Bei übernationalen Patentanmeldungen, für die eine Patenterteilung beantragt wird, ist die Durchführung der notwendigen Übersetzungen und die Prüfungen auf Erteilung bei den jeweiligen nationalen Patentämtern zu veranlassen.

Die **Erteilung** der Patentrechte erfolgt bei nationalen Patentanträgen durch die jeweiligen Patentämter, bei europäischen Patenten nach Einreichung der Übersetzungen das Europäische Patentamt für die beantragten Staaten und bei internationalen Patenten die Patentämter der beantragten Staaten oder regionalen Ämter (z.B. das EPA). Bei europäischen Patenten werden die Patentrechte auf 20 Jahre ab dem Anmeldetag erteilt, wobei Verlängerungen möglich sind. Voraussetzung für die Erhaltung der Patentrechte ist die Zahlung der jährlichen Patentgebühren.

Beispielsweise erhebt das EPA für Patente €180 Anmeldegebühr (€100 über das Internet), €1.050 Recherchegebühr sowie gegebenenfalls €200 Anspruchsgebühren für den sechzehnten und jeden weiteren Anspruch pro Patent¹⁶. Wenn die Anmeldung nach Erhalt des Rechercheberichts weiterverfolgt werden soll, sind weitere Gebühren fällig. Eine in 2004 erstellte Übersicht ergab Gesamtkosten von etwa €30.000 für den europäischen Leitweg. Zum Vergleich: damit hat ein über diesen Leitweg angemeldetes Patent typischerweise vier Mal mehr oder noch höhere Kosten als im Vergleich zu Patentanmeldungen am USPTO, JPO, SIPO oder KIPO. Hauptsächlich Gründe sind die unterschiedlichen Gebühren für Übersetzung sowie Aufrechterhaltung¹⁷. Die Kosten für ein internationales Patent über den Euro-PCT-Leitweg lagen 2004 bei etwa €47.000.

Dazu weisen die nationalen Patentsysteme innerhalb der Europäischen Union eine starke Fragmentierung auf. Auffällig ist beispielsweise, dass die vergleichsweise niedrigsten Kosten für eine Recherche für PCT-Patente (€200) vom österreichischen Patentamt erhoben werden, ähnlich zu Südkorea (KIPO). Für die gleiche Recherche erhebt das EPA eine Gebühr von €1.700.

4.1.2 Allgemeine Patentierbarkeit

Technische Erfindungen sind nach dem Patentrecht zulässig, wenn sie die drei Grundkriterien nach Neuheitsgrad, erfinderischer Tätigkeit und gewerblicher Anwendbarkeit erfüllen.

Neuheitsgrad: Erfindungen müssen eine gewisse Neuheit besitzen, d.h. sie sind jenseits des Stands der Technik. Den *Stand der Technik* bildet alles, was vor dem Anmelde- bzw. Prioritätstag der Öffentlichkeit durch schriftliche oder mündliche Beschreibung, durch Benutzung oder in sonstiger Weise irgendwo in der Welt zugänglich gemacht worden ist.

Erfinderische Tätigkeit: Erfindungen müssen auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen, d.h. die Erfindung ergibt sich für den Fachmann nicht in nahe liegender Weise aus dem Stand der Technik.

Anwendbarkeit: Erfindungen müssen gewerblich anwendbar sein.

Der Begriff „Erfindung“ ist nicht erschöpfend definiert, sondern nur durch Ausschlusskriterien abgegrenzt. Ausgeschlossen sind Erfindungen, deren Verwertung gegen öffentliche Ordnung oder gute Sitten verstoßen, biologische Verfahren zur Züchtung von Pflanzen und Tieren, Verfahren zur chirurgischen Behandlung von Menschen und Tieren sowie diagnostische Verfahren und bestimmte Programme für Datenverarbeitungsanlagen. Keine Erfindungen sind Entdeckungen, wissenschaftliche Theorien und mathematische Methoden, ästhetische Formschöpfungen oder Pläne, Regeln und Verfahren für gedankliche Tätigkeiten. Eine Patentanmeldung darf jeweils nur eine Erfindung (bzw. Erfindung) enthalten.

4.1.3 Anmeldeverfahren

Der Patentschutz kann national, für bestimmte Regionen (beispielsweise Europa) oder weltweit angestrebt werden. In allen Fällen wird der Patentschutz jedoch nicht flächendeckend, sondern nur für die vom Patentwerber definierten Staaten erworben.

Prinzipiell könnte deshalb jeder Patentwerber den Patentschutz direkt bei den von ihm ausgewählten Staaten beantragen. Der entscheidende Nachteil dieser Vorgangsweise sind die bereits in der Vorbereitung notwendigen Übersetzungskosten, die bei Ablehnung des Patentantrages vollständig ab-

¹⁶ OECD Patent Statistics Manual (2009). OECD.

¹⁷ Quelle: Lost property: The European patent system and why it doesn't work (2009). Bruno van Pottelsberghe. Bruegel Blueprint Series IX. Internet: <http://www.bruegel.org>.

geschrieben werden müssen. Dieses Risiko entfällt bei regionalen oder weltweiten Patentanmeldungen, wenn diese in den jeweiligen Amtssprachen abgefasst sind (beispielsweise bei europäischen Patentanmeldungen Deutsch, Englisch oder Französisch), da die Patentierbarkeit vor allfälligen Übersetzungen geprüft wird. Vorzeitige Beendigungen des Verfahrens können aktiv durch den Patentwerber oder durch Nichterfüllung der Anforderungen in den jeweiligen Ablaufschritten sowie durch Verweigerung der Bezahlung der jeweils anfallenden Gebühren ausgelöst werden.

Gegen bereits erteilte Patente kann befristet nach der Erteilung durch Dritte unter Anführung ausreichender Begründungen ein Einspruch erhoben werden. Im dem daran anschließenden kostenpflichtigen Einspruchsverfahren wird nach Verhandlungen mit den Beteiligten durch die Einspruchsabteilung entschieden ob das erteilte Patent widerrufen, geändert oder aufrecht erhalten wird. In dem gleichen Sinn, wie es letztlich kein „europäisches Patent“ gibt, gibt es ebenfalls kein „europäisches Patentgericht“. Die juristischen Grundvoraussetzungen zur Erhebung eines Einspruchs variieren in den verschiedenen Patentsystemen und sind auch innerhalb der EU unterschiedlich. Darüber hinaus bestehen Unterschiede in den anfallenden Gerichtskosten (d.h. Anreiz für oder Hürde gegenüber einem Einspruch).

4.1.4 Bedeutung von Patenten für die Umwelttechnologiebewertung

Generell kann davon ausgegangen werden, dass auf Umwelttechnologie ausgerichtete Unternehmen und angewandte Forschungseinrichtungen in ähnlicher Weise Patentrechte beanspruchen wie andere Organisationen. Bei der nachsorgenden Umwelttechnologie, z.B. in der Abfallaufbereitung, ist ebenfalls davon auszugehen, dass Inventionen weitgehend durch Patentdokumentationen erfassbar sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Inventionen für die integrierte Umwelttechnologie schwieriger durch Patente zu erfassen sind, da deren Merkmale nur selten den Regeln für Patenterteilungen entsprechen.

Konkret betrifft dies die so genannte Anforderung an die *Einheitlichkeit von Patenten*, nach der nur die gemeinsame Patentierung von technisch zusammenhängenden Erfindungen möglich ist. Ist dies nicht der Fall, müssen getrennte Anträge gestellt werden. Erfindungen, die nur einzelne Verfahrensstufen betreffen, aber auch die Umweltwirkungen des Gesamtverfahrens positiv beeinflussen können somit ohne detaillierte Analyse der Patentschriften im Allgemeinen nicht allein aus der Patentklassifizierung erkannt werden¹⁸.

¹⁸ Aus Gründen der Verhältnismäßigkeit können solche Analysen bei vergleichenden Übersichtsrecherchen in der Regel nicht durchgeführt werden. Es ist deshalb notwendig, durch pragmatische methodische Ansätze die relevanten Patentanmeldungen näherungsweise zu erfassen.

Box 6: Indikatoren

Patentanmeldungen können einen oder mehrere Patentklassen, Inventoren oder Anmelder besitzen.

1) Der **Indikator zur Bestimmung des Herkunftslandes einer Patentanmeldung oder eines Patents** berücksichtigt mehrere Adressen von Anmeldern bzw. Inhabern. Er zählt pro Patentdokument die angegebene Herkunftsländer a) anteilmäßig oder b) per Herkunftsland aus. In dieser Studie wird (b) mit normierten Anteilen verwendet. D.h. ein Patent mit beispielsweise drei Inhabern aus zwei Ländern (2x Österreich und 1x Deutschland), würde für Österreich sowie Deutschland je eine Patentanmeldung bzw. ein Patent zählen. Die Inhaberschaft einer Patentanmeldung oder eines Patents gilt als „partiell“, wenn mehr als eine Nation vertreten ist; ansonsten gilt sie als „vollständig“.

2) Der **Indikator zur Bestimmung der Patentklassen einer Patentanmeldung oder eines Patents** verfährt nach der gleichen Weise. D.h. ein Patent mit beispielsweise zwei Patentklassen mit verschiedenen Themen (Luft/Reinigung, Wasser/Abwasser), würde für Luft/Reinigung sowie Wasser/Abwasser je eine Patentanmeldung bzw. ein Patent zählen.

In diesen Fällen, kann die Summe der Herkunftsländer bzw. Patentklassen größer als die Summe der Patentanmeldungen bzw. Patente sein.

3) Der länderspezifische **RCA-Indikator zur Bestimmung von ausgeprägten Technologiefeldern** wird individuell aus einer Gesamtstichprobe berechnet (RCA steht für Revealed Comparative Advantage). Dazu bestimmt man zuerst das Verhältnis ($V1 = F/AF$) der Patentaktivität eines Technologiefeldes (F) über allen Feldern eines Landes (AF) sowie das Verhältnis ($V2 = L/AL$) aus der gesamten Patentaktivität eines Landes (L) über allen Ländern (AL). Damit ergibt sich der RCA-Indikator aus dem Verhältnis $V1/V2$. Definiert ist der RCA-Indikator anfällig gegenüber statistischen Schwankungen. Um das Ausmaß der Konzentration von Umwelttechnologien auf eines oder einige wenige Themen zu bestimmen, bietet der **HH-Index** eine Alternative (HH steht für Herfindahl-Hirschman). Der HH-Index ist hier als die Summe der quadrierten Anteilswerte einzelner Themen definiert und kann Werte zwischen $1/N$ und 1 annehmen, wobei $N (= 9)$ die Gesamtzahl der Themen ist. Je größer der HH-Index desto ausgeprägter ist demnach die Spezialisierung auf ein oder wenige Themen.

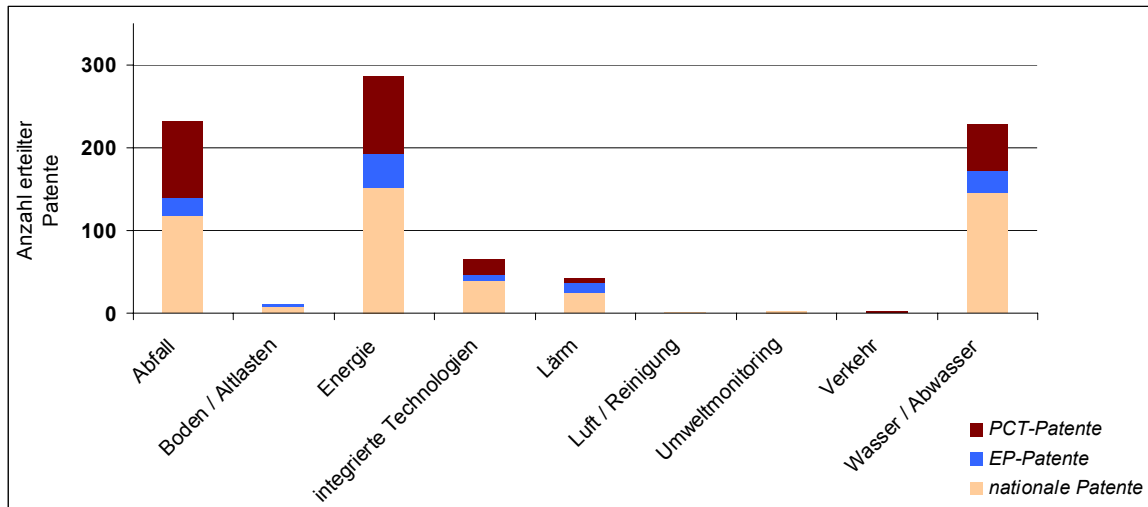
4) Der **Indikator zur Untersuchung der Dynamik des Patentportfolios** leitet sich aus dem strategischen Portfoliomanagement ab. Dazu wird das Marktwachstum (MW) gegenüber dem relativen Marktanteil (MA) kontrastiert. Der Begriff „Markt“ wird hier allgemein als Technologie-, Güter- oder Dienstleistungsmarkt verstanden. In dieser Studie wird die Patentaktivität (A) in zwei Erfassungszeiträumen (T1 von 1997 bis 2000, T2 von 2002 bis 2005) bestimmt. Danach ergibt sich MW aus dem Verhältnis $(A \text{ in } T2)/(A \text{ in } T1)$.

4.2 Aktuelle Situation und Vergleich des österreichischen Patentportfolios für die Umwelttechnologie

Dieser Abschnitt analysiert die nationale und weltweite *Inhaberschaft von Patenten* für die Umwelttechnologie im Zeitraum von 1997 bis 2007 in Bezug auf Themen (siehe Abbildung 1) und Vermeidungsstrategien. Er vergleicht die Bestandsaufnahme Österreichs mit Deutschland, den USA sowie den EU27-Mitgliedsstaaten.

Abbildung 3: Österreichische Patentaktivität in der Umwelttechnologie vom Typ-I

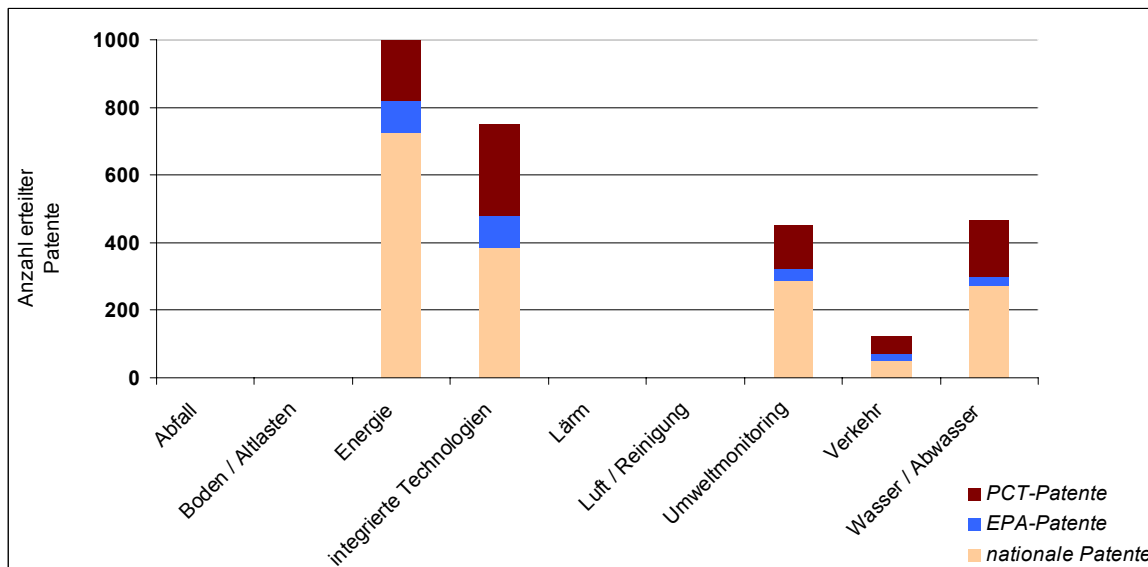
Erteilte Umweltpatente vom Typ-I wurden der Anmeldung nach in nationale, europäische (EP) oder weltweite (PCT) Patente und Themen unterteilt. Die Abbildung zeigt *Energie*, *Wasser/Abwasser* sowie *Abfall* als die stark vertretenden Themen. Allgemein liegt die Patentaktivität nationaler Umweltpatente über der von europäischen oder weltweiten Umweltpatenten.



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; Inhaberschaft: partiell oder vollständig.

Abbildung 4: Österreichische Patentaktivität in der Umwelttechnologie vom Typ-II

Erteilte Umweltpatente vom Typ-II wurden der Anmeldung nach in nationale, europäische (EP) oder weltweite (PCT) Patente und Themen unterteilt. Die Abbildung zeigt mehr Patentaktivität in nationalen als in europäischen oder weltweiten Patenten. Die Themen Energie, integrierten Technologien, Umweltmonitoring und Wasser/Abwasser sind stark vertreten.



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; Inhaberschaft: partiell oder vollständig.

Im Mittelpunkt stehen dabei wichtigsten Themen der heimischen, europäischen und US-amerikanischen Umwelttechnologie anhand von Patentdaten der letzten Dekade. Die Patentaktivität wird über *Patentanmeldungen* (Anmelder) oder *erteilte Patente* (Inhaber) gemessen.

Die Analyse bezieht sich im Einzelnen auf die (siehe dazu auch Box 6)

- Themen der Umwelttechnologie;
- Vermeidungsstrategien;
- Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Patentklassen Typ-I und Typ-II;
- Herkunftsländer der Anmelder bzw. Inhaber von Umweltpatenten;
- Konzentration der Umweltpatente auf ein oder wenige Themen; sowie
- Themenentwicklung in verschiedenen Erfassungszeiträumen.

Tabelle 2: Vergleich der österreichischen Inhaberschaft nach Umweltpatentklassen

Erteilte Umweltpatente vom Typ-I und Typ-II wurden der Anmeldung nach in nationale, europäische oder weltweite Patente und Themen unterteilt. Die Tabelle zeigt in den Spalten zwei (Typ-I) und vier (Typ-II) die Prozentanteile aller 97 relevanten Patentklassen nach Themen. In den Spalten drei bzw. vier stehen die Differenzwerte zwischen der österreichischen Inhaberschaft und den Patentklassen.

Themen	Europäische und weltweit erteilte Umweltpatente			
	Typ-II		Typ-I	
	%Patentklasse	%AT – %Patentklasse	%Patentklasse	%AT – %Patentklasse
Abfall	1%	-1%	33%	-3%
Boden / Altlasten	0%	0%	4%	-3%
Energie	29%	-3%	33%	3%
integrierte Technologien	53%	-18%	7%	-1%
Lärm	0%	0%	4%	1%
Luft / Reinigung	1%	-1%	4%	-4%
Umweltmonitoring	7%	8%	4%	-3%
Verkehr	3%	4%	4%	-3%
Wasser / Abwasser	6%	12%	7%	15%
	100%	0%	100%	0%

Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; %X = prozentualer Anteil von X.

4.2.1 Österreichische Patentaktivität in der Umwelttechnologie

Abbildung 3 und Abbildung 4 stellen die Patentaktivität für erteilte Umweltpatente mit österreichischer Inhaberschaft dar. Umweltpatente vom Typ-I sind stark in den Themen *Energie*, *Wasser/Abwasser* sowie *Abfall* vertreten. Dabei werden national besetzte Themen durch europäische und weltweite zusätzlich verstärkt. Schwach ausgeprägte Themen, beispielsweise *Boden/Altlasten* oder *Lärm* werden über europäische und weltweite nicht kompensiert.

Umweltpatente vom Typ-II sind hingegen stark vertreten in den Themen *Energie*, *integrierte Technologien*, *Umweltmonitoring* sowie *Wasser/Abwasser* und schwach in *Boden/Altlasten* oder *Lärm*. Ebenso werden national schwache Themen nicht anderweitig kompensiert und bleiben damit auch insgesamt kaum im Portfolio vertreten.

Des Weiteren verdeutlichen Abbildung 3 und Abbildung 4, dass die Erteilung von Patenten über das nationale Patentamt – im Kontrast zu den beiden regionalen Leitwegen – für österreichische Umweltpatente offenbar einen durchaus gebräuchlichen Weg darstellt und nationale Schutzrechte als wichtig erachtet werden. Es ist interessant, die statistische Verteilung der Themen in den relevanten Patentklassen für die Umwelttechnologie mit dem beobachteten Spektrum an österreichischen Umweltpatenten zu vergleichen, d.h. die Themen zu finden, welche mit Patentklassen grundsätzlich

stark (bzw. schwach) vertreten sind und zu welchen Themen vergleichsweise mehr (bzw. weniger) patentiert wurde?

Tabelle 2 vergleicht dazu die Themenanteile (in %) der 97 Patentklassen mit den jeweiligen Anteilen an Inhaberschaften. Unter der Annahme, dass Patente gleichmäßig und proportional zur Anzahl der Patentklassen pro Thema angemeldet werden, sind für Typ-I die Patentklassen in den Themen *Abfall* und *Energie* auffallend stark, für Typ-II ebenfalls *Energie*, aber auch *integrierte Technologien*. Insgesamt betrachtet fallen beispielsweise 30% aller Patentklassen auf *Energie*, wogegen auf *Boden/Altlasten*, *Lärm* und *Luft/Reinigung* jeweils weniger als 2% entfallen (vgl. Abbildung 1).

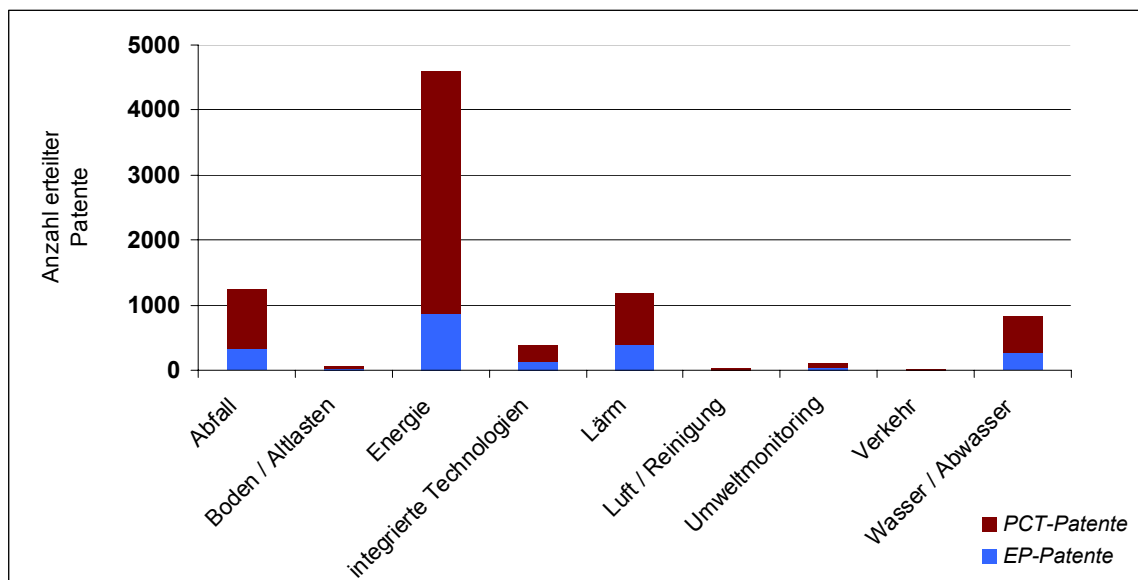
Die Differenzanteile, d.h. die Prozentanteile der Patentaktivität (%Patentaktivität) weniger der Prozentanteile der Patentklasse (%Patentklasse), weisen insbesondere auf das Thema *Wasser / Abwasser* mit einer insgesamt erhöhten Patentaktivität. Zusätzlich findet man bei Patentklassen vom Typ-II die Themen *Umweltmonitoring* überrepräsentiert, wogegen *integrierte Technologien* unterrepräsentiert sind.

4.2.2 Vergleich mit der deutschen, europäischen und US-amerikanischen Patentaktivität

In der europäischen Patentlandschaft nimmt Deutschland eine gesonderte Stellung ein, die durch eine klar dominierende Patentaktivität innerhalb der 27 EU-Mitgliedsstaaten bestimmt ist. So wurden beispielsweise im Jahr 2003 mehr als 40% aller Anmeldungen zu europäischen Patentanmeldungen allein durch Deutschland getätigt¹⁹. Weltweit werden solche Aktivitäten durch die Vereinigten Staaten und Japan beobachtet, wobei China und Südkorea zu dieser Spitzengruppe aufschließen.

Abbildung 5: Deutsche Patentaktivität in der Umwelttechnologie vom Typ-I

Erteilte Umweltpatente vom Typ-I wurden der Anmeldung nach in europäische oder weltweite Patente und Themen unterteilt. Die Abbildung zeigt deutsche Umweltpatente von Typ-I vorrangig im Thema *Energie*, mit Abstand gefolgt von *Lärm*, *Abfall* und *Wasser/Abwasser*. Weitere Themen weisen nur schwache Aktivitäten auf. Dieses Muster zeigt sich qualitativ ähnlich in den EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften der Typ-I Umwelttechnologie (ohne Abbildung).



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997-2007; Inhaberschaft: partiell oder vollständig.

19 Quelle: EUROSTAT. National Patent Statistics (Statistics in Focus 9/2007).

Es wird nun untersucht, wie sich die nationale Inhaberschaft an der Umwelttechnologie in den Themen und Vermeidungsstrategien gegenüber Deutschland, den 27 EU-Mitgliedsstaaten und den USA vergleicht. Dazu werden zuerst Umweltpatente vom Typ-I und daran in Anschluss vom Typ-II untersucht.

Typ-I Umweltpatente

Die Abbildung 5 zeigt stellvertretend die deutsche Inhaberschaft an der Umwelttechnologie. Neben den vertretenden Themen *Abfall*, *Wasser/Abwasser* und *Lärm*, weist die Abbildung klar auf das Leitthema *Energie*; qualitativ ähnliche Patentaktivitäten ergeben sich für EU27 und US-amerikanische Umweltpatente. Dabei weisen weltweite Patente eine höhere Aktivität auf.

Tabelle 3 vergleicht die österreichischen Umweltpatente mit deutschen, EU27 und US-amerikanischen Umweltpatenten (in Prozent, beispielsweise %AT weniger %DE). Daraus wird deutlich, dass Österreich im Vergleich zu Deutschland, den USA sowie den EU27-Mitgliedsstaaten verstärkte Patentaktivitäten in den Themen *Abfall* und *Wasser/Abwasser* aufweist. Dagegen zeigt sich ein ausgeprägtes länderspezifisches Defizit in der *Energie*. Obwohl dieses Thema durchaus im österreichischen Portfolio vertreten ist, neigen Portfolios angeführter Vergleichsländer und Regionen zu stärkeren Konzentration auf Leitthemen.

Tabelle 3: Vergleich der österreichischen mit der deutschen, EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-I (nach Themen)

Erteilte Umweltpatente vom Typ-I wurden der Anmeldung nach in europäische oder weltweite Patente und Themen unterteilt. Die Tabelle zeigt in Spalte zwei die Prozentanteile der österreichischen Inhaberschaft von Typ-I Umweltpatenten. Spalten drei bis fünf zeigen in Schwarz (bzw. in Rot) die positiven (bzw. die negativen) Differenzwerte zwischen der österreichischen (AT) Inhaberschaft und der Inhaberschaften Deutschlands (DE), der 27 EU-Mitgliedsstaaten oder den Vereinigten Staaten (US).

Themen	Europäische und weltweit erteilte Umweltpatente (Typ-I)			
	%AT	%AT - %DE	%AT - %EU27	%AT - %US
Abfall	30%	15%	13%	17%
Boden / Altlasten	1%	0%	0%	0%
Energie	36%	-18%	-13%	-28%
integrierte Technologien	7%	2%	2%	2%
Lärm	4%	-9%	-6%	-1%
Luft / Reinigung	0%	0%	-1%	-1%
Umweltmonitoring	0%	-1%	-2%	-1%
Verkehr	0%	0%	0%	0%
Wasser / Abwasser	22%	12%	8%	12%
	100%	0%	0%	0%

Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; %X - %Y = Differenz des prozentualen Anteils von X weniger Y.

Tabelle 4: Vergleich der österreichischen mit der deutschen, EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-I (nach Vermeidungsstrategie)

Erteilte Umweltpatente vom Typ-I wurden der Anmeldung nach in europäische oder weltweite Patente und der Vermeidungsstrategie unterteilt. Die Tabelle zeigt in der zweiten Spalte die Anteile (in %) der Patentklassen, in der dritten Spalte die Anteile der österreichischen Inhaberschaft und in den Spalten vier und fünf in Schwarz (bzw. in Rot) die positiven (bzw. die negativen) Differenzwerte zwischen Österreich und Deutschland (DE) bzw. den Vereinigten Staaten (US).

Vermeidungsstrategie	Patentklassen	Europäische und weltweit erteilte Umweltpatente Typ-I		
		Anteil (%)	%AT	%AT - %DE
End-of-pipe Technologien	17%	57%	7%	17%
saubere Technologien	78%	43%	-6%	-16%
Umweltmonitoring	5%	0%	-1%	-1%
	100%	100%	0%	0%

Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; %X - %Y = Differenz des prozentualen Anteils von X weniger Y.

Die Umwelttechnologie weist zwei grundlegende Vermeidungsstrategien auf. Neben den End-of-pipe Technologien, die vorrangig am Ende eines technologischen Prozesses angesiedelt sind, gelangen saubere Technologien bereits während eines Prozesses zum Einsatz, sodass ein zusätzlicher Schritt zur Beseitigung von umweltbelastenden Abfallstoffen oder Ausstoßstoffen nicht mehr nötig ist. Die dritte Strategie ist das Umweltmonitoring. Es dient nicht nur zur Aufnahme und Messung von Umweltkennziffern, sondern auch zur Steuerung und adaptiven Regelung (und damit zur Optimierung der Effizienz) von technologischen Prozessen.

Box 7: Ausgewählte Beispiele des österreichischen Patentportfolios für Themen in der Umwelttechnologie vom Typ-I

Abfall	<ul style="list-style-type: none">• B08B Beseitigung von festem Abfall• B09B Beseitigung von festem Abfall• B29B Wiedergewinnung von Kunststoffen oder anderen Bestandteilen aus Kunststoffe enthaltendem Altmaterial• B65F Sammeln oder Entfernen von Haus- oder ähnlichem Müll• C08J Verarbeitung; Allgemeine Mischverfahren• F23G Einäscherungsöfen; Abfallverbrennung• F23J Beseitigung oder Behandlung von Verbrennungsprodukten oder Verbrennungsrückständen; Rauchgaszüge
Boden/ Altlasten	<ul style="list-style-type: none">• B09C Wiedergewinnung von verseuchtem Boden
Energie	<ul style="list-style-type: none">• F02B Brennkraftmaschinen für gasförmige Brennstoffe; Anlagen mit solchen Maschinen• F03D Windkraftmaschinen• C01B Nichtmetallische Elemente
integrierte Technologien	<ul style="list-style-type: none">• B08B Reinigen allgemein; Verhüten des Verschmutzens allgemein
Lärm	<ul style="list-style-type: none">• F01N Schalldämpfer oder Auspuffvorrichtungen für Gase von Kraft- und Arbeitsmaschinen oder von Kraftmaschinen allgemein; Schalldämpfer oder Auspuffvorrichtungen für Gase von Brennkraftmaschinen mit innerer Verbrennung
Wasser/ Abwasser	<ul style="list-style-type: none">• C02F Behandlung von Wasser, Schmutzwasser, Abwasser oder von Abwasserschlamm• E03F Abwasserkanäle; Abwassergruben

Die Vermeidungsstrategien sind nicht gleichmäßig unter den Umweltpatenten verteilt, sondern zeigen in den Patentklassen und auch länderspezifisch Besonderheiten. Tabelle 4 zeigt, dass Österreich sein Portfolio für Umweltpatente vom Typ-I hauptsächlich auf End-of-pipe (57%) und saubere Technologien (43%) ausrichtet. Eine starke Komponente in integrierten Technologien entspricht dem internationalen Trend, nachdem sich der integrierter Umweltschutz zunehmend durchsetzt. Neu und zukünftig entwickelte Umwelttechnologie richtet sich vorrangig auf integrierte Lösungen. Der Vergleich mit Deutschland und den USA verdeutlicht diese Verschiebung deutlicher. In beiden ausgewählten Ländern tritt sie gegenüber Österreich verstärkt auf, insbesondere in den USA.

Box 8: Ausgewählte Beispiele des österreichischen Patentportfolios für Themen in der Umwelttechnologie vom Typ-II

Energie

- **F02D** Steuern oder Regeln von Brennkraftmaschinen
- **F03B** Kraft- und Arbeitsmaschinen oder Kraftmaschinen für Flüssigkeiten
- **F23C** Verbrennungsverfahren oder -vorrichtungen für fließfähige Brennstoffe
- **F23D** Brenner
- **F24D** Haus- oder Raumheizungssysteme, z.B. Zentralheizungssysteme; häusliche Warmwasserversorgungssysteme; Einzelheiten oder Teile dafür
- **F24H** Erhitzer für flüssige oder gasförmige Stoffe, z.B. Wasser- oder Lufterhitzer mit Vorrichtungen zur Wärmeerzeugung
- **F25B** Kältemaschinen, Kälteanlagen oder Kälteverfahren; kombinierte Heizungs- und Kältesysteme; Wärmepumpensysteme
- **F26B** Trocknen von festen Gütern oder Erzeugnissen durch Entfernen von Flüssigkeit
- **F27B** Industrieöfen, Schachtofen, Brennöfen, Retorten allgemein; offene Sinterapparate oder ähnliche Vorrichtungen
- **F27D** Einzelheiten oder Zubehör für Industrieöfen, Schachtofen, Brennöfen oder Retorten, soweit sie nicht auf eine Ofenart beschränkt sind
- **F28D** Wärmetauscher, soweit in keiner anderen Unterklasse vorgesehen, in denen die Wärmetauschnittel nicht in direkte Berührung miteinander kommen
- **H01M** Verfahren oder Mittel, z.B. Batterien, für die direkte Umwandlung von chemischer in elektrische Energie

Verkehr

- **B60K** Anordnung oder Einbau von Antriebseinheiten oder von Kraft- bzw. Drehmomentübertragungen in Fahrzeugen; Anordnung oder Einbau mehrerer unterschiedlicher Antriebsmaschinen; Zusatzantriebe; Instrumentenausrüstung oder Armaturenbretter für Fahrzeuge; Anordnung
- **B60L** Elektrische Ausrüstung oder Antrieb von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen; magnetisches Tragen oder Schweben bei Fahrzeugen; elektrodynamische Fahrzeugbremsysteme allgemein

Typ-II Umweltpatente

Die Situation für Umweltpatente vom Typ-II ist gegenüber Typ-I eine veränderte. Die Abbildung 6 zeigt stellvertretend die US-amerikanische Patentinhaberschaft in der Umwelttechnologie. Über das Thema *Energie* hinaus sind hier insbesondere *integrierte Technologien*, *Umweltmonitoring* sowie *Wasser/Abwasser* stark vertreten.

Die Tabelle 5 vergleicht die österreichischen Umweltpatente mit deutschen, EU27-Mitgliedsstaaten und US-amerikanischen Umweltpatenten. Unter anderem sind die stark vertretenden Themen – *integrierte Technologien* und *Energie* – ebenso präsent. *Energie* weist einen leichten Überschuss seitens der österreichischen Position auf, der sich gegenüber den USA ausgeprägter zeigt. Leichte Defizite sind nur im *Umweltmonitoring* sowie *Wasser/Abwasser* zu erkennen.

Integrierte Technologien	<ul style="list-style-type: none"> • B01J Chemische oder physikalische Verfahren, z.B. Katalyse, Kolloidchemie; entsprechende Vorrichtungen hierfür • B05D Verfahren zum Aufbringen von Flüssigkeiten oder von anderen fließfähigen Stoffen auf Oberflächen allgemein • B29B Vorbereiten oder Vorbehandeln der zu verformenden Masse; Herstellen von Granulat oder Vorformlingen; Wiedergewinnung von Kunststoffen oder anderen Bestandteilen aus Kunststoffe enthaltendem Altmaterial • D01F Chemische Gesichtspunkte bei der Herstellung von künstlichen Fäden, Filamenten, Fasern, Borsten oder Bändern; für die Herstellung von Kohlenstoff-Filamenten speziell geeignete Vorrichtungen • D21B Gewinnung von Cellulose durch Abscheiden nichtcelluloseartiger Substanzen von cellulosehaltigen Stoffen; Wiedergewinnung der Zellstoffablaugen; Vorrichtungen dafür • D21F Papiermaschinen; Verfahren zur Papierherstellung auf diesen • F23L Verbrennungsluftzufuhr; Zugerzeugung; Zufuhr nichtbrennbarer Flüssigkeiten oder Gase • H01L Halbleiterbauelemente; elektrische Festkörperbauelemente, soweit nicht anderweitig vorgesehen
Umweltmonitoring	<ul style="list-style-type: none"> • F23N Regelung oder Steuerung der Verbrennung • G01N Untersuchen oder Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften
Wasser/Abwasser	<ul style="list-style-type: none"> • B01J Chemische oder physikalische Verfahren, z.B. Katalyse, Kolloidchemie; entsprechende Vorrichtungen hierfür • B01D Trennen • B03C Magnetische oder elektrostatische Trennung fester Stoffe von festen Stoffen oder flüssigen oder gasförmigen Medien; Trennung mittels elektrischer Hochspannungsfelder

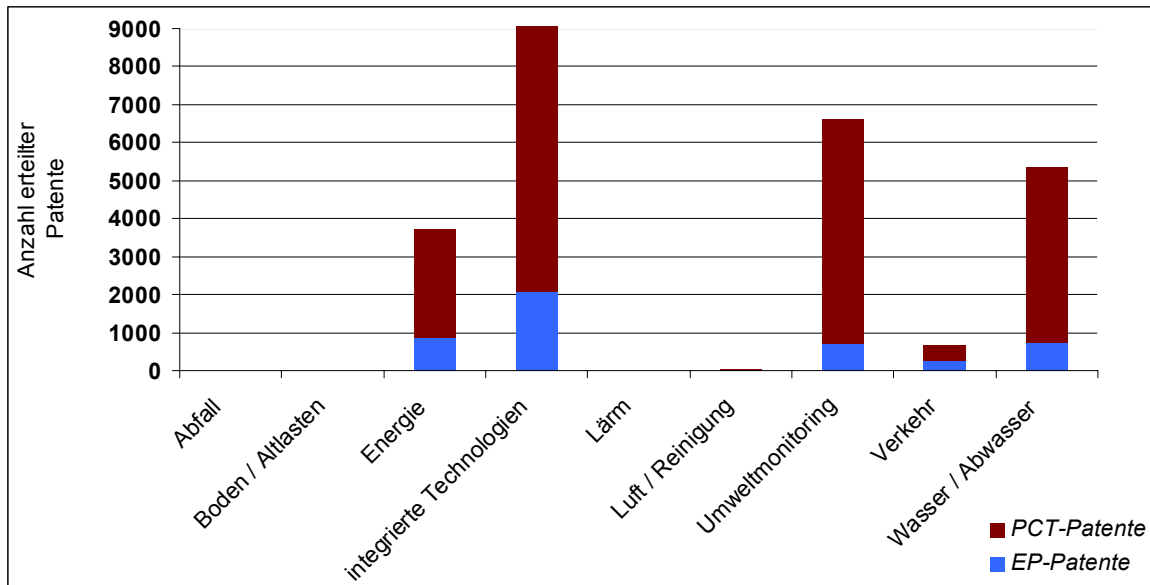
Die Tabelle 6 zeigt die prozentuale Verteilung und Differenzwerte bezüglich der gewählten Vermeidungsstrategie. Im österreichischen Portfolio entfallen rund drei Viertel aller Umweltpatente vom Typ-II auf saubere Technologien. Diese ausgeprägte Konzentration ist ähnlich zum den Portfolios Deutschlands und den USA. Leicht Unterschiede bestehen zur Ausrichtung in den USA, wo integrierte Technologien zu Gunsten von Umweltmonitoring verstärkt aufzufinden sind.

4.2.3 Themen und Vermeidungsstrategien für länderspezifische Patentportfolios

Bisher wurde die Patentaktivität über europäische und weltweit erteilte Patente am erfasst. In diesem Abschnitt bezieht sich die Patentaktivität auf Patentanmeldungen; ein Prozentteil der Anmeldungen wird am Ende des Patentverfahrens erteilt (für das EPA gibt es beispielsweise Angaben über eine Erteilungsquote von rund 60%). Die tatsächliche Laufzeit des aufrechterhaltenden Patentschutzes wird durch die jeweilige Durchsetzungsstrategie sowie eine Reihe anderer technologischer und ökonomischer Einflussfaktoren bestimmt.

Abbildung 6: US-amerikanische Inhaberschaft an der Umwelttechnologie vom Typ-II

Darstellung wie in Abbildung 3. Die Abbildung zeigt US-amerikanische Umweltpatente vor allem in *integrierten Technologien*, gefolgt von *Umweltmonitoring*, *Wasser/Abwasser* und *Energie*. Alle weiteren Themen sind schwachen (*Verkehr*) oder kaum ausgeprägt. Dieses Muster zeigt sich qualitativ ähnlich in der Deutschen und EU27 Inhaberschaft der Typ-I Umwelttechnologie (ohne Abbildung).



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; Inhaberschaft: partiell oder vollständig.

Unter der technologischen Spezialisierung eines Landes versteht man im Allgemeinen wie gleich oder ungleich unterschiedliche Technologiefelder länderspezifisch ausgeprägt sind. Der Grad der Spezialisierung kann beispielsweise durch den HH-Index quantitativ bestimmt werden.

In dieser Studie – in welcher der Fokus auf *einer Querschnittstechnologie* liegt – ermittelt der Index das Ausmaß der Konzentration (in Prozent, %) auf eines oder einige wenige Themen im Portfolio der Umwelttechnologie. Je größer der Index desto ausgeprägter ist demnach die Konzentration und damit einhergehend eine technologische Spezialisierung auf besondere Themen.

Ab welchen kritischen Wert der HH-Index eine niedrige von einer hoher Konzentration trennt, hängt von Vergleichswerten und oft auch globalen (beispielsweise nationalökonomischen) Marktbedingungen ab. Generell geht man aber bei einem Wert von über 20% von bereits erhöhter Konzentration aus.

Tabelle 5: Vergleich der österreichischen mit deutschen, EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-II (nach Themen)

Darstellung wie in Tabelle 3. Die Tabelle zeigt in Spalte zwei die Prozentanteile der österreichischen Inhaberschaft von Typ-II Umweltpatenten. Spalten drei bis fünf zeigen in Schwarz (bzw. in Rot) die positiven (bzw. die negativen) Differenzwerte zwischen der österreichischen (AT) Inhaberschaft und der Inhaberschaften Deutschlands (DE), der 27 EU-Mitgliedsstaaten oder den Vereinigten Staaten (US).

Themen	Europäische und weltweit erteilte Umweltpatente			
	Typ-II			
	%AT	%AT - %DE	%AT - %EU27	%AT - %US
Abfall	0%	0%	0%	0%
Boden / Altlasten	0%	0%	0%	0%
Energie	26%	5%	6%	11%
integrierte Technologien	34%	0%	1%	-2%
Lärm	0%	0%	0%	0%
Luft / Reinigung	0%	0%	0%	0%
Umweltmonitoring	15%	-1%	-5%	-11%
Verkehr	6%	0%	2%	4%
Wasser / Abwasser	18%	-3%	-4%	-3%
	100%	0%	0%	0%

Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; %X - %Y = Differenz des prozentualen Anteils von X weniger Y.

Tabelle 6: Vergleich der österreichischen mit deutschen, EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-II (nach Vermeidungsstrategie)

Darstellung wie in Tabelle 4. Spalten drei bis fünf zeigen in Schwarz (bzw. in Rot) die positiven (bzw. die negativen) Differenzwerte zwischen der österreichischen (AT) Inhaberschaft und der Inhaberschaften Deutschlands (DE), der 27 EU-Mitgliedsstaaten oder den Vereinigten Staaten (US).

Strategie	Europäische und weltweit erteilte Umweltpatente			
	Patentklasse Anteil (%)	Typ-II		
		%AT	%AT - %DE	%AT - %US
End-of-pipe Technologien	17%	12%	2%	2%
saubere Technologien	78%	75%	0%	8%
Umweltmonitoring	5%	13%	-1%	-10%
	100%	100%	0%	0%

Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997–2007; %X - %Y = Differenz des prozentualen Anteils von X weniger Y.

Die Tabelle 7 vergleicht die Konzentration europäischer Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie mit österreichischer Anmelderschaft zu denen Deutschlands und den USA für zwei aufeinander folgende Erfassungszeiträume von vier Jahren: von 1997 bis 2000 sowie von 2002 bis 2004²⁰. Für österreichische Umweltpatente vom Typ-I findet man im ersten Zeitraum mit rund 35% eine vergleichsweise hohe Konzentration vor, die im zweiten Zeitraum wieder abnimmt. Beachtlich ist der Unterschied zur weitaus höheren Konzentration in den USA, die sich vorrangig auf das Leitthema *Energie* zurückführen lässt.

²⁰ Auf Grund der Stichprobengröße zur Datenerhebung einzelner Länder, sind mögliche statistische Schwankungen der empirischen Konzentrationswerte Österreichs ausgeprägter als die Schwankungen für Deutschland und den USA.

Tabelle 7: Spezialisierung von europäischen Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie

Europäische Patentanmeldungen wurden nach Typ-I oder Typ-II unterteilt. Die Tabelle zeigt in der zweiten und fünften Spalte den Grad der Spezialisierung der österreichischen Anmelderschaft von europäischen Patentanmeldungen (gemessen als Konzentration in %). Von der dritten bis zur vierten und von der sechsten bis zur siebenten Spalte zeigt die Tabelle in Schwarz (bzw. Rot) die positiven (bzw. die negativen) Differenzwerte zwischen Österreich (AT) und Deutschland (DE) bzw. Österreich und den Vereinigten Staaten (US).

Umweltpatente	von 1997 bis 2000			von 2002 bis 2005		
	%AT	%AT - %DE	%AT - %US	%AT	%AT - %DE	%AT - %US
Typ-I	35,42	4,24	-27,91	23,95	-5,62	-37,94
Typ-II	27,43	3,39	-3,41	27,85	3,16	-5,47

Quelle: eigene Datenerhebung; %X - %Y = Differenz der prozentualen Konzentration von %X weniger %Y; Indikator (für Konzentration): Herfindahl-Hirschman-Index.

Tabelle 8: Spezialisierung von weltweiten Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie

Darstellung nach Tabelle 7 für weltweite Patentanmeldungen.

Umweltpatente	von 1997 bis 2000			von 2002 bis 2005		
	%AT	%AT - %DE	%AT - %US	%AT	%AT - %DE	%AT - %US
Typ-I	28,00	-6,68	-13,01	39,86	-2,08	-9,13
Typ-II	24,57	0,12	-3,57	28,67	3,63	0,91

Quelle: eigene Datenerhebung; %X - %Y = Differenz der prozentualen Konzentration von %X weniger %Y; Indikator (für Konzentration): Herfindahl-Hirschman-Index.

Tabelle 9: Dynamik des Patentportfolios in der Umwelttechnologie

Anmeldungen auf europäische und weltweite Umweltpatente wurden nach Typ-I oder Typ-II unterteilt. Die Tabelle zeigt die Veränderung der Patentaktivität mit österreichischer (AT), deutscher (DE) und US-amerikanischer Anmelderschaft von europäischen und weltweiten Patentanmeldungen als Verhältnis zwischen zwei aufeinander folgenden Zeiträumen. Die Tabelle zeigt in Schwarz (bzw. in Rot) die Zunahme (bzw. die Abnahme) der Patentaktivität.

Themen	Typ-II						Typ-I					
	AT		DE		USA		AT		DE		USA	
	EP	PCT	EP	PCT	EP	PCT	EP	PCT	EP	PCT	EP	PCT
Abfall	1,00	1,00	2,00	2,00	1,50	1,27	1,00	-2,94	-1,65	-2,56	-1,52	-2,18
Boden / Altlasten	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,33	-2,00	-1,75	-15,25	-2,25	-2,48
Energie	-1,12	-1,38	-1,08	-1,49	-1,50	-1,39	-1,50	1,16	-1,30	-1,35	-1,65	-1,29
integrierte Technologien	1,19	-1,07	-1,12	-1,37	-1,36	-1,49	1,63	1,30	-1,04	-1,15	-1,39	-1,71
Lärm	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	5,00	-1,47	1,01	-1,63	-1,46	-1,45
Luft / Reinigung	1,00	1,00	-2,00	-2,16	-1,80	-2,55	-2,00	-2,00	-1,50	-1,61	1,00	-1,44
Umweltmonitoring	1,22	-1,27	1,09	-1,36	-1,59	-1,71	1,00	1,50	1,51	1,24	-1,57	-1,22
Verkehr	1,46	-1,53	-1,23	-1,22	-1,20	-1,68	2,00	-3,00	-1,33	-3,13	-1,33	-2,43
Wasser / Abwasser	-1,06	-2,30	-1,58	-1,93	-1,83	-1,79	1,16	-2,00	-1,26	-1,98	-1,90	-1,63

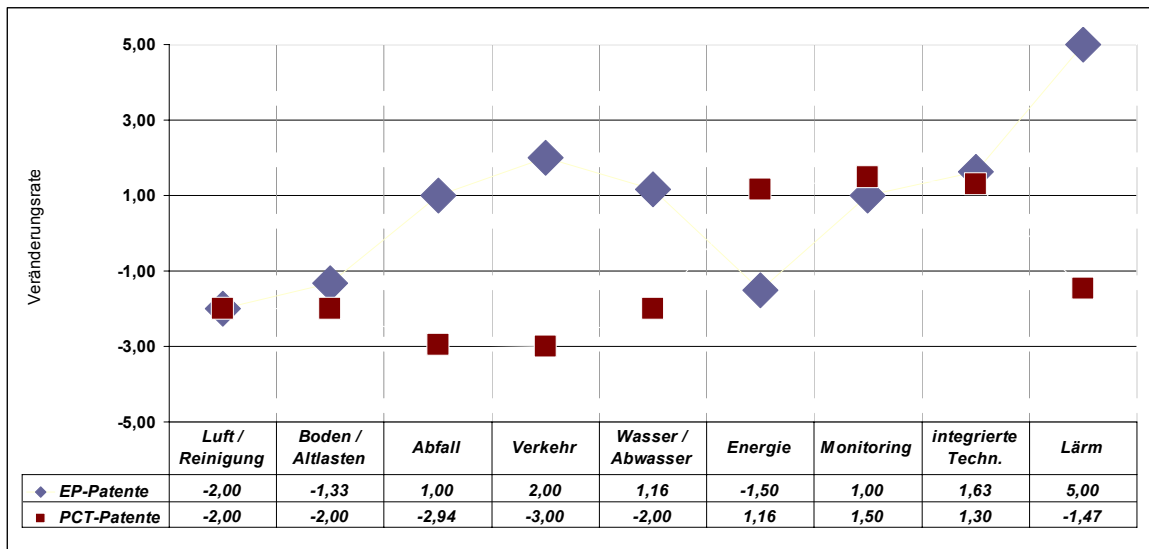
Quelle: eigene Datenerhebung; Indikator: Veränderungsrate (V) aus der Patentaktivität im Zeitraum A) von 2002 bis 2005 und B) von 1997 bis 2000, $V = (A+1)/(B+1)$; im Fall $V < 1$ wird der negierte inverse Wert verwendet ($-1/V$), sodass alle angegebenen Steigerungsfaktoren entweder gleich 1 oder größer sind; der Term $R+1$ (für $R = A, B$) beinhaltet eine statistische Korrektur für kleine Stichproben.

Für Umweltpatente vom Typ-II weist Österreich eine Konzentration von etwa 27% auf, was sich vor allem durch die Themen *Energie* und *integrierte Technologien* zurückführen lässt. Damit liegt es nur

wenige Prozentanteile über der Konzentration von Deutschland und wenige unter der Konzentration des Patentportfolios der USA.

Abbildung 7: Entwicklung der Patentaktivität in Umweltpatenten vom Typ-I

Patentanmeldungen vom Typ-I wurden nach europäischen und weltweiten Anmeldungen unterteilt. Positive Entwicklungen ordnen sich rechtsseitig und über dem kritischen Wert eins an; negative Entwicklungen ordnen sich linksseitig und unter dem Wert eins an (vgl. auch Tabelle 11). Die Abbildung zeigt teilweise positive als auch negative Entwicklungen. Die stark vertretenen Themen *Abfall*, *Energie* und *Wasser/Abwasser* weisen ungleich ausgeprägte Aktivitäten in europäischen und weltweiten Patenten (insgesamt jedoch negative Entwicklungen) auf.



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2000 und 2002 bis 2005; Indikator: siehe Tabelle 11.

Gegenüber der Spezialisierung in europäischen Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie, vergleicht die Tabelle 8 die Spezialisierung von weltweiten Patentanmeldungen im gleichen Erfassungszeitraum. Österreich zeigt in den Umweltpatenten von Typ-I eine durchweg niedrigere Konzentration gegenüber Deutschland und den USA, aber mit über 20% immer noch deutlich ausgeprägt. Der Unterschied zwischen dem ersten und zweiten Zeitraum geht auf einen Rückgang in den Themen *Abfall* und *Wasser/Abwasser* sowie einem leichten Zuwachs in der Energie zurück. Das Konzentrationsverhalten und die Themen für Umweltpatente vom Typ-II sind ähnlich zu denen, die man für Typ-II in europäischen Umweltpatenten findet.

Ergänzend zur Spezialisierung auf Themen der Umwelttechnologie, kann die Entwicklung von Themen in den betrachteten Erfassungszeiträumen länderspezifische Stärken und Schwächen offen legen. Diese Charakteristika können beispielsweise über den RCA-Indikator bestimmt werden. Da in dieser Studie die Sichtweise auf *eine* (Umwelt-)Technologie vorgenommen wird, bietet sich hier ein vereinfachter Indikator an (siehe Box 6).

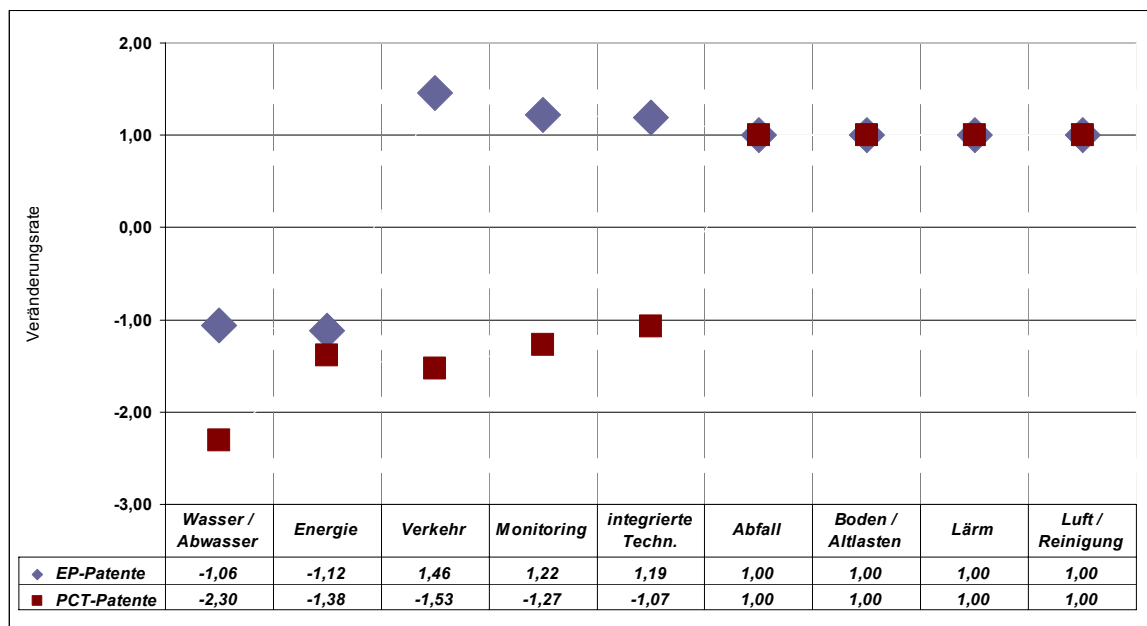
Die Abbildung 7 vergleicht die Patentaktivität für Umweltpatente von Typ-I. Dazu wurde pro Thema die Zunahme (bzw. die Abnahme) der Patentaktivität von ersten Erfassungszeitraum 1997 bis 2000 zum zweiten Zeitraum 2002 bis 2005 gemessen. Die sich positiv entwickelnden Themen ordnen sich rechtsseitig und über dem kritischen Wert eins an (der Wert für gleich bleibende Patentaktivität); die abnehmenden Themen ordnen sich linksseitig und unter dem Wert eins an.

Die Abbildung zeigt eine unterschiedliche Entwicklung in europäischen und weltweiten Patentanmeldungen, die jedoch für die starken Themen (vgl. Abbildung 4) *Abfall*, *Energie* und *Wasser/Abwasser* insgesamt eine negative Entwicklung zeigt. Tabelle 9 vergleicht in diesem Zusammenhang die österreichische Entwicklung mit den deutschen und US-amerikanischen Entwicklungen. Die dort aufzufin-

denden Tendenzen sind, abgesehen von statistischen „Ausreißern“ (z.B. in *Boden/Altlasten*), qualitativ ähnlich – zum Teil sogar ausgeprägt negativer für Deutschland und die USA – und weist auf Unterschiede zwischen europäischen und weltweiten Umweltpatenten. Insbesondere die USA zeigt eine höhere Korrelation zwischen dem Verhalten von europäischen und weltweiten Umweltpatenten.

Abbildung 8: Entwicklung der Patentaktivität in Umweltpatenten vom Typ-II

Patentanmeldungen vom Typ-II wurden nach europäischen und weltweiten Anmeldungen unterteilt. Positive Entwicklungen ordnen sich rechtsseitig und über dem kritischen Wert eins an; negative Entwicklungen ordnen sich linksseitig und unter dem Wert eins an (vgl. auch Tabelle 11). Die stark vertretenden Themen *Energie*, *integrierte Technologien*, *Umweltmonitoring* und *Wasser/Abwasser* weisen teilweise ungleiche Patentaktivitäten in europäischen und weltweiten Patentanmeldungen auf, sind jedoch insgesamt rückläufig.



Quelle: eigene Datenerhebung; Zeitraum: 1997-2000 und 2002-2005; Indikator: siehe Tabelle 11.

Die Abbildung 8 zeigt die Veränderung in der Patentaktivität für Umweltpatente vom Typ-II. Auch hier sind die stark vertretenden Themen (vgl. Abbildung 5) *Energie*, *integrierte Technologien*, *Umweltmonitoring* und *Wasser/Abwasser* insgesamt abnehmend, obgleich europäische und weltweite Patente Unterschiede aufweisen; insbesondere für die Themen *Wasser/Abwasser*, *Umweltmonitoring* und *Verkehr* individuell Unterschiede aufweisen. Die schwach vertretenden Themen (*Abfall*, *Boden/Altlasten*, *Lärm*, *Luft/Reinigung*) liegen in europäischen und weltweiten Patentaktivitäten unverändert und damit weiter schwach vor. Die Entwicklung der deutschen und US-amerikanischen besetzten Themen zeigt sich ähnlich abnehmend, wenn auch mit einigen länderspezifischen Unterschieden.

Tabelle 10: Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-I in den 27 Mitgliedsländern der Europäischen Union und den USA

Erteilte Umweltpatente vom Typ-I wurden der Anmeldung nach in europäische oder weltweite Patente unterteilt. Die Tabelle zeigt in der dritten und vierten Spalte die Patentaktivität für europäische und weltweite erteilte Patente. Die letzten Spalte zeigt die Gesamtpatentaktivität.

Rang	Land	Typ-I		
		EP	PCT	EP + PCT
1	Deutschland	2.015	6.434	8.449
2	USA	1.275	5.878	7.153
3	Frankreich	572	2.143	2.715
4	Großbritannien	118	1.879	1.997
5	Niederlande	114	1.217	1.331
6	Italien	346	405	751
7	Schweden	34	713	747
8	Dänemark	61	405	466
9	Finnland	39	367	406
10	Österreich	110	268	378
11	Belgien	75	270	345
12	Spanien	31	129	160
13	Irland	8	64	72
14	Tschechische Republik	0	32	32
15	Ungarn	3	29	32
16	Slowakei	2	24	26
17	Griechenland	3	13	16
18	Portugal	2	13	15
19	Polen	1	10	11
20	Luxemburg	7	0	7
21	Bulgarien	0	4	4
22	Zypern	1	3	4
23	Lettland	0	4	4
24	Estland	0	3	3
25	Rumänien	0	3	3
26	Slowenien	0	2	2
27	Litauen	0	0	0
28	Malta	0	0	0

Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; Patentaktivität absteigend geordnet nach der Gesamtaktivität.

4.3 Gesamteuropäischer Vergleich der Patentaktivität in der Umwelttechnologie

Für einen direkten Ländervergleich bietet die absolute Patentaktivität eine erste wenn auch bedingte Einsicht, da sie noch nicht weiter in Bezug zur Größe und Ökonomie eines Landes gesetzt worden ist. Dieser Abschnitt verwendet deshalb ebenso *normierte* Patentaktivitäten, in dem er wichtige Einflussfaktoren berücksichtigt, die einen solchen Zusammenhang näher herstellen können. In diesem Abschnitt (4.3) bezieht sich der Inhaberschaft auf erteilte Umweltpatente.

Tabelle 11: Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-II in den 27 Mitgliedsländern der Europäischen Union und den USA

Darstellung wie in Tabelle 10. Die Tabelle zeigt in der dritten und vierten Spalte die Patentaktivität für europäische und weltweite erteilte Patente. Die letzten Spalte zeigt die Gesamtpatentaktivität.

Rang	Land	Typ-II		
		EP	PCT	EP + PCT
1	USA	4.649	20.985	25.634
2	Deutschland	6.624	18.509	25.133
3	Frankreich	1.908	5.994	7.902
4	Großbritannien	553	6.208	6.761
5	Niederlande	312	3.377	3.689
6	Schweden	162	3.002	3.164
7	Italien	1.181	1.570	2.751
8	Finnland	183	2.303	2.486
9	Belgien	244	1.016	1.260
10	Österreich	269	798	1.067
11	Dänemark	118	883	1.001
12	Spanien	124	287	411
13	Luxemburg	48	261	309
14	Irland	23	192	215
15	Tschechische Republik	6	82	88
16	Ungarn	4	69	73
17	Portugal	6	30	36
18	Griechenland	3	25	28
19	Polen	1	27	28
20	Rumänien	1	22	23
21	Slowakei	2	21	23
22	Zypern	4	15	19
23	Bulgarien	1	17	18
24	Estland	0	14	14
25	Slowenien	0	9	9
26	Malta	3	5	8
27	Litauen	0	4	4
28	Lettland	0	0	0

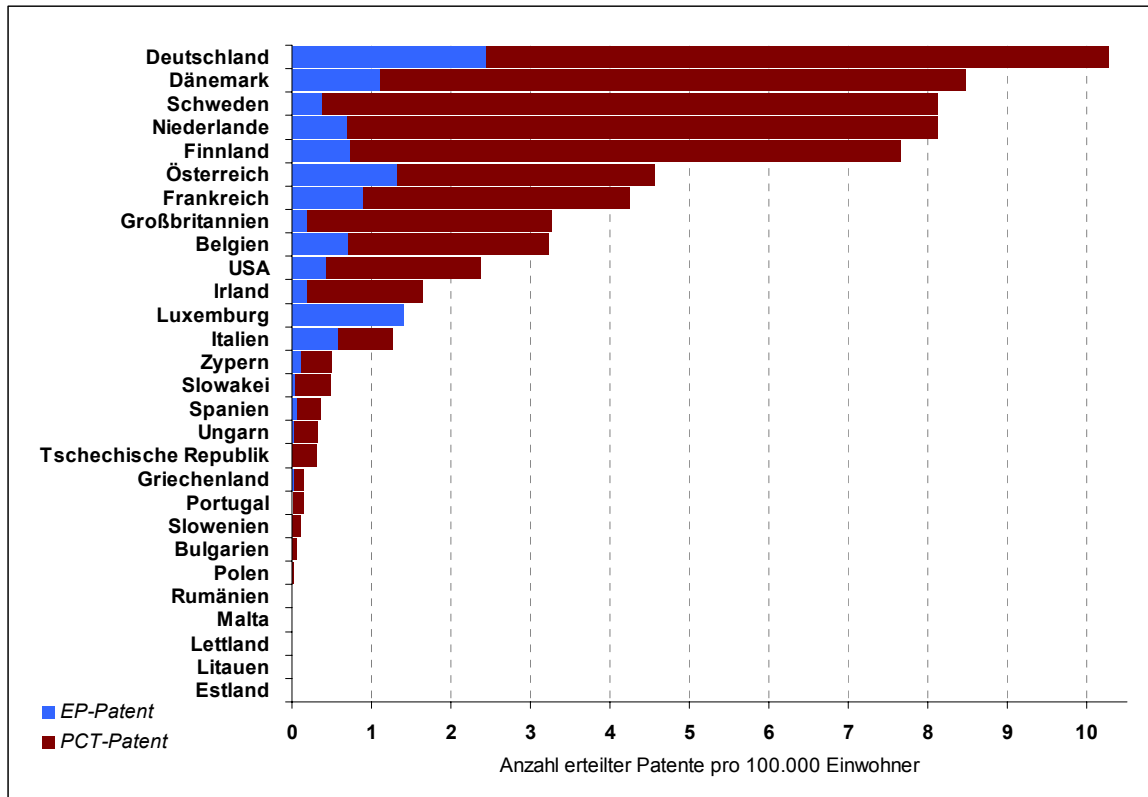
Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; Patentaktivität absteigend geordnet nach der Gesamtaktivität.

4.3.1 Absolute Patentaktivität

In den vorangegangenen Untersuchungen wurden Umweltpatente unter dem Gesichtspunkt der Portfoliozusammensetzung aus Themen und Vermeidungsstrategien untersucht. In diesem Abschnitt wurden die Themen gebündelt und ein globaler Vergleich über alle 27 Mitgliedsländer der Europäischen Union und den USA geführt, um den Rang und die relative Positionierung Österreichs bezüglich der Inhaberschaft von Umwelttechnologie zu bestimmen.

Abbildung 9: Inhaberschaft pro 100.000 Einwohner an der Umwelttechnologie vom Typ-I

Darstellung wie in Abbildung 5. Deutschland belegt mit Abstand die Führungsposition, gefolgt von Dänemark, Schweden, die Niederlande und Finnland. Österreich liegt zusammen mit Frankreich im ersten Drittel der Rangverteilung. Die Prozentanteile von europäischen und weltweiten Patenten sind ungleich verteilt. Die Patentaktivitäten der neuen Mitgliedsländer liegen im letzten Drittel der Rangverteilung.



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; Inhaberschaft: partiell oder vollständig; Einwohnerzahlen: Stand 2007 (Statistik Austria); die Stichprobengröße Luxemburgs besitzt eine zu geringe statistische Aussagegüte (vgl. Tabelle 7).

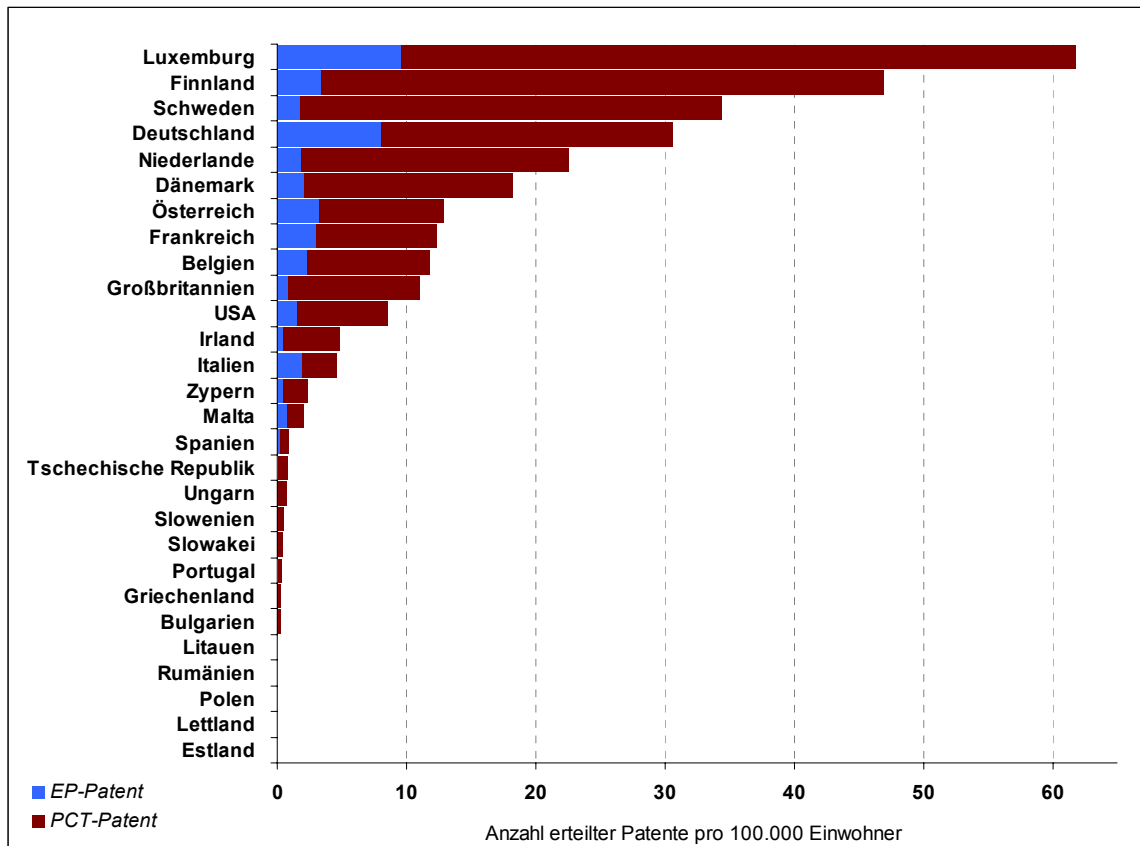
Die Tabelle 10 und Tabelle 11 zeigen die Patentaktivität erteilter Patente im Erfassungszeitraum 1997 bis 2007 gesondert für Umwelttechnologien von Typ-I und Typ-II. Österreich liegt für beide Typen der Umwelttechnologie an der Grenze zum ersten Drittel. Der Rang Österreichs ändert sich nur um wenige Positionen, wenn europäische und weltweite Umweltpatente getrennt untersucht werden. Die USA, Deutschland und Frankreich liegen an der Spitze der absoluten Patentaktivität, wogegen die neuen Mitgliedsländer wenig Patentaktivität in der Umwelttechnologie über einen Zeitraum von über zehn Jahren zeigen.

4.3.2 Bevölkerungsnormierte Patentaktivität

Einwohnerzahlen stellen einen ersten Bezug zur Größe eines Landes, seiner erwerbstätigen Bevölkerung und damit auch zur Dimensionen seines nationalen Innovationssystems dar. Die Abbildung 9 zeigt die Rangverteilung der normierten Patentaktivität pro 100.000 Einwohner der EU27-Mitgliedsstaaten und den USA für Umweltpatente vom Typ-I.

Abbildung 10: Inhaberschaft pro 100.000 Einwohner an der Umwelttechnologie vom Typ-II

Darstellung wie in Abbildung 6. Finnland, Schweden, Deutschland, die Niederlande und Dänemark bilden gemeinsam eine führende Gruppe mit ungleicher Patentaktivität. Österreich, Frankreich, Belgien und Großbritannien liegen an der Grenze zum ersten Drittel mit relativ gleicher Patentaktivität.



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007; Inhaberschaft: partiell oder vollständig; Einwohnerzahlen: Stand 2007 (Statistik Austria); die Stichprobengröße Luxemburgs besitzt statistisch eine zu geringe Aussagegüte (vgl. Tabelle 7).

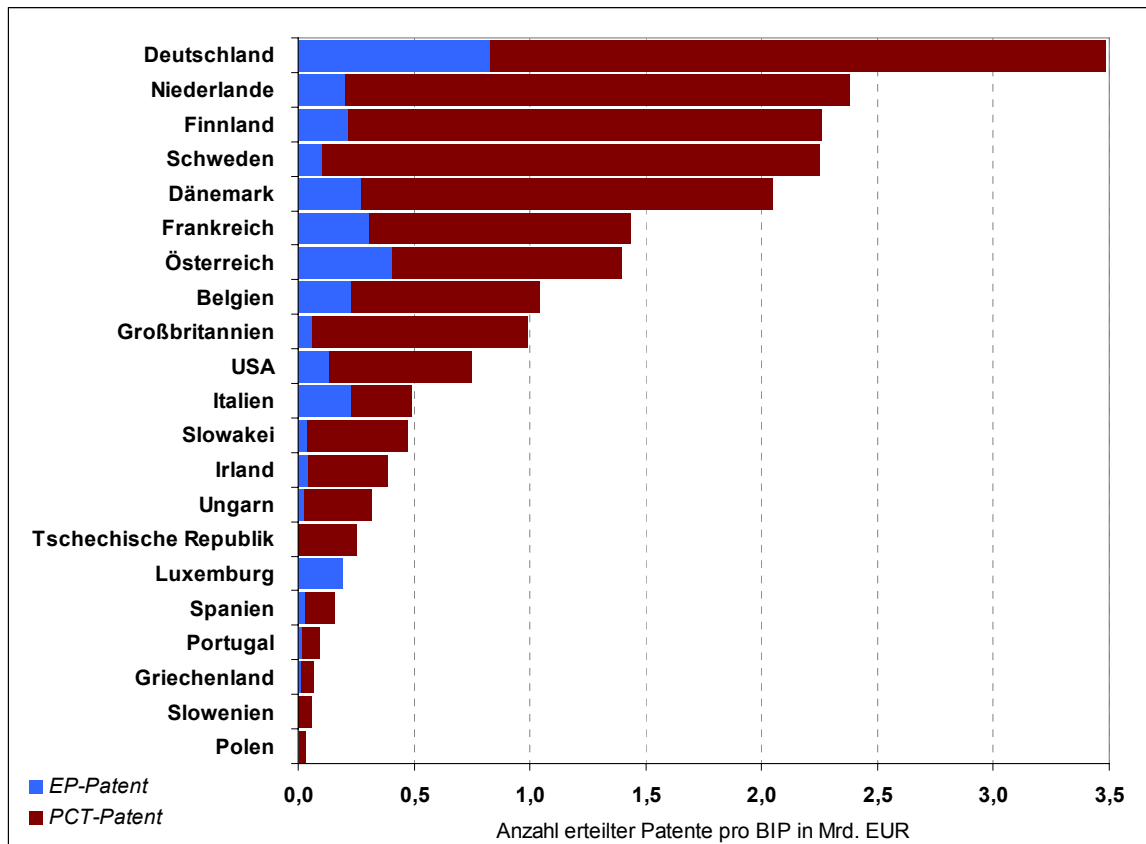
Die Mitgliedsländer weisen eine ungleiche Verteilung hinsichtlich der Patentaktivität auf, die sich auch in der Unterschiedlichkeit der Nutzung europäischer oder weltweiter Patente deutlich macht. Deutschland nimmt dabei die führende Rolle in der Umwelttechnologie ein, was im Kontext seiner generellen Vorherrschaft in der Patentaktivität steht. Nachfolgend ist eine Gruppe um Dänemark, Schweden, die Niederlande und Finnland zu erkennen.

Österreich liegt zusammen mit Frankreich, Belgien, Großbritannien und den USA noch im ersten Drittel der Rangverteilung. Die ungleiche Verwendung von europäischen und weltweiten Patenten ist deutlich sichtbar. Deutschland, Österreich, Frankreich, Belgien und Italien weisen höher liegende Prozentanteile von europäischen Patenten auf als vergleichsweise andere Länder (die USA bilden in diesem Vergleich geographisch eine Ausnahme).

Die Abbildung 10 zeigt die normierte Patentaktivität für Umweltpatente vom Typ-II, die ein breiteres Spektrum von Patentklassen umfasst. Neben der klaren Führung Deutschlands liegen Finnland und Schweden mit in der ersten Gruppe der Rangverteilung. Österreich liegt deutlich im ersten Drittel und weist zusammen mit Deutschland, Frankreich, Belgien sowie Italien ausgeprägte Prozentanteile von europäischen gegenüber weltweiten Umweltpatenten auf.

Abbildung 11: Patentinhaberschaft pro BIP (Mrd. EUR) an der Umwelttechnologie vom Typ-I

Darstellung wie in Abbildung 5. Deutschland führt in der Patentaktivität, gefolgt von zwei gleichen Gruppen um Niederlande, Finnland, Schweden und Dänemark) sowie nachfolgend Frankreich und Österreich, das Rang sieben belegt.



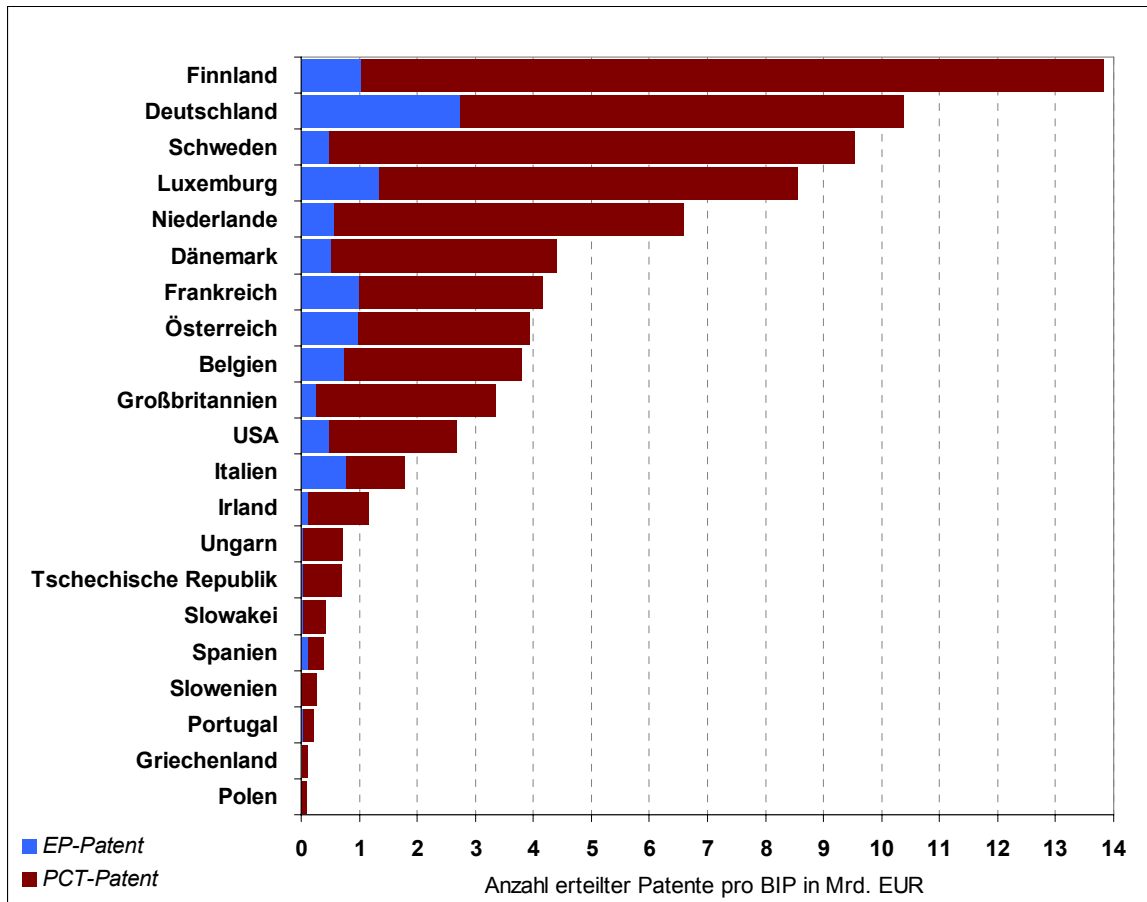
Quelle: eigene Datenerhebung; Zeitraum: 1997-2007; Patentinhaberschaft: partiell oder vollständig; Einwohnerzahlen: Stand 2007 (Statistik Austria).

4.3.3 Produktivitätsnormierte Patentaktivität

Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist ein Indikator für die wirtschaftliche Produktivität und Schaffenskraft einer Volkswirtschaft und gibt den Gesamtwert aller Güter (Waren und Dienstleistungen) an, die innerhalb eines Jahres in einem Land hergestellt sowie im Endverbrauch direkt verwendet wurden. Nach dem Inlandsprinzip werden dabei Leistungen von sowohl In- und Ausländern erfasst. Die Abbildung 11 und Abbildung 12 zeigen die Rangverteilungen der normierten Patentaktivität für Umweltpatente vom Typ-I und Typ-II. Österreich befindet sich jeweils in nachfolgenden Gruppen mit in etwa gleicher Patentaktivität jeweils im ersten Drittel der Rangverteilung.

Abbildung 12: Patentinhaberschaft pro BIP (Mrd. EUR) an der Umwelttechnologie vom Typ-II

Darstellung wie in Abbildung 6. Die Darstellung zeigt die führende Position Finnlands sowie nachfolgend mit stetig abfallenden Patentaktivitäten Deutschland, Schweden, Luxemburg und Niederlande. In einer gleichen zweiten Gruppe finden sich Dänemark, Frankreich, Österreich, Belgien und Großbritannien, gefolgt von den USA.



Quelle: eigene Datenerhebung; Zeitraum: 1997-2007; Patentinhaberschaft: partiell oder vollständig; Einwohnerzahlen: Stand 2007 (Statistik Austria); die Stichprobengröße Luxemburgs besitzt statistisch eine zu geringe Aussagegüte.

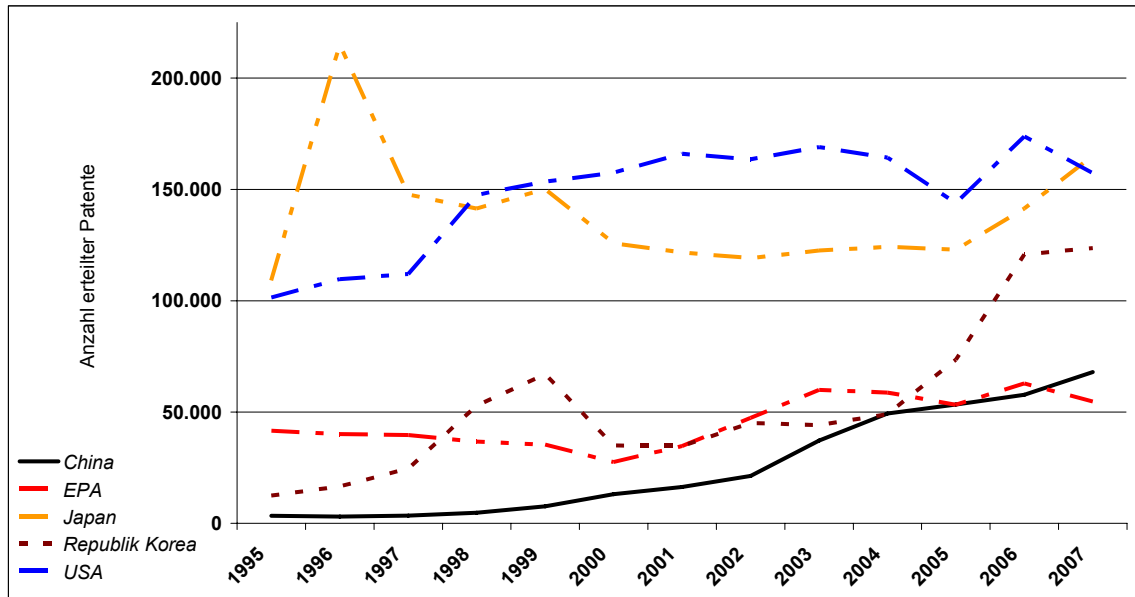
Insgesamt betrachtet befindet sich die Patentaktivität Österreichs für die Typ-I und Typ-II Umwelttechnologien damit im ersten Drittel positioniert. Die normierte Patentaktivität zeigt aber auch, dass neben Deutschland die Mitgliedsstaaten der Niederlande, Finnland, Schweden und Dänemark eine stetig deutlich höhere Patentaktivität als Österreich aufweisen, wogegen beispielsweise Frankreich danach einen zu Österreich ähnlichen Rang einnimmt. Dabei nehmen die Prozentanteile von europäischen Umweltpatenten rund ein Drittel aller (europäischen und weltweiten) Patente ein.

4.4 Zeitliche Entwicklung der allgemeinen Patentaktivität

Dieser Abschnitt untersucht die zeitliche Entwicklung von Patentanmeldungen und Patenterteilungen für alle (bzw. allgemeine) Technologien und vergleicht Szenarien und Tendenzen mit der Entwicklung der Umwelttechnologie. Die Analyse dieser Entwicklungen erforderte aus statistischen Gründen eine andere Datenaufbereitung als die vorangegangenen zeitlich kumulativen Analysen. Durch die Gruppierung der Patendaten nach einzelnen Jahren ergaben sich relativ gering besetzte Stichproben, die bei weiteren Unterteilungen beispielsweise nach Themen nach inhaltlichen Merkmalen keine ausreichende Größe für gesicherte Aussagen boten. Deshalb wurden die zeitlichen Entwicklungen jeweils kumulativ über alle Themen und Vermeidungsstrategien für Patentanmeldungen bzw. erteilte Patente ausgewertet.

Abbildung 13: Allgemeine Patentaktivität an den weltweit größten Patentämtern

Alle erteilten Patente an den fünf weltweit größten und aktivsten Patentämtern China, Japan, Südkorea, USA sowie dem Europäischen Patentamt (EPA). Das EPA ist ein regionales Patentamt für Mitgliedsstaaten und bearbeitet einen Anteil von „Zweitenmeldungen“ für Patente, die nach der ersten Anmeldung am nationalen Patentamt auf mehrere Länder erweitert werden, Alle anderen Patentämter sind auch national tätig. Aus diesem Grund fällt die Patentaktivität des EPA vergleichsweise geringer aus.

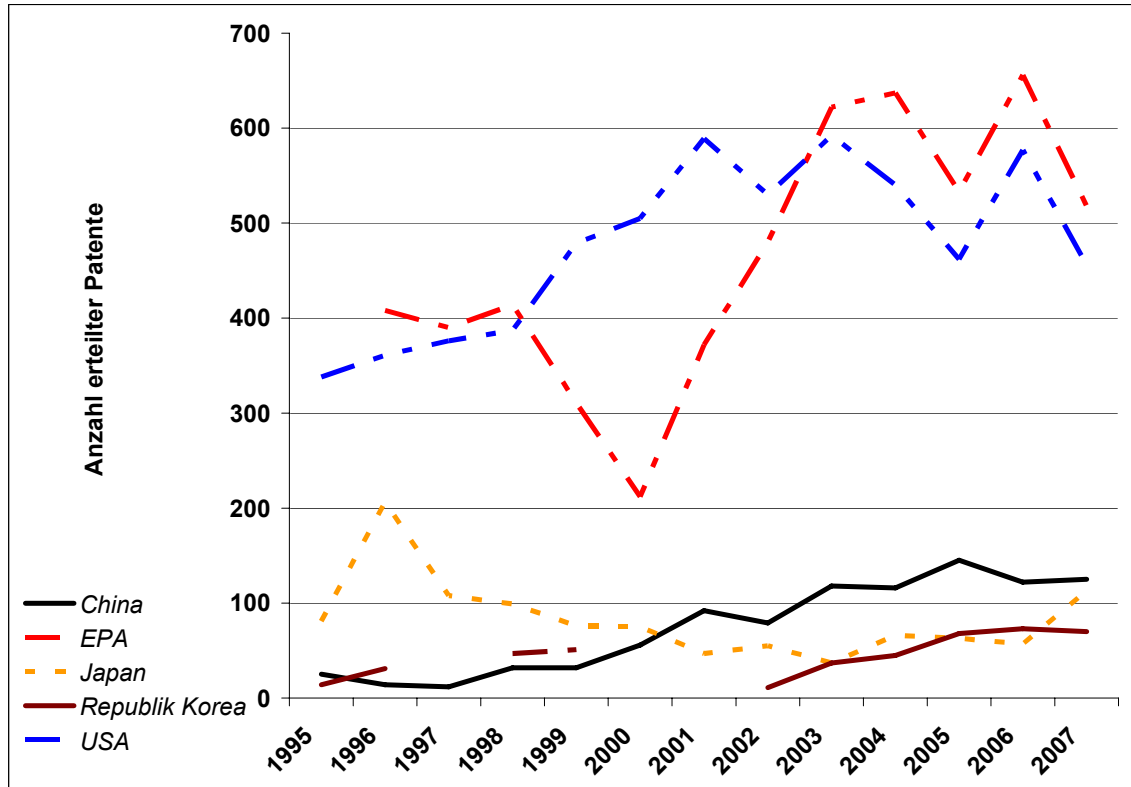


Quelle: WIPO; weltweite Patente (PCT).

Die zeitliche Entwicklung von Patentanmeldungen wird von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst, wie beispielsweise wirtschaftliche Entwicklungen oder durch Änderungen von innovationsrelevanten Rahmenbedingungen. Entwicklungen in einzelnen technologischer Sektoren können deshalb nur im Kontext der Gesamtdynamik sinnvoll interpretiert werden. Die Abbildung 13 betrachtet dazu die weltweite Patentaktivität und zeigt, dass die meisten Patente von den Patentämtern Japans und USA erteilt wurden, gefolgt von den Patentämtern Südkoreas, Chinas sowie des Europäischen Patentamtes. Österreichs Patentaktivität lag – abgesehen von den Erteilungen des nationalen Patentamtes – vorrangig beim Europäischen Patentamt und dem USPTO. Dagegen ist die österreichische Patentaktivität an den Patentämtern Chinas, Japans und von Südkorea deutlich geringer (siehe Abbildung 14).

Abbildung 14: Allgemeine Patentaktivität mit österreichischer Inhaberschaft an den Patentämtern von China, Japan, Südkorea, den USA und dem Europäischen Patentamt

Alle erteilten Patente mit österreichischer Inhaberschaft an den fünf weltweit größten Patentämtern China, Japan, Südkorea, USA sowie dem Europäischen Patentamt (EPA). Österreichs Aktivitäten sind besonders ausgeprägt am USPTO und dem EPA.



Quelle: WIPO; weltweite Patente (PCT); Inhaberschaft: partiell oder vollständig.

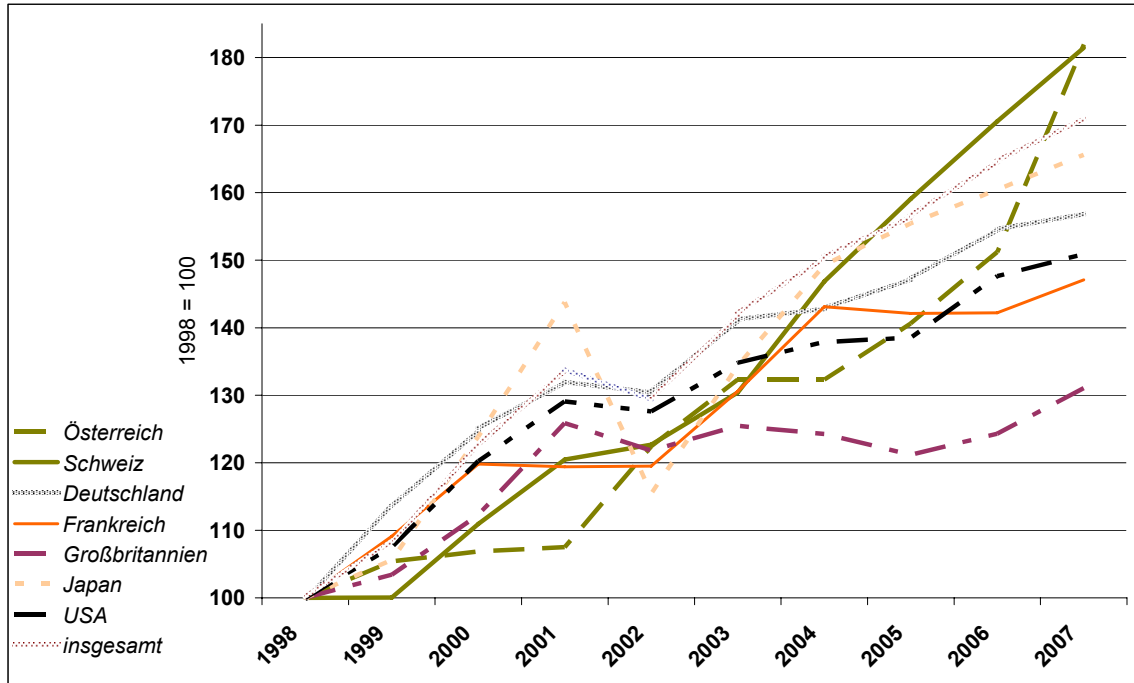
4.4.1 Europäische Patentanmeldungen

Unter Berücksichtigung der Entwicklung des gemeinsamen Wirtschaftsraumes der Europäischen Union ist es sinnvoll, die Entwicklung der Anmeldungen am Europäischen Patentamt für weitere Vergleiche heranzuziehen. Obwohl es kein einheitliches europäisches Patent gibt, erleichtern Anmeldungen beim EPA aus weiter oben angeführten Gründen die Erlangung von nationalen Patenten in den Vertragsstaaten des Europäischen Patentübereinkommens (EPC).

Vom Europäischen Patentamt liegen dafür jährliche Zahlen über alle Patentanmeldungen, aufgeschlüsselt nach dem Herkunftsland der anmeldenden Organisation bzw. Person seit 1998 vor. Die Gesamtzahl aller Anmeldungen beim EPA hat von 1998 bis 2007 um rund 70% zugenommen. Die Abbildung 15 zeigt, dass die Entwicklung der Patentanmeldungen in diesem Zeitraum allerdings nicht gleichmäßig und auch nicht einheitlich für alle Herkunftsländer verläuft. Bestimmend für die Entwicklung des Gesamttrends sind vor allem die USA, Deutschland und Japan, von denen im betrachteten Zeitraum rund 60% aller Patentanmeldungen stammen.

Abbildung 15: Relative Entwicklung der allgemeinen Patentaktivität ausgewählter Herkunftsländer am Europäischen Patentamt

Alle angemeldeten Patente am Europäischen Patentamt. Österreichische Aktivitäten zeigen sich besonders ausgeprägt am USPTO und dem EPA. Die Entwicklung der Patentanmeldungen im dargestellten Zeitraum verläuft ungleichmäßig und nicht einheitlich für alle Herkunftsländer. Österreichische Anmeldungen zeigten bis 2001 zu den Gesamtentwicklungen vergleichsweise unterdurchschnittliche Zunahmen, folgten dann dem Trend und zeigten in den letzten Jahren starke Zuwachsraten.



Quelle: EPA; europäische Patentanmeldungen (EP); Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

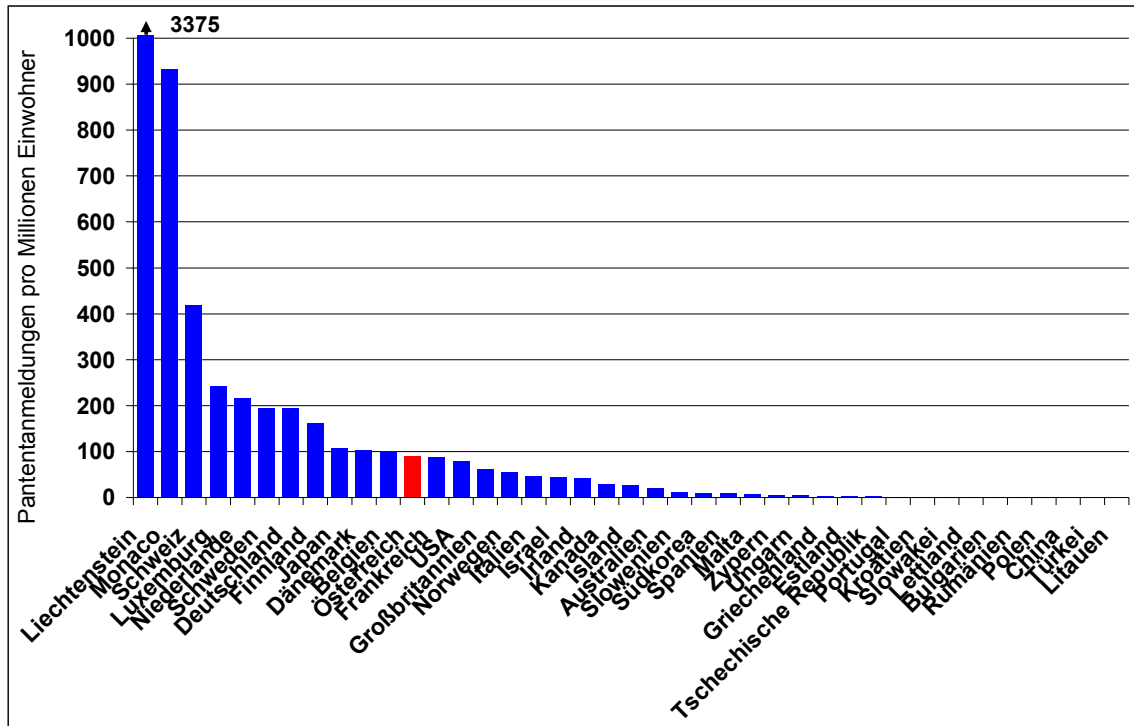
Die Anmeldungen österreichischer Patentwerber zeigen bis 2001 im Vergleich zu den Gesamtentwicklungen unterdurchschnittliche Zunahmen, folgen dann aber dem Gesamttrend und zeigen von 2006 auf 2007 überdurchschnittliche Zuwachsraten. Völlig andere Trendentwicklungen sind beispielsweise in Großbritannien und Frankreich zu beobachten, bei beiden Ländern zeigen sich ab 2001 bzw. 2004 deutliche Trendabschwächungen.

In der Anmeldestatistik des Europäischen Patentamts zeigen sich zeitversetzt auch die Veränderungen der globalen wirtschaftlichen Beziehungen. Vor allem Anmeldungen in Südkorea und China haben von 1998 auf 2007 deutlich zugenommen. Relativ wenige Patentanmeldungen kommen hingegen aus den neuen Mitgliedsländern der Europäischen Union.

Während das Volumen der Patentanmeldungen die relative Bedeutung der verschiedenen Staaten für die Entwicklung des Patentsystems erkennen lassen, erlaubt der Bezug von Patentanmeldungen zu landesspezifischen Kenngrößen auch Rückschlüsse auf die Inventionsaktivität der einzelnen Staaten (siehe Abbildung 16 und Abbildung 17).

Abbildung 16: Allgemeine Patentaktivität pro Millionen Einwohner am Europäischen Patentamt (1998)

Alle angemeldeten Patente am Europäischen Patentamt im Jahr 1998. Österreich liegt mit ähnlicher Patentaktivität wie Japan, Dänemark, Belgien, Frankreich, USA und Großbritannien im ersten Drittel, hinter den Spitzenreitern Liechtenstein, Monaco und der Schweiz. Die neuen Mitgliedsländer der EU zeigen wenig Patentaktivitäten.



Quelle: WIPO; europäische Patentanmeldungen (EP); Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

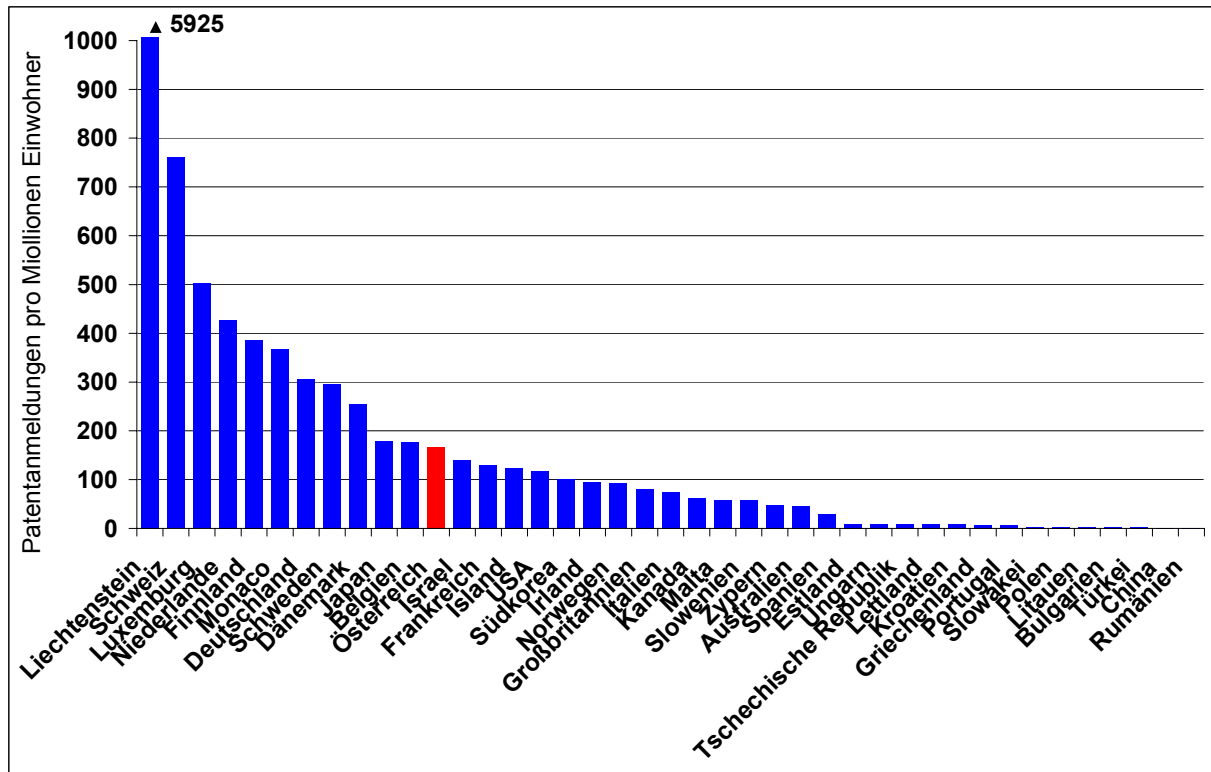
Auch bei der Interpretation dieser Kenngrößen ist zu berücksichtigen, dass sie von zusätzlichen Faktoren, beispielsweise Wirtschaftsentwicklung oder der Verteilung der Haupt- und Firmensitze von Großunternehmen, modifiziert werden können. Deutlich erkennbar werden solche Einflüsse bei kleinen Staaten, beispielsweise Liechtenstein oder Monaco, die überproportional hohe pro Kopf Raten an Patentanmeldungen aufweisen oder große jährliche Schwankungen aufweisen können. Bezogen auf Patentanmeldungen pro Million Einwohner liegt Österreich konstant im ersten Drittel aller Staaten, die in der Statistik des Europäischen Patentamts explizit erfasst werden, hinter den westlichen Nachbarländern Schweiz und Deutschland.

Europäische und weltweite Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie (nach WIPO)

Die Auswertung der Patentanmeldungen in der „Umwelttechnologie“ (auf Basis der Definition und Statistik des WIPO) pro Million Einwohner für den Zeitraum 2001 bis 2005 zeigt den deutlichen Vorsprung Japans in diesem Sektor. Mit Abstand folgen Finnland, Deutschland, Schweden und die Niederlande. Österreich liegt hinter den USA auf Rang acht.

Abbildung 17: Allgemeine Patentanmeldungen pro Millionen Einwohner am Europäischen Patentamt (2007)

Alle angemeldeten Patente am Europäischen Patentamt im Jahr 2007. Österreich liegt weiter im ersten Drittel aller vertretenden Staaten, mit ähnlichen Patentaktivitäten zu Japan, Belgien, Israel oder Frankreich und hinter den Spitzenreitern Liechtenstein, Schweiz und Luxemburg.



Quelle: WIPO; europäische Patentanmeldungen (EP); Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

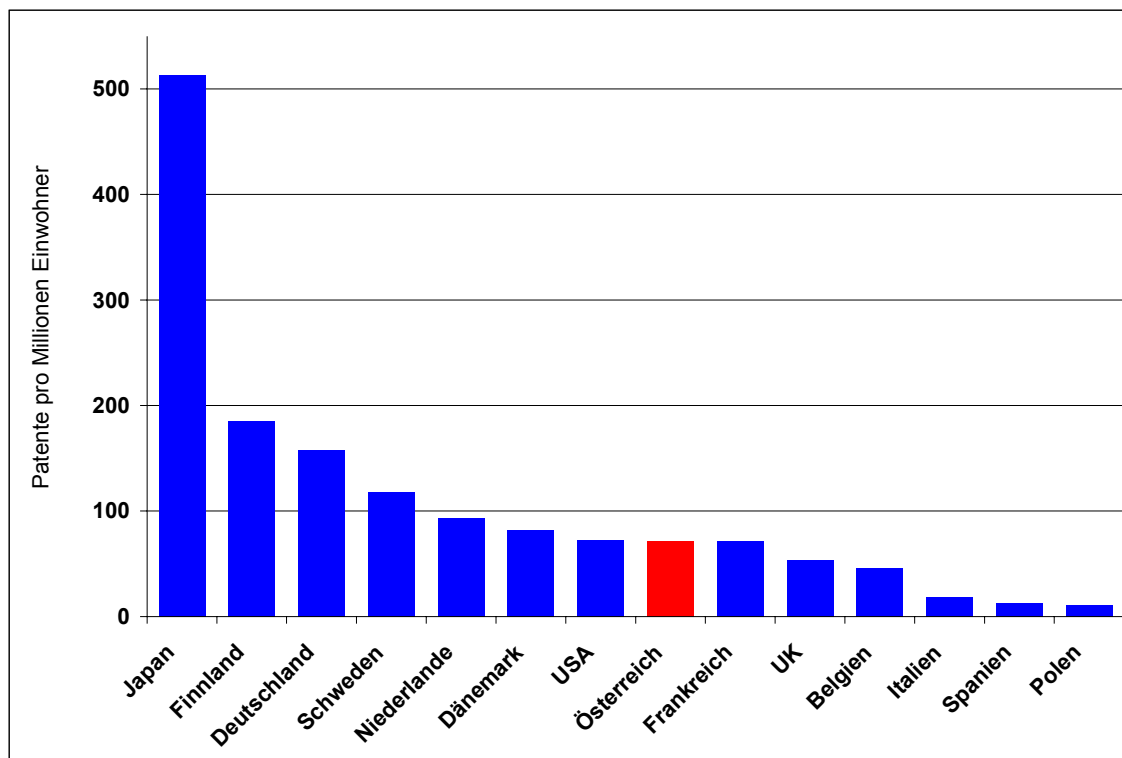
4.5 Zeitliche Entwicklung der Patentaktivität in Umwelttechnologien

Wie bereits in den einleitenden Kapiteln beschrieben, können Patentwerber unterschiedliche Strategien beim Patentschutz verfolgen. Durch die Anmeldung bei nationalen Patentämtern kann der Patentschutz für den jeweiligen Staat erreicht werden. Die Vorteile dieses Verfahrens sind die Vermeidung von Übersetzungskosten und die erleichterte Kommunikation zwischen Patentwerbern und den Patentämtern. Nachteilig ist die Beschränkung des Patentschutzes auf ein einzelnes Land, wodurch die Nachahmung des Patentes in anderen Ländern potenziell erleichtert wird.

Für international agierende Unternehmen ist es deshalb sinnvoller den Patentschutz zumindest für die Hauptabsatzländer ihrer Güter und Dienstleistungen anzustreben. Neben dem Weg der Einzelanmeldungen in den jeweiligen Staaten bieten sich die, vergleichsweise einfacheren, europäischen oder weltweiten Patentanmeldungen an. Für beide Leitwege können die Erstanmeldungen bei den nationalen Patentämtern erfolgen. Beim Europäischen Patentamt können die Anträge in den drei Amtssprachen auch direkt eingereicht werden, wodurch die Dauer des Patenterteilungsverfahrens verkürzt werden kann.

Abbildung 18: Durchschnittliche Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie pro Million Einwohner (2001–2005)

Patentanmeldungen wurden nach einer internen Klassifikation des WIPO für die Umwelttechnologie gezählt. Japan liegt in der Zahl der durchschnittlich weltweit angemeldeten Patente pro Millionen Einwohner mit deutlichem Vorsprung an der Spitze, gefolgt von Finnland, Deutschland und Schweden. Österreich belegt Rang acht.



Quelle: WIPO; weltweite Patentanmeldungen (PCT); Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

Durch den Vergleich des Anmeldeverhaltens zwischen den nationalen und internationalen Ebenen können deshalb Hinweise auf die Marktausrichtung der Patentwerber erhalten werden. Auf Österreich bezogen, sind Vergleiche über Gruppen von Technologiefeldern vor allem zwischen den Anmeldungen am nationalen Patentamt und dem, für den Gemeinschaftsraum besonders relevanten, Europäischen Patentamt sinnvoll.

4.5.1 Patentaktivität am Europäischen Patentamt

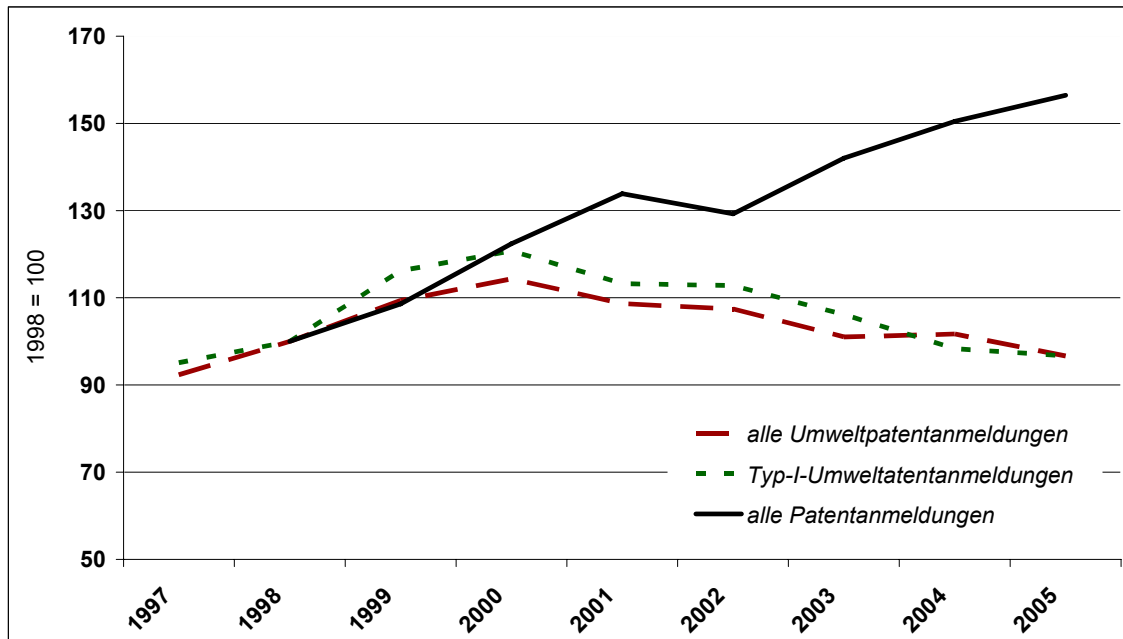
Der untersuchte Erfassungszeitraum für Umweltpatente unterscheidet sich vom Zeitraum für die Gesamtanmeldungen, da die Anmeldungen für die Jahre 2006 und 2007 in den Datensätzen der Einzelpatente noch unvollständig erfasst sind (und kleine Samples zu ausgewählten Technologiefeldern damit stärkeren statistischen Schwankungen unterliegen); vollständig erfasst sind hingegen die Jahre 1997 bis 2005. Für direkte Vergleiche zwischen den Gesamtanmeldungen und den Anmeldungen für die Umwelttechnologie stand somit der Zeitraum 1998 bis 2005 zur Verfügung.

Für die Vergleiche zwischen den Patentanmeldungen für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie wurden die Werte auf die jeweiligen Gesamtzahlen der Patentanmeldungen im Jahr 1998 (= 100%) gemäß den üblichen Standard normiert. Die Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie wurden für alle (d.h. ohne Typen) und gesondert für die Typ-I Umweltpatente untersucht. Die Abbildung 19 zeigt die Entwicklung der aller Patentanmeldungen und der Anmeldungen für Umweltpatente von 1997 bis 2005 am EPA. Im Erfassungszeitraum sind deutliche Unterschiede zwischen dem Verlauf aller und umwelttechnologischer Patentanmeldungen erkennbar. Neben einer Unstetigkeit im Jahr 2002 zeigt sich bei allen Patentanmeldungen ein stetiger Anstieg im Erfassungszeitraum. Umwelttechnologien weisen hingegen ab dem Jahr 2000 eine gegenläufige Tendenz auf und

nehmen bis 2005 laufend ab. Untersuchungen der Trendverläufe für Staaten mit den höchsten absoluten Patentaktivitäten am Europäischen Patentamt (beispielsweise Deutschland sowie den USA) deuten dabei auf unterschiedliche Entwicklungstrends hin.

Abbildung 19: Normierte Patentaktivität für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt

Patentanmeldungen für allgemeine Technologien und für die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt (EPA). Die Abbildung zeigt ab dem Jahr 2000 gegensätzlich verlaufende Entwicklungen. Dabei steigt die allgemeine Patentaktivität weiter an, wogegen die Patentaktivität für die Umwelttechnologie sowohl gesamt als auch gesondert im Typ-I ab 2000 stetig abnimmt.

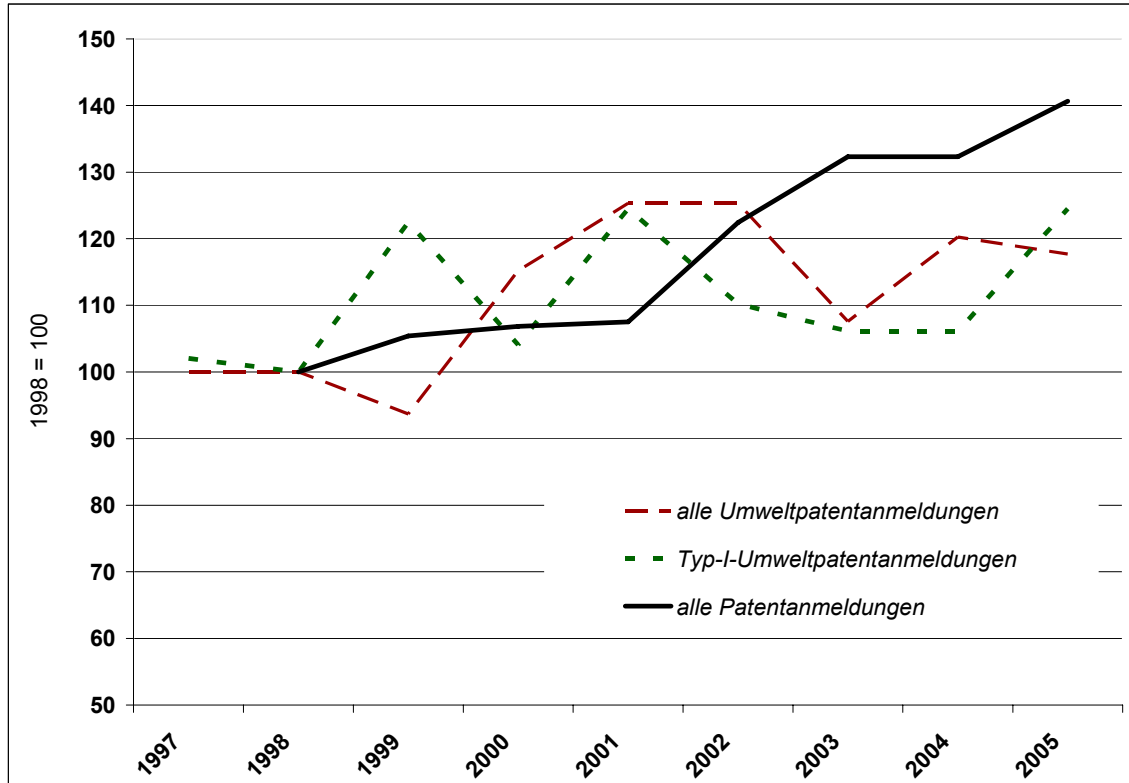


Quelle: eigene Datenerhebung; EPA.

Die Entwicklung der Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie aus den 27 Mitgliedsländern der Europäischen Union weist praktisch ab 1998 eine Stagnation auf gleich bleibendem Niveau auf (ohne Abbildung). Das bedeutet, dass der leicht rückläufige Trend aller Herkunftsländer in der Umwelttechnologie (Abbildung 19) zumindest innerhalb der EU27-Mitgliedsstaaten kompensiert wurde. Gegenüber den allgemeinen Patentanmeldungen, die laufend zunehmen, ergibt sich jedoch auch für die EU27-Mitgliedsländer dadurch Abnahme des Anteiles der Umwelttechnologie.

Abbildung 20: Normierte österreichische Patentaktivität für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt

Darstellung wie in Abbildung 19. Die Abbildung zeigt ab dem Jahr 2000 unterschiedliche Entwicklungen. Die Patentaktivität allgemeiner Technologien steigt kontinuierlich mit verschiedenen jährlichen Zunahmeraten an. Die Umwelttechnologie zeigt im selben Erfassungszeitraum stärkere Schwankungen, neigt aber insgesamt nicht zur Trendumkehr.



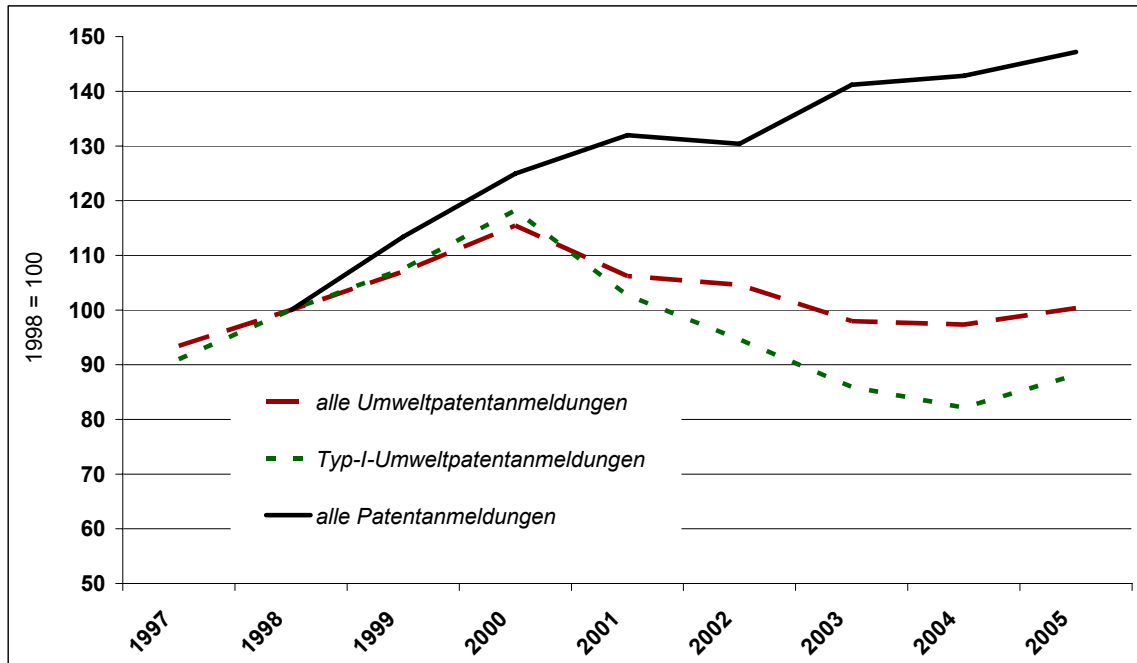
Quelle: eigene Datenerhebung; EPA; Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

Die Abbildung 20 zeigt die allgemeine und Umweltpatentaktivität für österreichische Anmeldungen beim EPA im Erfassungszeitraum von 1997 bis 2005. Die Entwicklung der allgemeiner Patentanmeldungen zeigt einen deutlichen Anstieg in den Jahren 2002 und 2003, der sich auch 2005 ähnlich andeutet; in den Jahren dazwischen sind jeweils nur leicht höhere bzw. gleich bleibende Patentaktivitäten zu erkennen.

Die Entwicklung der Umwelttechnologie zeigt ein Wachstum zwischen den Jahren 1997 und 2000, wonach sie auf relativ gleichem Niveau verlief. Es gab es kurzzeitigen Rückgang um 2003 herum, doch am Ende des Erfassungszeitraums sind für Umweltpatentanmeldungen keine Rückgänge festzustellen. Allerdings nimmt der relative Anteil von Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie an allen Patentanmeldungen, ähnlich wie bei den Anmeldungen aller 27 Mitgliedsländer der Europäischen Union, laufend ab. Abbildung 21 und Abbildung 22 vergleichen die Entwicklung in Österreich mit den Entwicklungen in Deutschland und den USA. Die deutlichsten Abnahmen bei Umweltpatenten zeigen sich bei amerikanischen Patentwerbern. Der Rückgang der Anmeldungen verläuft zwar nicht regelmäßig, es ist aber im Beobachtungszeitraum keine Trendänderung zu erkennen. Im Unterschied dazu nehmen die Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie aus Deutschland zwischen 2000 und 2003 ab, danach deutet sich aber eine Trendumkehr an und zeigt leichte Zunahmen von 2003 auf 2005.

Abbildung 21: Normierte deutsche Patentaktivität für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt

Darstellung wie in Abbildung 19. Die Abbildung zeigt ab dem Jahr 2000 unterschiedliche Entwicklungen. Die allgemeine Patentaktivität steigt kontinuierlich weiter an, wogegen die Patentaktivität für die Umwelttechnologie ab dem Jahr 2000 eine rückläufige Entwicklung zeigt, die erst ab 2004 eine erneute positive Trendumkehr erkennen lässt.



Quelle: eigene Datenerhebung; EPA; Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

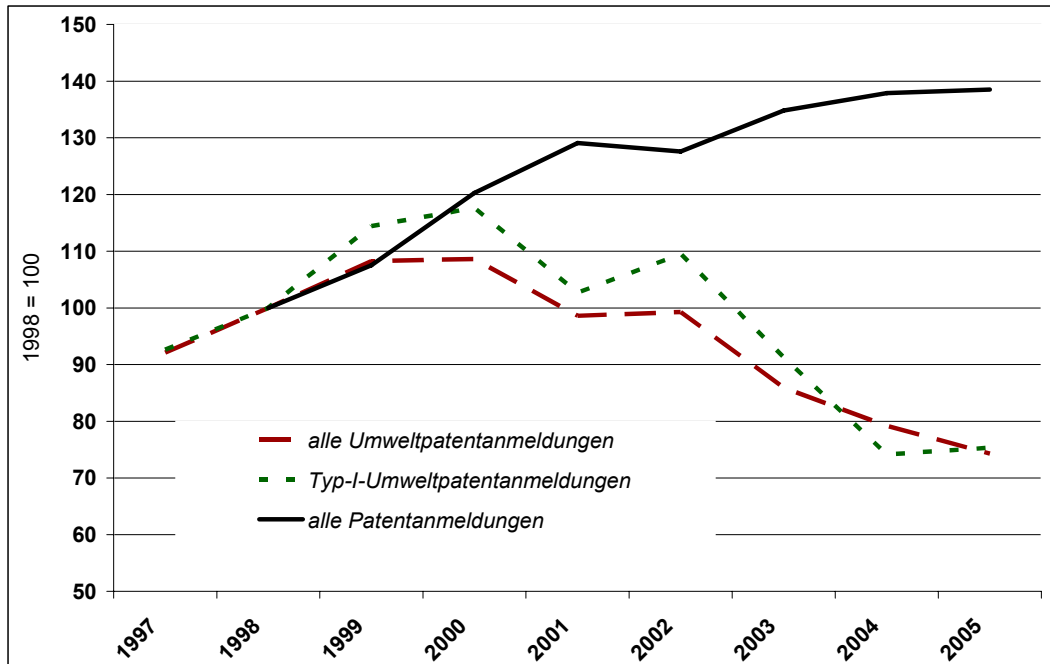
Generell betrachtet sind von 1998 auf 2005 in allen betrachteten Staaten und Regionen die Anteile der Umwelttechnologie an allen Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt zurückgegangen (siehe Abbildung 22). Bei den Anmeldungen österreichischer Patentwerber weisen die Anteile von der Umwelttechnologie an allen Patentanmeldungen von 1998 auf 2005 die geringsten Abnahmen auf. Österreichische Patentanmeldungen am Europäischen Patentamt weisen deshalb im Jahr 2005 höhere Anteile an Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie auf als Anmeldungen aus den USA oder Deutschland (siehe Abbildung 22).

4.5.2 Patentaktivität an nationalen Patentämtern

Wie bereits einleitend erwähnt, dienen Anmeldungen an nationalen Patentämtern vor allem der Erlangung des Patentschutzes im jeweiligen Land; zusätzlich kann durch die Erweiterung des Antrages auch ein Verfahren für die Erlangung europäischer oder weltweiter Patentrechte angeschlossen werden. Vollständige Datensätze liegen für den Erfassungszeitraum von 1997 bis 2007 für Patentanmeldungen für die Umwelttechnik für das Österreichische und das Deutsche Patentamt vor. In den Datensätzen nicht enthalten ist die Gesamtzahl aller Patentanmeldungen in diesem Zeitraum, es liegen aber die Zahlen der gesamten jährlichen Patenterteilungen vor. Bei den Trendvergleichen mit den Anmeldungen von Patenten sind die zeitlichen Verzögerungen zwischen Patentanmeldungen und Patenterteilungen zu beachten, die je nach Patentamt und Technologiebereich durchaus mehrere Jahre betragen können.

Abbildung 22: Normierte US-amerikanische Patentaktivität für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt

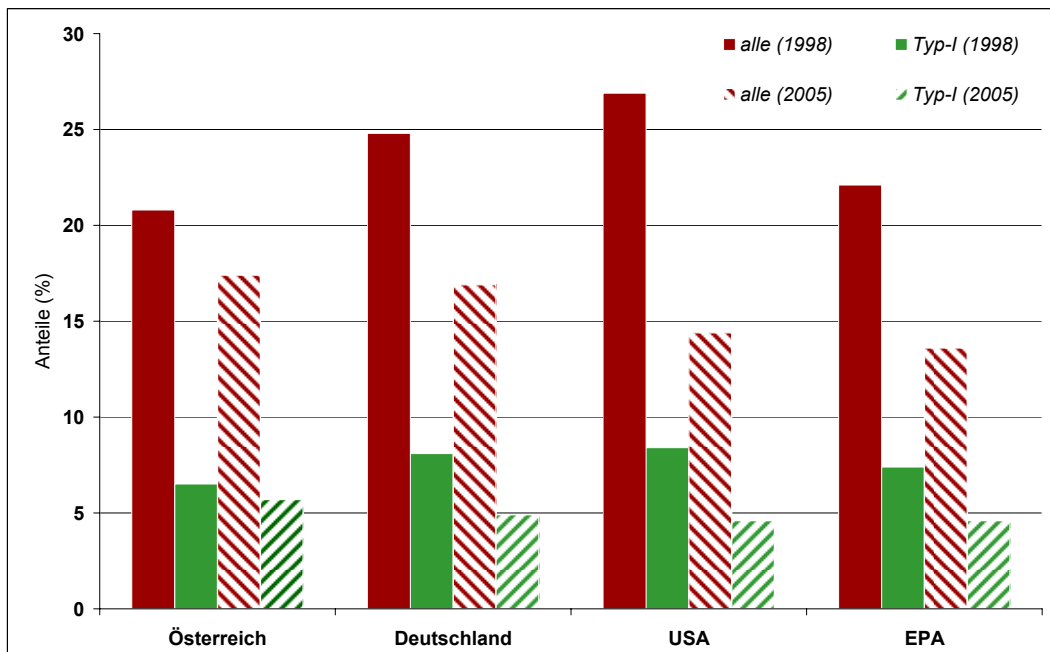
Darstellung wie in Abbildung 19. Die unterschiedlichen Entwicklungen zwischen alle Patentanmeldungen und Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie ist ähnlich zu Abbildung 21. Eine Trendumkehr für die Umwelttechnologie ist bis 2005 nicht erkennbar.



Quelle: eigene Datenerhebung; EPA; Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

Abbildung 23: Relative Anteile von Umweltpatentanmeldungen am Europäischen Patentamt

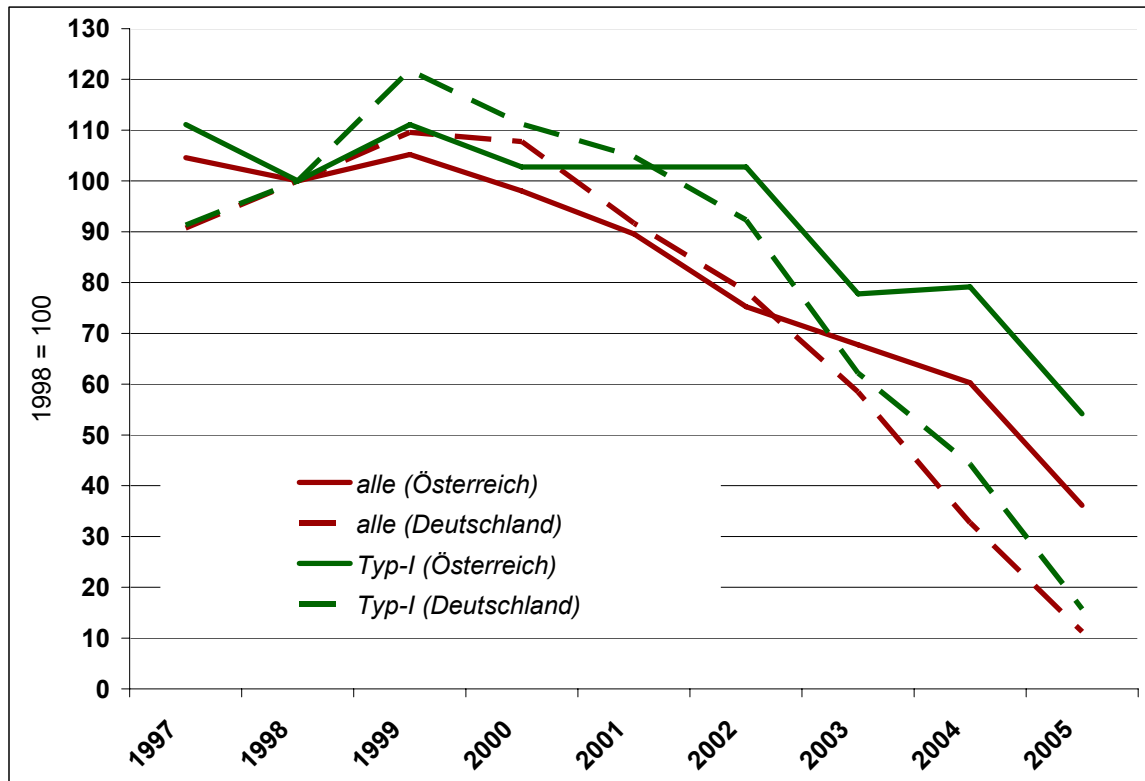
Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie vom Typ-I und Typ-II am EPA. Die Abbildung vergleicht die Prozentanteile von allen Umwelttechnologien (Typ-I und II) und gesondert Typ-I an den gesamten Patentanmeldungen 1998 und 2005. Der negative Trend betrifft alle Umweltpatentanmeldungen.



Quelle: eigene Datenerhebung; EPA; Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

Abbildung 24: Normierte Patentaktivität von österreichischen und deutschen Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie an den jeweils nationalen Patentämtern

Patentanmeldungen für die Umwelttechnologien vom Typ-I und Typ-II am Österreichischen Patentamt bzw. Deutschen Patentamt (DPMA) mit österreichischer bzw. deutscher Anmelderschaft. Die Abbildung vergleicht die Patentaktivität für alle (d.h. Typ-I und Typ-II) und gesondert für die Umwelttechnologie vom Typ-I. Ein stark rückläufiger und anhaltender Trend für Umweltpatentanmeldungen liegt ab dem Jahr 2000 über dem gesamten Erfassungszeitraum und betrifft beide Patentämter.



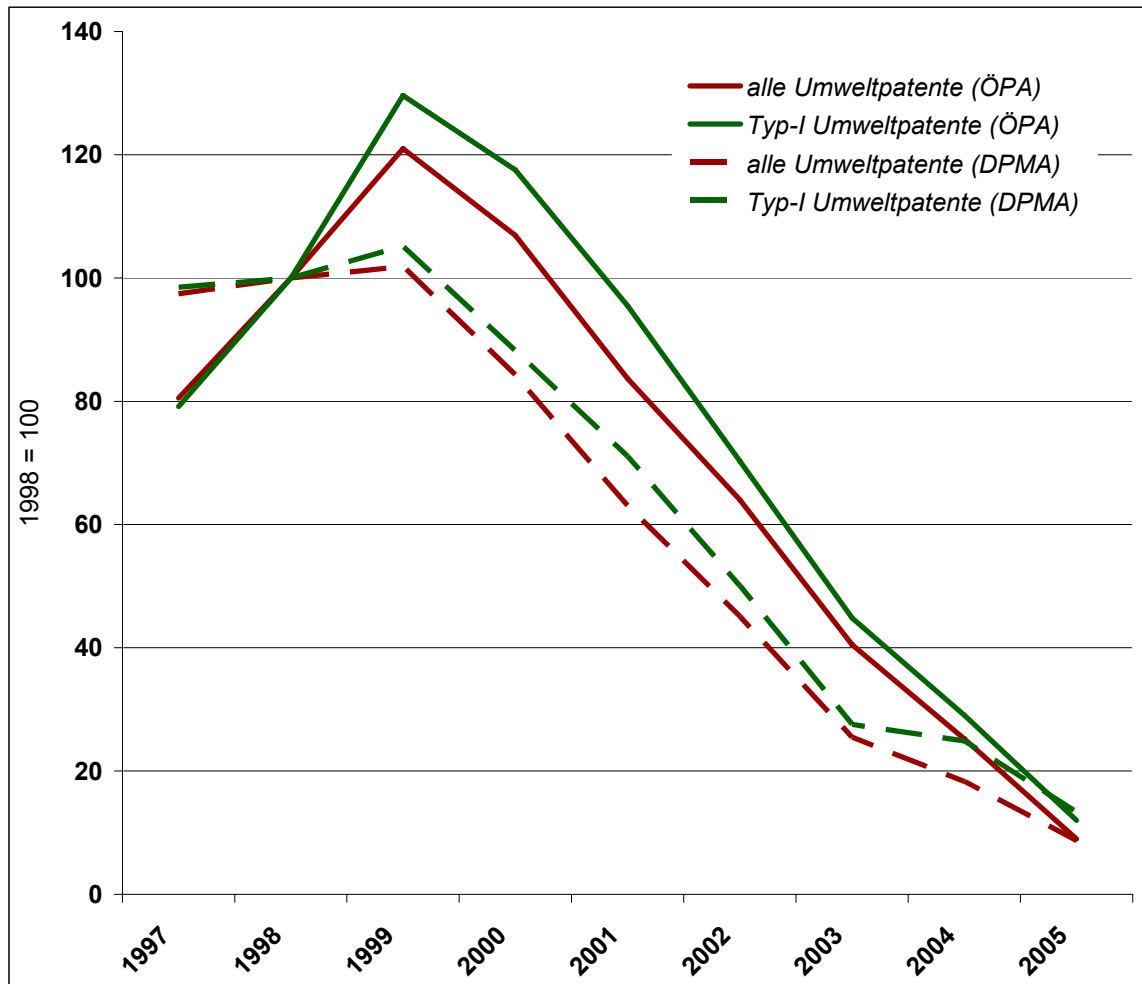
Quelle: eigene Datenerhebung; EPA; Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

Trends an Österreichischen und Deutschen Patentämtern

Die Abbildung 24 zeigt die nationalen Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am Österreichischen und Deutschen Patentamt zwischen 1997 und 2005. Beide Patentämter zeigen ab dem Jahr 2000 weitgehend parallel verlaufende Rückgänge in der Umwelttechnologie. Die Trendrichtung stimmt mit jener am Europäischen Patentamt überein (vgl. Abbildung 19), das quantitative Ausmaß der Rückgänge an beiden nationalen Patentämtern ist jedoch deutlich größer. Während die Zahl der Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt im Jahr 2005 nur knapp unter dem Wertes von 1998 lag, gingen an den nationalen Patentämtern die Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie von 1998 auf 2005 bis um 90% zurück.

Abbildung 25: Normierte Patentaktivität von Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am Österreichischen Patentamt und Deutschen Patentamt

Patentanmeldungen für die Umwelttechnologien vom Typ-I und Typ-II am Österreichischen Patentamt (ÖPA) bzw. Deutschen Patentamt (DPMA). Die Abbildung vergleicht Patentaktivität für alle (d.h. Typ-I plus Typ-II) und gesondert für die Umwelttechnologie vom Typ-I. Gegenüber der Entwicklung von rein nationalen Patentwerbern (vgl. Abbildung 24) zeigt sich für beide Patentämter ein weiter verstärkt rückläufiger Trend für die Umwelttechnologie ab dem Jahr 2000.



Quelle: eigene Datenerhebung.

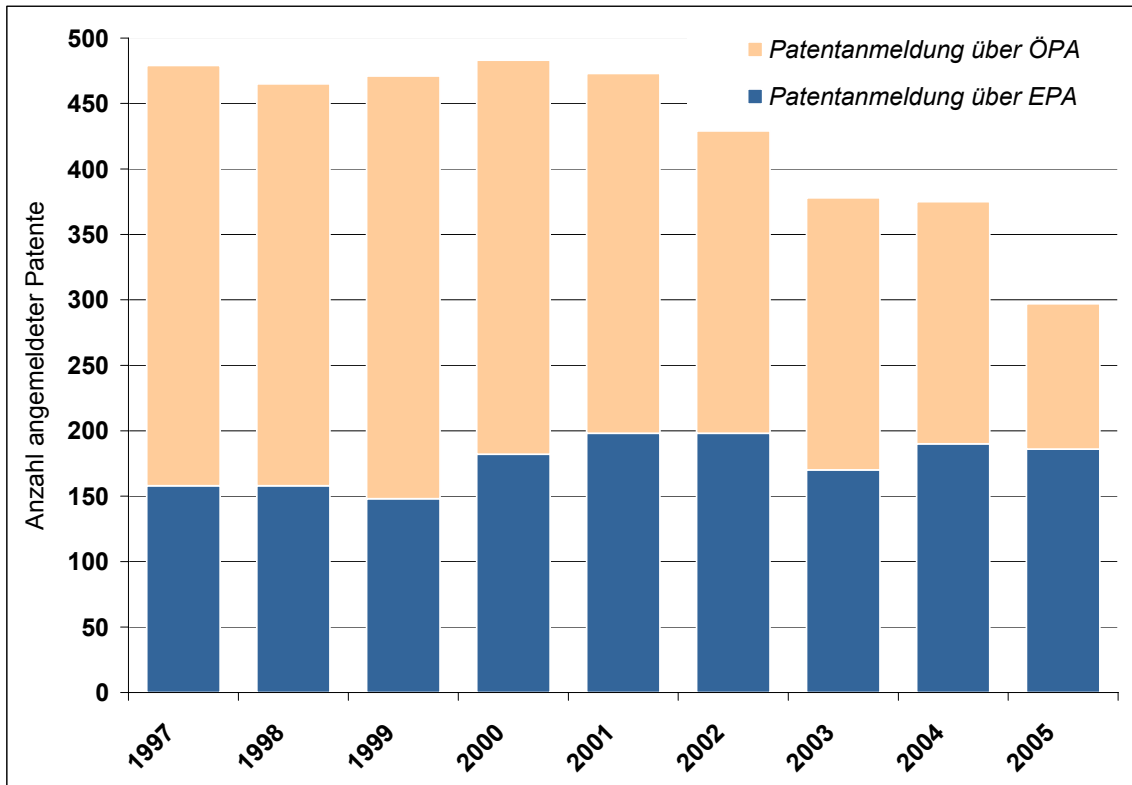
Einen wesentlichen Einfluss auf diese Entwicklung haben in Österreich die Rückgänge der Patentanmeldungen von Patentwerbern aus anderen Staaten, da bei österreichischen Patentwerbern die Rückgänge nur rund 65% (Umweltpatente vom Typ-I und Typ-II) bzw. 45% (Umweltpatente vom Typ-I) betragen, im Gesamtverhalten jedoch stärker abnehmend sind (siehe Abbildung 25). Deutlich stärker hingegen nehmen beim Deutschen Patentamt auch die Anmeldungen deutscher Patentwerber ab; die Werte von 2005 liegen um rund 90% bzw. 85% unter jenen von 1998.

Vergleich des Österreichischen und Deutschen Patentamts mit dem Europäischen Patentamt

Der Vergleich der Patentaktivität zwischen dem Österreichischen Patentamt bzw. Deutschen Patentamt mit dem Europäischen Patentamt weist für Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie für Staaten auf eine mit der Zeit zunehmende Verlagerung zugunsten des Europäischen Patentamtes hin. Abbildung 26 und Abbildung 27 lassen diesen Trend besonders deutlich bei deutschen Patentanmeldern erkennen, wo 2005 weniger als 5% aller Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am nationalen Patentamt erfolgte.

Abbildung 26: Patentaktivität von österreichischen Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am Österreichischen Patentamt und Europäischen Patentamt

Alle Umweltpatentanmeldungen (Typ-I und Typ-II gemeinsam) am Österreichischen Patentamt und Europäischen Patentamt (EPA). Die Abbildung vergleicht die Patentaktivität zwischen dem nationalen und regionalen Patentamt. Die Abbildung zeigt die allgemeine Abnahme der Patentaktivität ab 2000 und den tendenziell zunehmende Prozentanteil von Umweltpatentanmeldungen am EPA.

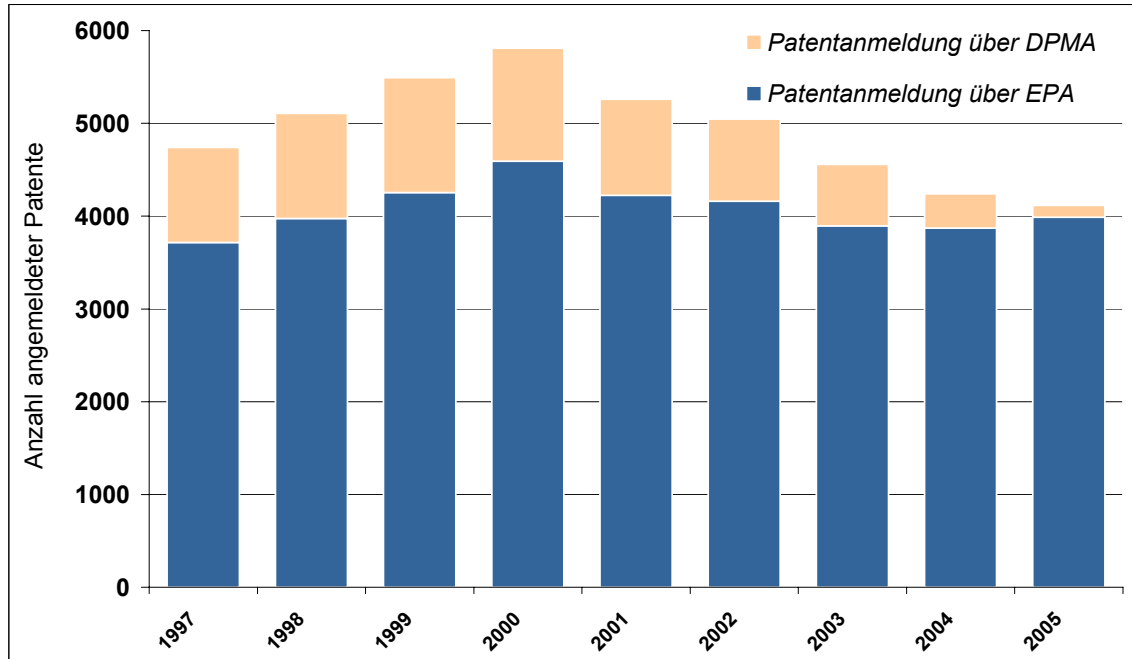


Quelle: eigene Datenerhebung; Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

Weniger deutlich ausgeprägt, aber grundsätzlich vorhanden, ist dieser Trend bei auch bei österreichischen Patentwerbern. Die Prozentanteile nationaler Anmeldungen an allen Anmeldungen lagen im Jahr 2005 jedoch noch bei rund 35%.

Abbildung 27: Patentaktivität von deutschen Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am Deutschen Patentamt und Europäischen Patentamt

Alle Umweltpatentanmeldungen am Deutschen Patentamt (DPA) und Europäischen Patentamt (EPA). Die Abbildung vergleicht die Patentaktivität zwischen dem nationalen und regionalen Patentamt. Die Abbildung zeigt die allgemeine Abnahme der Patentaktivität von 2000 auf 2005 und den zunehmenden Prozentanteil von Umweltpatentanmeldungen am EPA.



Quelle: eigene Datenerhebung; Herkunftsland der Anmeldung: partiell oder vollständig.

Werden alle Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie an nationalen Patentämtern und am Europäischen Patentamt gemeinsam betrachtet, so lassen sich für österreichische und deutsche Anmelder folgende gemeinsamen Trends erkennen:

- Die Prozentanteile der Patentanmeldungen über das Europäische Patentamt nehmen im Vergleich zu allen Patentämtern tendenziell zu.
- Die Patentaktivität von Patentanmeldungen nimmt von 2000 auf 2005 laufend ab; dieser Trend macht sich verstärkt für weltweite Patente bemerkbar.

5 Zusammenfassung

Die Suche nach kreativen Lösungen für die Energie-, Wasser und Rohstoffversorgung bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung bzw. Verbesserung des Status Quo lebensunterstützenden Umweltbedingungen und des Klimas für unser globales Ökosystem erfordert eine konsequente Weiterentwicklung von der Industrie- und Dienstleistungsgesellschaft hin zu einer „nachhaltigen Gesellschaft“²¹. Inventionen und Innovationen mit ökonomisch langfristig tragfähigen Geschäftsmodellen durch Umwelttechnologie sind dabei zentraler Teil eines gesamten systemweiten Umdenkens für eine solche Gesellschaft des 21. Jahrhunderts.

Der Zugang und die Bestandsaufnahme der österreichischen Umwelttechnologie wurden im Rahmen einer *Patentrecherche* geführt. Durch Patente wird vor allem der ökonomisch bedeutsame Teilbereich von Inventionen und einer daraus möglicherweise folgenden Innovationen abgedeckt. Aus der Sicht von Unternehmen unterstützen die spezifischen Merkmale und Regeln des Patentsystems bestimmte Schutz- und -durchsetzungsstrategien im Umgang mit Inventionen. Grundlegende Überlegungen zu Patenten und Patentrechten sind dabei, dass ihre Funktionen zentraler Bestandteil eines modernen Innovationssystems sind, die technologische Wissensbasis verbreitern und damit nachhaltiges Wachstum fördern. Wichtige Charakteristiken für jeden Patentprozess sind neben der Qualität der Begutachtung, die Patentsicherheit und mögliche gerichtliche Anfechtbarkeit von Patentrechten, die Komponenten der Patentkosten sowie die erteilte zeitliche Befristung. Insbesondere die Zeit des rechtlichen Schutzes sowie die Kosten beinhalten Kompromisse zwischen Anreiz zur Invention und Begrenzung der Nutzung und Verbreitung von neuen Produkten sowie Anreiz zum Patentieren einer Invention und der Kapazitätsüberlastung eines Patentsystems. Dabei ist davon auszugehen, dass sich der Trend zu jährlich mehr Patentanmeldungen vorläufig weiter fortsetzen wird, wobei es nationale Unterschiede gibt. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass mit zunehmender Patentaktivität (das so genannte „Global Patent Warming“) ein möglicher Qualitätsverlust durch beispielsweise unnötiges „Aufspalten“ und taktische Verzögerungen von Patentanmeldungen als auch eine Überlastung der Patentämter einhergehen; erste Anzeichen dafür sind bereits sichtbar geworden.

In dieser Studie wurden Patentklassen ausgewählt und Patendaten erhoben, um das Patentportfolio für die österreichische Umwelttechnologie im Erfassungszeitraum von 1997 bis 2007 aufzuspannen und zu untersuchen. Das *Patentportfolio* der Umwelttechnologie fundiert auf 97 relevanten Patentklassen mit Bezug zur Umwelttechnologie, die sich in neun *Umweltthemen – Abfall, Boden/Altlasten, Wasser/Abwasser, Energie, Luft/Reinigung, Lärm, Umweltmonitoring, Verkehr, integrierte Technologien* – unterteilen. Die relevanten Patentklassen wurden nach Grad der erkennbar verfügbaren Technologie für den Umweltschutz in zwei Typen (Typ-I und Typ-II) unterteilt; Typ-I umfasst dabei alle Patentklassen mit einem stichhaltigen Zusammenhang zum Umweltschutz; Typ-II relativiert dieses Kriterium und ist entsprechend breiter gefasst.

Die Patentklassen sind ungleichmäßig über den Themen verteilt. Patentklassen vom Typ-I sind besonders stark mit den Themen *Energie* und *Abfall* vertreten, Typ-II dagegen in *integrierten Technologien* und *Energie*. Zusammen nehmen *integrierte Technologien* und *Energie* mehr als zwei Drittel aller 97 Patentklassen ein.

Neben den Themen der Umwelttechnologie, wurden die möglichen Vermeidungsstrategien, die europäische Positionierung Österreichs sowie die Konzentration und zeitliche Entwicklung von Themenschwerpunkten ins Blickfeld genommen, auch unter Berücksichtigung der zeitlichen Entwicklung von allgemeinen Patenten im Vergleich zu Umweltpatenten.

Im Vordergrund dieser Bestandsaufnahme stand dabei die *Anmelderschaft*, d.h. die Herkunftsländer der Patentanmelder, und die *Inhaberschaft*, d.h. die Herkunftsländer der Patenteigentümer von Um-

21 Quelle: The Necessary Revolution. Peter Senge u.a. Random House Verlag (2008).

weltpatenten in Österreich – sowie Staaten der Europäischen Union (insbesondere Deutschland) und den USA; die Herkunftsländer der Inventoren konnten im Rahmen dieser Studie aus Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht berücksichtigt werden.

5.1 Nationales Patentportfolio der Umwelttechnologie

Umweltthemen

Im Patentportfolio der Umwelttechnologien ist die österreichische Inhaberschaft vorrangig in den Themen *Energie* und *Wasser/Abwasser* vertreten; unterschiedliche Besetzungen gibt es in den Themen *Abfall* (nur Umweltpatente vom Typ-I) sowie *integrierte Technologien* und *Umweltmonitoring* (nur Typ-II). Diese Themen haben nicht nur in national erteilten Patenten des österreichischen Patentamts, sondern auch in europäischen und weltweiten Patenten Vorrang. Demnach stellt das nationale Patentamt für österreichische Umweltpatente einen immer noch gebräuchlichen Weg dar und nationale Schutzrechte werden als wichtig erachtet.

Vermeidungsstrategien

Innerhalb des Patentportfolios der Umwelttechnologie vom Typ-I deutet die österreichische Inhaberschaft verstärkt auf End-of-pipe (57%) und dicht gefolgt von sauberen Technologien (43%). Eine Ausrichtung auf saubere Technologien entspricht dem weltweiten Trend (insbesondere für Solar- und Windkraft sowie Biomasse²²), nachdem sich integrierter Umweltschutz zunehmend durchsetzt. Neuere und zukünftige technologische Inventionen in der Umwelttechnologie sind vorrangig integrierte Lösungen. Dies wird durchaus im Verhalten für die Umwelttechnologie vom Typ-II vermehrt deutlich, mit rund 75% aller Umweltpatente in sauberen Technologien, jedoch entsprechen beispielsweise erneuerbare Energien häufiger der Umwelttechnologie vom Typ-I und sind diesem „sauberen Wechsel“ damit noch nicht gänzlich unterworfen.

Themenkonzentration

Die anteilmäßigen Beiträge der Themen dienen zur Überprüfung der Ausgewogenheit des Patentportfolios. Nach den bisherigen Beobachtungen ist das Patentportfolio der österreichischen Umwelttechnik erwartungsgemäß hoch konzentriert in den stark vertretenden Themen. Im Erfassungszeitraum von 1997 bis 2000 findet man mit rund 35% eine hohe Konzentration (gemessen über den HH-Index) für europäische Umweltpatente vom Typ-I vor, die in der nachfolgenden Entwicklung von 2002 bis 2005 eine Abnahme (auf 24%) zeigt; für weltweite Umweltpatente liegt ein gegenläufiger Trend vor und die Konzentration steigt von 28% auf 39% an, was auf einen Rückgang in den Themen *Abfall* und *Wasser/Abwasser* sowie einen Zuwachs in der *Energie* zurück geht. Für europäische und weltweite Umweltpatente vom Typ-II liegen die Konzentrationswerte ebenso überhöht vor, sind aber mit Prozentwerten zwischen 24% und 28% vergleichsweise stabil.

Trends in der Patentaktivität innerhalb des Portfolios

Die Zunahme bzw. Abnahme der Patentaktivität (erfasst in der normierten Veränderungsrate) zu individuellen Themen ergab im Vergleich zwischen den beiden Erfassungszeiträumen von 1997 bis 2000 und 2002 bis 2005 für Umweltpatente von Typ-I eine unterschiedliche Entwicklung für europäische und weltweite Patentanmeldungen, wobei insgesamt eine negative Entwicklung für die starken Themen *Abfall*, *Energie* sowie *Wasser/Abwasser*. D.h., die Patentaktivität in diesen Themen nimmt insgesamt zum Ende des Erfassungszeitraums hin ab. Die Entwicklung in der Patentaktivität für Umweltpatente vom Typ-II verläuft ähnlich. Hier sind die starken Themen *Energie*, *integrierte Tech-*

22 Quelle: Eco-innovation, policy and globalization. Nick Johnstone, Ivan Hascic. OECD Observer 264/265 (2008).

nologien, Umweltmonitoring und Wasser/Abwasser ebenfalls insgesamt abnehmend, mit durchaus unterschiedlichem Verhalten für europäische und weltweite Patentanmeldungen.

5.2 Vergleich des nationalen Portfolios mit Deutschland, EU27 und den USA

Patentportfolio der Umwelttechnologie

Die Inhaberschaft von österreichischen Patenten im Vergleich zu Deutschland, EU27 und den USA weist verstärkte Patentaktivitäten in den Themen *Abfall* und *Wasser/Abwasser* in der Umwelttechnologie vom Typ-I auf. Dagegen zeigt sich ein ausgeprägtes länderspezifisches Defizit im Thema *Energie*. Obwohl dieses Thema durchaus im österreichischen Patentportfolio vertreten ist, neigen die Portfolios angeführten Vergleichsländer und Regionen zu einer stärkeren Fokussierung auf Leitthemen. Bezüglich der Besetzung der Vermeidungsstrategie weisen sowohl Deutschland als auch die USA auf eine deutlich stärkere Verschiebung hin zu saubereren Technologien. In beiden ausgewählten Ländern tritt sie gegenüber Österreich verstärkt auf, insbesondere in den USA. Die unter den österreichischen Umweltpatenten vom Typ-II stark vertretenen Themen – *Energie, integrierte Technologien, Umweltmonitoring* und *Wasser/Abwasser* – sind in angeführten Vergleichsländern und Regionen gleichfalls präsent. *Energie* weist einen leichten Überschuss seitens Österreich auf, der sich gegenüber den USA ausgeprägter zeigt, wogegen leichte Defizite im Umweltmonitoring sowie *Wasser/Abwasser* zu erkennen sind. Der übermäßige Einsatz von integrierte Technologien ist charakteristisch für die Umwelttechnologie vom Typ-II und findet sich daher ähnlich ausgeprägt in allen Portfolios.

Im Vergleich der Konzentrationen auf bestimmte Umweltthemen in sowohl europäischen und weltweiten Patentanmeldungen fallen nur die USA durch eine überaus starke Konzentration in den Themen für die Umwelttechnologie vom Typ-I auf (vorrangig durch das Leitthema *Energie*); dagegen gibt es für Typ-II nur wenig prozentuale Abweichungen zu Deutschland oder den USA. In diesem Zusammenhang zeigt sich die österreichische Entwicklung von oder zu bestimmten Themen ähnlich zu den deutschen und US-amerikanischen Entwicklungen, wenn auch mit einigen länderspezifischen Unterschieden. Die dort aufzufindenden Abnahmen sind, abgesehen von „Ausreißern“ qualitativ ähnlich – zum Teil sogar noch weiter negativ; für die USA zeigt sich dabei ein stärkeres Zusammenspiel von europäischen und weltweiten Umweltpatenten.

Patentaktivität in der Umwelttechnologie für EU27

Die absolute Patentaktivität der österreichischen Inhaberschaft in Umweltpatenten vom Typ-I und Typ-II liegt im Vergleich mit den 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union und den USA an der Grenze zum ersten Drittel; in der normierten Patentaktivität liegt sie im ersten Drittel – bezogen auf die Einwohnerzahlen und das BIP – zeigen aber auch, dass neben Deutschland die EU27-Mitgliedsstaaten der Niederlande, Finnland, Schweden und Dänemark eine anhaltend deutlich höheren Rang als Österreich einnehmen, wogegen beispielsweise Frankreich einen zum Österreich ähnlichen Rang einnimmt. Zwischen europäischen und weltweiten Umweltpatenten, nehmen die Prozentanteile von europäischen Umweltpatenten nehmen rund ein Drittel aller Umweltpatente ein.

5.3 Allgemeine Patentaktivität und Patentaktivität in der Umwelttechnologie

Zeitliche Entwicklung weltweiter Patentanmeldungen bzw. Patente

Abgesehen von den Erteilungen des nationalen Patentamtes, lag die allgemeine Patentaktivität Österreichs vorrangig beim Europäischen Patentamt und dem USPTO; dagegen war beispielsweise die allgemeine Patentaktivität an den Patentämtern Chinas, Japans und Südkoreas deutlich geringer. Generell hat die Gesamtzahl aller Patentanmeldungen beim EPA hat von 1998 bis 2007 um rund 70% zugenommen. Allerdings verhält sich die Entwicklung der allgemeinen Patentanmeldungen

nicht gleichmäßig und auch nicht einheitlich für alle Länder. Bezogen auf alle Patentanmeldungen pro Million Einwohner liegt Österreich auch hier konstant im ersten Drittel aller Staaten, hinter den westlichen Nachbarländern Schweiz und Deutschland.

Die Auswertung der weltweiten Patentanmeldungen in der „Umwelttechnologie“ (auf Basis der Definition und Statistik des WIPO) pro Million Einwohner für den Zeitraum 2001 bis 2005 zeigt den deutlichen Vorsprung Japans in diesem Sektor. Mit Abstand folgen Finnland, Deutschland, Schweden und die Niederlande. Österreich liegt hinter den USA auf Rang acht.

Zeitliche Entwicklung europäischer Patentanmeldungen bzw. Patente

In der zeitlichen Entwicklung allgemeiner Patentanmeldungen und Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie am EPA von 1997 bis 2005 sind deutliche Unterschiede im Verlauf erkennbar. Bei allgemeinen Patentanmeldungen zeigt sich fast ausnahmslos ein stetiger Anstieg, wogegen die Umwelttechnologie ab dem Jahr 2000 eine gegenläufige Tendenz zeigt und bis 2005 laufend abnimmt. Trendverläufe für Staaten mit den starken absoluten Patentaktivitäten am Europäischen Patentamt (Deutschland, die USA) deuten dabei auf unterschiedliche Entwicklungstrends hin. Die Entwicklung für die EU27-Mitgliedsländern weist praktisch ab 1998 eine Stagnation auf gleich bleibendem Niveau auf. Damit wurde der leicht rückläufige Gesamttrend in der Umwelttechnologie innerhalb der EU zumindest kompensiert. Gegenüber den allgemeinen Patentanmeldungen, ergibt sich jedoch auch für die EU27-Mitgliedsstaaten dadurch eine Abnahme des Prozentanteiles der Umwelttechnologie.

Die Entwicklung von österreichischen Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie verzeichnet zwischen den Jahren 1997 und 2000 ein Wachstum, wonach sie auf relativ gleichem Niveau verlief. Allerdings nimmt der relative Anteil von Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie an allen Patentanmeldungen, ähnlich wie bei den EU27-Mitgliedsländern, laufend ab. Die deutlichsten Abnahmen zeigen sich bei amerikanischen Patentwerbern. Der Rückgang der Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie verläuft zwar nicht regelmäßig, aber es ist keine Trendänderung im Erfassungszeitraum zu erkennen. Im Unterschied dazu nehmen die Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie aus Deutschland zwischen 2000 und 2003 ab, danach deutet sich aber eine Trendumkehr an und zeigt leichte Zunahmen von 2003 auf 2005.

Nationale Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie

Die nationalen Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie am Österreichischen Patentamt und Deutschen Patentamt (DPMA) zwischen 1997 und 2005 zeigen ab dem Jahr 2000 weitgehend parallel verlaufende Rückgänge. Die Trendrichtung stimmt mit jener am EPA überein, das quantitative Ausmaß der Rückgänge an beiden nationalen Patentämtern ist jedoch deutlich größer. Während die Zahl der Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am EPA im Jahr 2005 nur knapp unter dem Wertes von 1998 lag, gingen sie an den nationalen Patentämtern von 1998 auf 2005 um bis zu 90% zurück.

Trends in der Wahl des Umweltpatents

Ein Vergleich der Patentaktivität zwischen dem Österreichischen bzw. Deutschen Patentamt (DPMA) mit dem EPA zeigt bei Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie eine zunehmende Verlagerung zugunsten des Europäischen Patentamtes. Dieser Trend ist besonders deutlich bei deutschen Patentanmeldern, wo beispielsweise im Jahr 2005 weniger als 5% aller Patentanmeldungen am DPMA erfolgte. Weniger deutlich ausgeprägt, aber grundsätzlich vorhanden, ist dieser Trend bei auch bei österreichischen Patentwerbern (35% nationaler Anmeldungen an allen im Jahr 2005). Die Unterschiede in den Prozentanteilen nationaler Anmeldungen können zumindest teilweise auf unterschiedliche Marktorientierungen der Anmelder zurückzuführen sein, d.h. bei deutschen Anmeldern ist eine stärkere Orientierung auf den europäischen Markt anzunehmen als bei österreichischen.

Für österreichische und deutsche Patentanmelder in der Umwelttechnologie lässt sich somit feststellen, dass die Prozentanteile der Patentanmeldungen über das EPA im Vergleich zu nationalen Patentämtern tendenziell zunehmen, wogegen die Patentaktivität von 2000 auf 2005 laufend abnimmt; dieser Trend zeigt sich verstärkt in weltweiten Patentanmeldungen.

5.4 Vermutungen zu zeitlichen Entwicklungstrends

Die Rahmenbedingungen des Projektes ermöglichten keine tiefer gehenden Analysen von möglichen Einflussfaktoren auf das Patentierungsverhalten von einzelnen oder ausgewählten Organisationen. Es können deshalb nur Vermutungen über mögliche Einflussfaktoren auf die beobachteten Trends des Patentierungsverhaltens angestellt werden. Der Übersichtlichkeit wegen werden die möglichen Einflussfaktoren (methodische, strategische sowie wirtschaftliche und gesellschaftliche) in drei Gruppen behandelt. In der Realität können aber auch Wechselwirkungen zwischen unterschiedlichen Faktoren die Trends beeinflusst haben.

Methodische Gründe

In methodischer Hinsicht können mehrere Einflüsse die Ergebnisse beeinflusst haben.

- Ein möglicher Faktor ist der Analysezeitraum, der einen Ausschnitt aus Langzeittrends darstellt. So kann beispielsweise ein temporärer Ausschlag (Peak), ausgelöst durch Impulse in vorangegangenen Perioden, am Beginn des gewählten Untersuchungszeitraumes das Bild des Abwärtstrends bedingen.
- Nicht erfasste technologische Entwicklungen, beispielsweise Verlagerung der Entwicklungsschwerpunkte auf elektronische Regelungen bei ausgereifter mechanischer Technologie, können zu Verlagerungen der Patentanmeldungen in andere Patentklassen führen.

Änderungen in der Patentierungsstrategie

Durch die Verlagerung von Umweltmaßnahmen weg von End-of-pipe Technologien zu sauberen (prozessbezogenen) Technologien ändern sich auch die erreichbaren Schutzwirkungen von Patenten. Bei End-of-pipe Technologien steht im Zentrum der Patentaktivität meist ein konkretes Produkt zur Minderung bestimmter Umweltwirkungen, aus dem im Allgemeinen kaum Rückschlüsse auf den eigentlichen Produktionsprozess gezogen werden können. Im Falle von sauberen Technologien besteht im Fall einer Patentierung ein erhöhtes Risiko, dass Konkurrenten Hinweise auf konkrete Produktionsprozesse erhalten und daraus Vorteile ziehen. In solchen Fällen kann es für ein Unternehmen strategisch besser sein, seine Innovation durch Geheimhaltung und nicht durch ein Patent zu schützen. Des Weiteren sind sauberer Technologien als Alternative besonders am Anfang der Einführung oft kostenaufwendiger als Produkte zur End-of-Pipe Minderung von negativen Umweltwirkungen, und sie können auf eine verminderte Innovationsgeschwindigkeit schließen lassen.

Änderungen wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Rahmenbedingungen:

In wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Hinsicht können ebenfalls mehrere Einflüsse die Ergebnisse beeinflusst haben.

- Änderungen von Firmenstrukturen, beispielsweise durch Übernahmen, können zu räumlichen Verlagerungen von Innovationsschwerpunkten in andere Staaten führen. Bei Firmenübernahmen können auch mit Änderungen der strategischen Ausrichtungen von Unternehmen verbunden sein, beispielsweise Rücknahme der F&E-Aktivitäten und verstärkter Zukauf von Zulieferbetrieben. Im Wirtschaftsbereich war der Erfassungszeitraum (1997 bis 2007) durch die Ideologie der so genannten New Economy geprägt, in deren Wertesystem die Steigerung von Erträgen an höchster Stelle stand.
- Im Erfassungszeitraum sind Umweltschwerpunkte in politischen Dokumenten weitgehend durch Nachhaltigkeitsthemen, die einen größeren Interpretationsspielraum zulassen, überlagert worden (Änderungen politischer und gesellschaftlicher Signale). Aus der Perspektive von Unter-

nehmen ist damit aber auch eine größere Unsicherheit bei den Einschätzungen der Marktentwicklungen verbunden, die zu einer Rücknahme der Innovationsaktivitäten in bestimmten Bereichen führen kann. In den USA sind beispielsweise in diesem Zeitraum auch Rückgänge bei F&E-Investitionen in Umwelttechnologien zu beobachten²³.

5.5 Vergleich mit der WIFO-Studie und weiterführende Bemerkungen

Ein direkter Vergleich mit den Daten und Aussagen der WIFO-Studie kann aus Gründen der unterschiedlichen Vorgehensweisen, der Datengrundlage sowie auch aus Gründen der Verhältnismäßigkeit in dieser Studie nicht geführt werden. Auf der Grundlagen der Verwendung der „WIFO-Themen“ (Schutzfunktion bzw. Medien) in dieser Studie, bietet es sich jedoch an, einige Erkenntnisse aus der Erhebung des WIFO (2009) in diesem Zusammenhang wiederzugeben und anhand der hier erhobenen Patentdaten zu reflektieren.

Aussagen der WIFO-Studie

Die österreichische Umweltindustrie hat über die letzten 15 Jahre hinweg eine sehr dynamische Entwicklung gezeigt. Wichtige ökonomische Indikatoren sind positiv gewachsen. Beispielsweise hat sich die Anzahl der nach eigenen Angaben in der Umweltindustrie tätigen Unternehmen im Erfassungszeitraum von 1993 bis 2007 von anfänglich rund 250 um ein Drittel auf 375 erhöht (rund 45% der Unternehmen geben an, in ihrem Bereich jeweils mehr als 30% Marktanteil in Österreich zu besitzen); der Umsatz verzeichnete mit €6 Mrd. (2007) ein stetiges positives Wachstum von anfänglich €1.5 Mrd. (1993); dazu haben sich die Beschäftigungszahlen von 11.000 auf 22.000 verdoppelt. Das nominelle Bruttosozialprodukt ist dem entsprechend in den letzten 15 Jahren von anteilmäßig 1% auf 2.2% gestiegen.

Österreichweit und im gesamten Erfassungszeitraum haben sich Unternehmen in der *Energietechnologie* überdurchschnittlich positiv entwickelt, abgeschlagen gefolgt von *Umweltmonitoring* (worin sich auffallend viele jüngere Unternehmen sammeln) und *Wasser/Abwasser*. Die *Luft/Reinigungstechnologie* hat gegenüber 1993 an Stellenwert verloren und stagniert seit 2003. In der *Abfalltechnologie* sind auffällig viele kleinere Unternehmen tätig, mit einer signifikant rückläufigen Zahl an Unternehmen und Beschäftigten; *Abfall* hat den relativ geringsten Stellenwert in den Themen der Umwelttechnologie erreicht.

Des Weiteren wird eine Strukturveränderung der österreichischen Umweltindustrie als Anbieter von End-of-Pipe hin zu sauberen Technologien mit erhöhter Bedeutsamkeit festgestellt. Das ist insbesondere unter dem Aspekt wichtig, dass sich österreichische Anbieter von Umwelttechnologien verstärkt exportieren (insbesondere nach EU15) und sich dort bewähren müssen. Der exportbedingte Umsatz ist in den letzten 15 Jahren von rund der Hälfte auf zwei Drittel gestiegen. Rund die Hälfte wird dabei seit 2003 durch saubere Technologien abgedeckt (beispielsweise Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen, Anlagentechnik, Biomasse, und Wasserkraft). Zudem entwickeln sich Unternehmen mit sauberen Technologien bezüglich der Marktpositionierung verstärkt positiv gegenüber End-of-Pipe Anbietern.

Im weltweiten Handel mit Umwelttechnologien liegt Österreich mit knapp 2% auf etwa gleich Höhe mit Schweden und Dänemark. In den EU27-Mitgliedsstaaten führt Deutschland weltweit mit rund 22%, gefolgt von Frankreich und Großbritannien mit jeweils (5%); international erreichen Japan und die USA jeweils rund 15%.

²³ Quelle: Leflaive, X. (2008). *Eco-Innovation Policies in the Unites States*. OECD Working paper.

Die Umweltindustrie in Österreich zeichnet sich gegenüber den mittleren Güterherstellern als eine vergleichsweise forschungs- und innovationsintensive Industrie aus; insbesondere im Thema *Energie*. Dabei liegt die Innovationshäufigkeit von nachgelagerten Technologien unter der von sauberen und MSR-Technologien. Knapp 80% der Unternehmen gaben an, dass es sich bei Innovationen um eine Neuheit am heimischen Markt handelt; weltweit immer noch 68%, mit überdurchschnittlichen Anteilen in der *Abfall*technologie. Rund 44% des Umsatzes österreichischer Anbieter werden durch innovative Produkte erzielt, wobei mehr als die Hälfte der innovierenden Unternehmen saubere Technologien anbieten; jene sind jedoch weniger auf den heimischen Markt konzentriert. Das reflektiert sich auch in der Zahl der Patente, die für Unternehmen mit erhöhtem Marktanteil positiv korreliert. In mehr als 50% der Fälle führte eine Innovation zur Anmeldung eines Patents. Das bedeutet eine rund 7% Zunahme gegenüber 2005, mit überdurchschnittlichen Anteilen bei *Luft/Reinigung* (77%) und gefolgt von *Abfall*.

Vergleich zu dieser Studie

Patentrecherchen finden vielseitig Verwendung. Beispielsweise zur Formulierung nationaler Schwerpunktsetzungen, zur Identifizierung aktiver Unternehmen in einem bestimmten Technologiesektor oder mit bestimmten unternehmerischen Kernkompetenzen sowie als Informationsquelle und Entscheidungskriterium für die interne Unternehmensebene. In dieser Studie wurde das nationale Patentportfolio in der Umwelttechnologie über Patentklassen bestimmt und ein Vergleich mit anderen Staaten geführt. Jede Definition einer Querschnittstechnologie ist zu einem Anteil ad hoc und fehleranfällig. Die hier vorgenommene Definition ist der Umwelttechnologie gewidmet; sie ist nicht länder-spezifisch, sondern basiert für alle Herkunftsländer auf internationalen und standardisierten Patentklassen.

Vergleichend zu den Resultaten dieser Studie lässt sich zuerst ausführen, dass die Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen in der Umweltindustrie deutliche Kennzeichen einer innovierenden Industrie besitzt und Innovation ein wichtiger Bestandteil der Unternehmensstrategie ist, um die jeweilige Marktposition zu behaupten und auszubauen. Allgemein kann der Versuch unternommen werden, Innovationsverhalten branchentypisch nach verschiedenen Szenarien hin aufzulösen²⁴, beispielsweise als

- *Anbieter dominierend*: ohne große Innovationsdynamik mit meist überwiegend interne Prozessinnovation;
- *Economy-of-Scale*: meist Großunternehmen;
- *Spezialanbieter*: hoch spezialisierte Güter und meist Zulieferer für andere Unternehmen, mit engem Kundenkontakt sowie hohen Aufwendungen für die Entwicklung und Konstruktion; sowie
- *Wissenschaftlich fundiert*: an der Front der technologischen Entwicklung, Produkt- und Prozessinnovation in engem Zusammenhang mit technologischen und wissenschaftlichen Entwicklungen bzw. Erfindungen.

Die Umweltindustrie als Anbieter einer Querschnittstechnologie lässt sich dabei in mehr als einem dieser Szenarien finden und bietet keinen Einzelansatz für die Analyse des Innovationsverhaltens.

Innovation ist ein Prozess. Als ein Teilprozess verläuft die Patentanmeldung zum nationalen Patent, zum europäischen oder weltweiten Schutz einer Invention sowie zum gewerblichen Einsatz einer Innovation durch mehrere Jahre. Aktuellere Patentrecherchen, d.h. mit wenigen Jahren Distanz zum Recherchezeitpunkt (beispielsweise 2007 und zurück), beinhalten daher Ausblicke auf eine mögliche technologische Zukunftsentwicklung und sind naturgemäß Prognoseanfällig.

24 Quelle: Verbesserter Einsatz von Patentstatistiken. Helmut Gassler u.a. (1996). Seibersdorf Report OEFZS-A-3613b.

In der Patentstudie zeigte sich, dass die starken Themen *Energie, Abfall* und *Wasser/Abwasser* (Umwelttechnologie vom Typ-I) sowie *Energie, integrierte Technologien, Umweltmonitoring* und *Wasser/Abwasser* (Typ-II) durchaus die wachstumsbehafteten Themen der österreichischen Umweltindustrie sind. Der stagnierende Verlauf in der Umweltpatentaktivität, die Abnahme des relativen Prozentanteils von Umweltpatenten an allgemeinen Patenten, der negativen Veränderungsrate sowie der rückläufige Trend in der weltweiten (PCT) Patentaktivität, liefern keine klaren Signale für die Weiterbehauptung der heimischen und anteilmäßigen europäischen Themenführerschaft, insbesondere im Thema *Wasser/Abwasser*. Einer eher negative Entwicklung der Patentaktivität in der Umwelttechnologie, wie sie beispielsweise für Deutschland und die USA im Erfassungszeitraum beobachtbar ist, zeigt sich Österreich zwar resistent gegenüber, jedoch sind Anstrengungen für eine positive Trendaufnahme nötig, um dem Gleichverlauf der letzten Jahre und der damit anteilmäßigen Abnahme gegenüber der allgemeinen Patentaktivität entgegenzusteuern. Die Hälfte aller österreichischen Innovationen sind zum Patent angemeldet worden, sodass der Innovationsdruck als Garant für Markterfolg und -wachstum absehbar bestehen bleibt.

Eine dominierende Ausrichtung auf den heimischen Markt zeigte sich im Anteil nationaler Patente gegenüber europäischen oder weltweiten Patenten, und sie lässt zunehmenden Druck auf die Innovationsleistung für Stellenwert Österreichs an der europäischen (EU15, EU27) Umwelttechnologieentwicklung erwarten. Beispielsweise liegen Schweden und Dänemark im Export gleichauf mit Österreich, beide Staaten liegen jedoch in allen geführten Vergleichen auf besseren Rängen in der (normierten) Umweltpatentaktivität sowie in der allgemeinen Patentaktivität. Ebenso widerspiegelt sich die ausdrückliche Beschäftigungszunahme in der österreichischen Umweltindustrie über die letzten Jahre noch nicht einer zunehmenden Umweltpatentaktivität in den hier untersuchten Patentklassen und Themen.

In der Hinwendung auf saubere Technologien liegt Österreich in der Patentaktivität hinter Deutschland und den USA. Da der internationale Trend deutlich auf saubere Technologien orientiert ist und mehr als die Hälfte österreichischer innovierender Unternehmen mittels dieser Vermeidungsstrategie tätig ist, sind auch hier weitere Anstrengungen nötig, um langfristig auf dem europäischen Markt kompetitiv einen Stellenwert beizubehalten.

Die in dieser Studie bestimmte Positionierung der österreichischen Umwelttechnologie stimmt näherungsweise quantitativ mit Messungen der OECD überein. In deren Science, Technology and Industry Scoreboard (2007) wurde Österreich innerhalb der EU27-Mitgliedsstaaten in der weltweiten Patentaktivität (Anmeldungen) auf Rang neun für "festen Abfall" und erneuerbare Energien geführt. Die Umwelttechnologie und -industrie bietet eine wichtige Möglichkeit zur Stärkung der heimischen innovierenden und Gütererzeugenden Industrie. Die positive Fortschreibung der bisherigen dynamischen Entwicklung erfordert insbesondere weitere Anstrengungen in der Innovationsfähigkeit und Leistungsfähigkeit neuer Produkte, um zukünftig ein starker Systemanbieter mit tieferer Wertschöpfung zu werden.

6 Anhang: Vorgehensweise, Methoden, Daten

Im Anhang zu dieser Studie befinden sich zusätzliche ausführliche Angaben zur verwendeten Datenbasis, die eigens für diese bzw. aus anderen Studien übersichtlich zusammengestellt worden ist.

Inhalt der Abschnitte:

- Abschnitt 6.1: Auswahl von Patentklassen und Aufbau des Patentportfolios
- Abschnitt 6.2: WIFO Umweltschutzthemen (bzw. Ressourcen oder Medien);
- Abschnitt 6.3: Patentklassen für die Umwelttechnologie;
- Abschnitt 6.4: Umweltpatentklassen, Vermeidungsstrategien, Typen-(I,II) Unterteilung und OECD-Klassen;
- Abschnitt 6.5: OECD Industrieklassifikation Europäisches Patentamt;
- Abschnitt 6.6: Schlagwörter für Umwelttechnologien; sowie
- Abschnitt 6.7: Patentklassen für erneuerbare Energien.

6.1 Auswahl von Umweltpatentklassen und Aufbau des Patentportfolios

Umwelttechnologie ist eine Querschnittstechnologie, die sich nicht klar abgrenzen lässt; sie enthält eine Vielfalt von Techniken. In einer Desktop- und Literatur-Recherche wurden publizierte Definitionsverfahren für Umwelttechnologien auf ihre Anwendbarkeit für diese Studie geprüft^{25 26 27}. In Anlehnung an die Studie zu erneuerbaren Energien von Johnstone u.a. (2007) wurde eine geeignete Definition ausgewählt und adaptiert.

Das hier zur Verwendung gebrachte Verfahren basiert auf standardisierten Patentklassen auf einer bestimmten hierarchischen Beschreibungstiefe des Internationalen Patentklassifizierungssystems (IPC-System). Mittels des IPC-Systems lassen sich auf der Ebene von 4-Steller Symbolen eine implementierbare Definition von Umwelttechnologien im Patentwesen vornehmen. Des Weiteren wurden drei ergänzende Strategien verfolgt, um die Definition von Umwelttechnologien möglichst umfassend durchzuführen. Diese Ergänzung bestanden im Abgleich mit ausgewählten Schlagwörtern, publizierten Patentklassen zu erneuerbaren Technologien nach Johnstone u.a. sowie einer Patentklassifikation innerhalb der OECD.

IPC-System (Strategie-1). Patentklassen sind ein hierarchisch strukturiertes Klassifikationsschema zur Zuordnung von Patentdokumenten. Jedes Patent wird dabei mindestens eine Kategorie je nach der technischen Spezifikation vom zuständigen Patentamt zugeordnet. Sie finden international weiten Einsatz und werden in mehr als 100 Ländern für die Übersicht sowie ausgewählte Einsichtnahme von Patentdokumenten verwendet. Sie stellen damit ein nützliches Schema für die Durchsuchung und Abfrage von Patentdatenbanken dar. Weitere Klassifizierungen bestehen, z.B. für die Patensysteme in Europa (EPA), den USA (USPTO) und Japan (JPO), die individuell partiell mehr oder weniger Ähnlichkeiten zum internationalen System aufweisen; alle drei Patentdatenbanken verwenden jedoch neben ihren eigenen auch das IPC-System. In einer Analyse von codierten Patentklassen mit 4-Steller Symbolen wurden insgesamt 647 Klassen nach ihrer technischen Beschreibung über die

25 Österreichische Umwelttechnikindustrie (2005). Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung.

26 Renewable Energy Policy and Technological Innovation: Evidence Based on Patent Counts. Nick Johnstone, Ivan Hascic, and David Popp, NBER Working Paper 13760 (2008). Internet: <http://www.nber.org/papers/w13760>.

27 OECD Science, Technology and Industry Scoreboard (2007). Organization for Economic Co-operation and Development.

Datenbank des Deutschen Patent- und Markenschutzamts²⁸ auf ihre Relevanz bzgl. des Umweltschutzes hin eingeschätzt und ausgewählt. Die Einschätzungen wurden in Einzel- und einer abschließenden Runde zusammen getroffen. Danach wurden 97 von 647 zur Verfügung stehenden Patentklassen als relevant für Umwelttechnologien definiert.

Schlagwörter (Strategie-2). Mittels Desktop-Research und unter Verwendung der in der WIFO-Studie ((2005) definierten Vermeidungsstrategien wurden insgesamt 41 Schlagwörter auf ihren Bezug zu Patentklassen und Umwelttechnologien geprüft. In drei von 41 Fällen wurde die Definition aus Strategie 1 auf insgesamt 100 von 647 erweitert.

OECD-Klassifizierung (Strategie-3). Für diese Strategie wurde die „6-30“ Patentklassifikation (mit 4-Steller Symbolen) der OECD für sechs technologischen Haupt- und weitere 30 Nebenklassen verwendet. Angegebene Kategorien für „Umwelttechnologie“ wurden durchsucht und überprüft. Alle Kategorien waren bereits in Ergebnissen in der aus (1-2) erstellten Strategie enthalten.

Patentklassen für erneuerbare Energien (Strategie 4). Es wurden 19 Patentklassen mit 4-Steller Symbolen für erneuerbare Energien aus der Studie von Johnstone u.a. (2008) verwendet. Alle darin aufgeführten Klassen waren bereits in Ergebnissen in der aus (1-3) erstellten Suchstrategie enthalten.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurden drei Patentklassen für Kern- und Fusionsreaktoren sowie Kernkraftwerke (betreffende Patentklassen; G21B-C) aus der Auswahl ausgeschlossen²⁹. Insgesamt ergab die Suchstrategie damit eine Quote von 15% (97 von insgesamt 647 Patentklassen) der Verfügung stehenden 4-Steller Symbole mit umwelttechnologisch relevanten Beschreibungen. Diese erhobenen Daten spannten das Patentportfolio für die Umwelttechnologie auf.

Im Anschluss wurden die ausgewählten Umweltpatentklassen auf ihren Bezug zur

- Vermeidungsstrategie;
- technologischen Prozessstrategie; sowie
- Umsetzungsqualität (bzgl. des Umweltschutzes)

unterteilt.

6.1.1 Umwelttechnologie und Themen

Die Vermeidungsstrategien wurden analog zur WIFO-Studie verwendet. Alle relevanten Umweltpatentklassen wurden auf Themen der technologischen Spezifizierung hin eingeschätzt und wie folgt zugeordnet:

- Abfall (10 Patentklassen);
- Boden und Altlasten (1);
- Wasser und Abwasser (6);
- Energie (29);
- Luftreinigung (2);
- Lärmschutz (1);

²⁸ Quelle: PPMA, IPC-Codierung Version 2008.1. Internet: <http://www.depatistnet.dpma.de/ipc>.

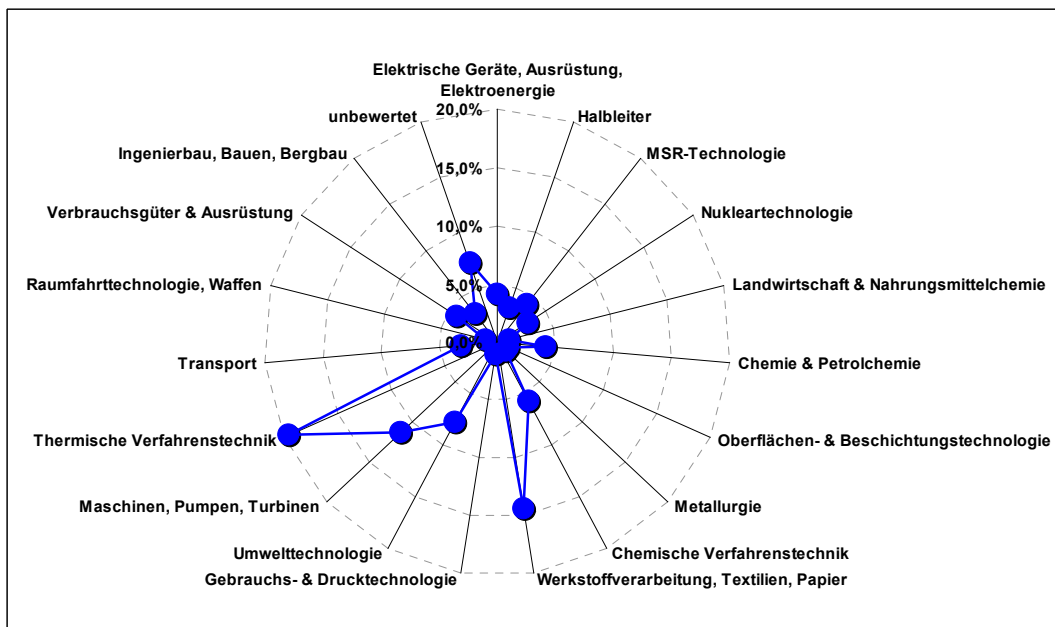
²⁹ Die Nutzung der Kernenergie beinhaltet insbesondere in der Technologiesicherheit (die auf höchstem Niveau angestrebt, aber nicht garantiert werden kann) und sich daraus ableitender Langzeitschäden der Umwelt sowie auch in der Lagerung der Abfallprodukte ungelöste Probleme, die eine nachhaltige Entwicklung gegenwärtig ausschließen.

- Umweltmonitoring (6);
- Verkehr (3); sowie
- Saubere Technologien (39).

In wenigen Fällen kam es zu Mehrfachbenennungen mit mehr als einem Thema; beispielsweise in der Patentklasse B03C (*Magnetische oder elektrostatische Trennung fester Stoffe von festen Stoffen oder flüssigen oder gasförmigen Medien; Trennung mittels elektrischer Hochspannungsfelder*) für Wasser/Abwasser sowie Luft/Reinigung. Für die statistische Auswertung der Patentdaten wurde jeweils ein Hautthema verwendet.

Abbildung 28: Industrieklassifikation von relevanten Patentklassen in der Umwelttechnologie (Nebenklassen)

Umweltpatentklassen wurden 30 Industrieklassen zugeordnet. Sieben Patentklassen waren in keiner Klasse vertreten und blieben unbewertet. *Thermische Verfahrenstechnik, Werkstoffverarbeitung-Textilien-Papier, Maschinen-Pumpen-Turbinen* sowie *Umwelttechnologie* (nach Definition der OECD) und chemische Verfahrenstechnologie sind die dominierenden Klassen. Die heterogene Industrieklassifikation wird deutlich sichtbar.



Quelle: eigene Datenerhebung; Zeitraum: 1997-2007; Industrieklassen: OECD.

6.1.2 Umwelttechnologie und Vermeidungsstrategie

Die prozesstechnologischen Vermeidungsstrategien wurden ebenfalls analog zur WIFO-Studie verwendet. Alle relevanten Umweltpatentklassen wurden in Bezug auf ihre Einsatzmöglichkeiten eingeschätzt und wie folgt zugeordnet:

- End-of-pipe Technologie (17 Patentklassen);
- saubere Technologie (75); sowie
- Umweltmonitoring (5).

In wenigen Fällen kam zu Mehrfachbelegungen mit mehr als einer Strategie; beispielsweise in der Patentklasse B01D (*Chemisches Trennen*).

6.1.3 OECD-Patentklassifikation

Sechs durch die OECD vorgegebene Industrieklassen wurden mit allen Umweltpatentklassen verglichen, um die „technologische Breite“ der in dieser Studie getroffenen Definition für Umwelttechnologien weiter einzuschätzen. Die OECD hat dazu Patentklassen in sechs industrielle Haupt- und 30 weiteren Nebenklassen unterteilt.

Abbildung 28 zeigt die Verteilung von 97 Umweltpatentklassen in 30 Industrieklassen. Die laut OECD-Klassifikation unter „Umwelttechnologie“ aufgenommenen Patentklassen bilden einen moderaten Prozentanteil, wobei in der Verteilung hauptsächlich *Thermische Verfahrenstechnik*, dann *Werkstoffverarbeitung*, *Textilien*, *Papier* und schließlich *Maschinen*, *Pumpen* und *Turbinen* ausgeprägt sind. Hierbei wurden die verwendeten Patentklassen nicht gesondert nach Typ-I und Typ-II unterteilt.

Tabelle 12: Anzahl der in der Studie verwendeten Patentdokumente mit bibliometrischen Daten

Patentdokumente wurden nach nationalen, europäischen oder weltweiten Patentanmeldungen (Spalten) und nach PCT-Patentverfahren (Zeilen) unterteilt. Die markierten Größenangaben gehen als Datensatz direkt in diese Studie ein.

PATENTAMT	Nicht über Europäisches oder österreichisches Patentamt	Europäisches Patentamt	Österreichisches Patentamt
PATENTVERFAHREN			
Kein PCT-Patentverfahren	Nicht in der Auswertung enthalten	Euro-direkt	Nationale Anmeldung ohne „T-Publikation“ (deutsche Übersetzung) Nationale Anmeldung über Euro-direkt mit T-Publikation
			3.171 16.462
99.153	0	79.520	19.633
PCT-Patentverfahren	Nationale PCT-Phase in diversen Ländern	Euro-PCT	Nationale PCT-Phase ohne „T-Publikation“ Anmeldung über Euro-PCT
			87 8.605
330.764	225.161	96.911	8.692
	225.161	176.431	28.325

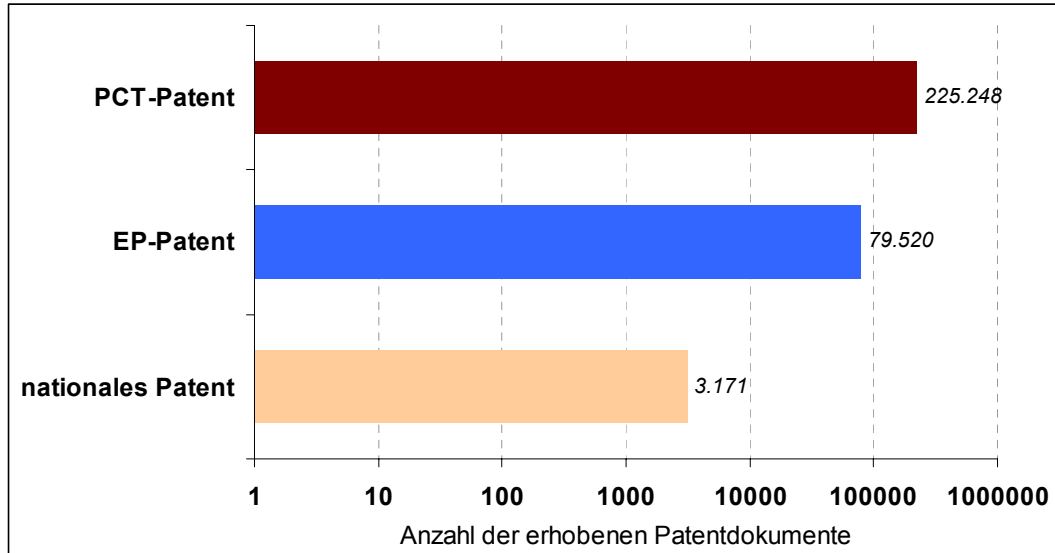
Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007.

6.1.4 Patentdaten

Bibliometrische Daten wurden nach Auswahlkriterien für Umweltpatentklassen aus Patentdokumenten extrahiert. Dabei wurden Patente auf den Zeitraum von 1997 bis 2007 eingegrenzt, die entweder über den Leitweg des EPA (europäisch) oder des PCT (weltweit) eingereicht wurden (vgl. Box 3 und Box 4).

Abbildung 29: Unterteilung der Umweltpatente in nationale, europäische und weltweite Patentanmeldungen

Insgesamt 429.917 Patentedokumente wurden nach den vorgegebenen Auswahlkriterien gezogen. 307.939 bezogen sich direkt auf nationale, europäische oder nationale Phasen von weltweiten Patente bzw. Patentanmeldungen. Die verbleibenden 121.978 Patentedokumente (über Euro-direkt³⁰ und Euro-PCT³¹) wurden für diese Studie nicht verwendet.



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997 bis 2007.

In einer Vorrecherche über die Datenbank ESP@CENET des EPA, die den weltweiten Zugriff auf europäische und weltweite Patente ermöglicht, wurde festgestellt, dass Online-Abfragen auf 500 Treffer pro Abfrage prinzipiell begrenzt sind³². Nach Erkundigung und Rücksprache mit dem Patentamt Wien, ist dieses technische Problem prinzipiell nur durch eine Erhebung seitens des Patentamts Wien zu lösen, da es über eine direkte Schnittstelle für Patentabfragen zum EPA verfügt. Das Patentamt Wien zog nach Vorlage der relevanten Patentklassen und anderer Abfragekriterien alle notwendigen Rohdaten in Textformat – ohne eine auferlegte Begrenzung in der Trefferquote.

6.1.5 Aufbau einer Datenbank

Die gezogenen Daten wurden mittels Excel in eine ACCESS-Datenbank importiert, in die auch alle weiteren Daten (beispielsweise Themen, Vermeidungsstrategie, EU27-Ländercodierungen, etc.) importiert wurden. Diese Datenbank bildete die Grundlage für alle späteren Analysen. Tabelle 12 gibt die Größe der in der Datenbank gespeicherten Patentedokumente nach nationalen, europäischen oder weltweiten Patensystemen getrennt an.

- 30 Beim EPA angemeldete europäische Patente gelten automatisch auch in Österreich (so genanntes „Euro-direkt“ Verfahren), wenn sie auf Deutsch angemeldet sind, unabhängig davon, ob der Anmelder ein beispielsweise ausdrückliches Interesse am Patentschutz in Österreich hat; falls dem nicht ist, erlischt der Schutzanspruch bei unbeglichenen Gebühren. Europäische Patente, die nicht in Deutsch eingereicht und bei denen die deutsche Übersetzung nachgereicht wurde, gelten ebenfalls als angemeldet in Österreich.
- 31 Eine Patentanmeldung via „Euro-PCT“ steht für eine regionale PCT-Phase, bei der die nationale Phase kein eigentliches Land ist, sondern die direkt über den EP-Leitweg an das EPA gelangen.
- 32 Diese obere Grenze ist nicht veränderbar und gibt dadurch fallweise nur einen Ausschnitt der eigentlichen Trefferquote an. Eine ausreichend hohe Anzahl der Patentklassen generierte jedoch Samples mit mehr als 500 Patentedokumenten. Eine schrittweise Abfrage (nach Jahren, nach alphabetischen Schlagwortkriterien, etc.) über ESP@CENET stellte sich als unverhältnismäßig aufwendig, konzentrationsintensiv und fehleranfällig dar. Zu Beginn dieser Studie lagen die zur Abfrage auszuwählenden (für die Umwelttechnik relevanten) Patentklassen nicht vor und eine vorab durchgeführte Stichprobe aus zufällig umwelttechnologischen Patentklassen hatte keinen konkreten Hinweis auf diese Begrenzung ergeben. Ein von der AIT entwickeltes und getestetes Software-Werkzeug zur gezielten Unterstützung von ESP@CENET-Abfragen kann Abfragen und die Weiterverwendung von Treffern zwar durchaus effizienter gestalten, die ultimative Begrenzung kann aber nicht Umgangen werden.

6.1.6 Patentindikatoren

Die Analyse von Patentdaten für Aussagen zu technologischen Themen, Herkunftsländern von Inventoren, Anmeldern (bzw. Inhabern), Zeitangaben zum individuellen Patentierungsprozess, etc. ist nicht unmittelbar möglich, sondern muss gesondert aufbereitet, gefiltert und über geeignete Indikatoren numerisch ausgewertet werden.

Für diese Studie wurden aus Patentdokumenten folgende bibliometrische Daten extrahiert:

- Patentklasse (IPC-4-Steller Symbol);
- erstes Anmeldedatum;
- Herkunftsland des Erfinders (0, 1, 2, ..., N Erfinder);
- Herkunftsland des Anmelders bzw. Inhabers (1, 2, ..., N Anmelder bzw. Inhaber);
- Patentklassen pro Patentdokument (typischerweise 3 bis 5 Symbole);
- Zeitraum: 1 Tag 1997 bis letzter Tag 2007;
- Patentleitweg: national, EP- oder PCT-Patent;
- Datum der Patenterteilung; sowie
- Länder der nationalen PCT-Phase.

Für die Definition von Patentindikatoren wurde ein Sample der entsprechenden Literatur gesichtet und eine Auswahl zusammengestellt. In dieser Studie wurden Absolutangaben zu angemeldeten Erfindungen oder erteilten Patentrechten, regionale Größen (über EU27), Aufschlüsselungen nach Einwohnerzahl sowie BIP (jeweils Stand 2007) verwendet³³. Für die Bestimmung der Indikatoren werden die Daten aus der internen Datenbank abgefragt, in Excelarbeitsblättern importiert und berechnet.

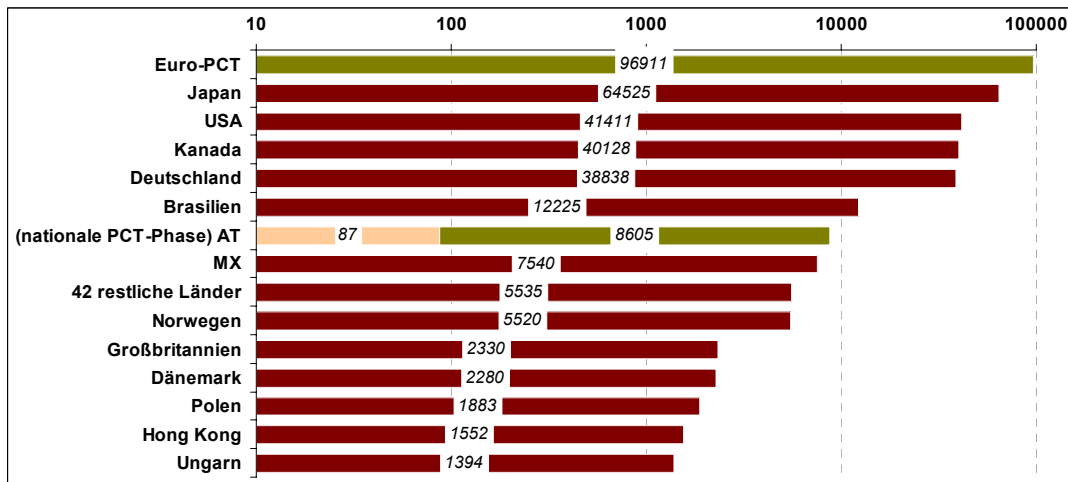
6.1.7 Rechercheergebnisse für nationale, europäische und weltweite Patente

Als Datenquelle wurde die weltweite Patentdatenbank des EPA (Stand: September 2008) verwendet. Diese enthält alle dem EPA gemeldeten Patent- und Gebrauchsmusteranmeldungen mit den wesentlichsten bibliometrischen Daten, den Veröffentlichungen der Anmeldung sowie des erteilten Schutzrechts. Aus Daten des EPA wurden vom Patentamt Wien Patentdokumente im Erfassungszeitraum von 1997 bis 2007 zu 97 relevanten Patentklassen gezogen, die als nationale, europäische oder weltweite Patente oder Gebrauchsmuster angemeldet waren.

33 Quelle: Statistisches Jahrbuch Österreich 2009 (Statistik Austria); Währungsangaben in USD (für die USA) wurden nach EUR konvertiert (Internet: <http://www.x-rates.com/d/USD/EUR/hist2007.html>).

Abbildung 30: Aufteilung weltweiter Anmeldungen für Umweltpatente nach Patentamt

Nationale Patentämter von weltweiten Patentanmeldungen gesondert nach nationalen PCT-Phasen (ohne österreichische oder europäische Patentanmeldungen), Euro-PCT- und österreichischen Patentanmeldungen. Insgesamt wurden 330.764 Anmeldungen nach den Auswahlkriterien gezogen, wobei 225.248 direkt auf nationale Phasen Bezug nahmen. Die verbleibenden 96.911 und 8.605 (= 105.516 über Euro-PCT) Anmeldungen wurden für die Studie nicht verwendet.



Quelle: eigene Datenerhebung; Erfassungszeitraum: 1997-2007.

Dabei wurden nur Anmeldungen aus den EU27-Mitgliedsstaaten, den USA und Japan berücksichtigt, die entweder dort angemeldet wurden oder einen Inventor oder Anmelder (bzw. Inhaber) in diesen Ländern haben. Weltweit eingereichten Patentanmeldungen werden nach der Prüfung in den vom Anmelder vorbestimmten Ländern weiter bearbeitet („nationale Phase“). Dadurch verzweigt sich eine PCT-Patentanmeldung in mehrere nationale Anmeldungen, die in der Recherche berücksichtigt wurden. Eine entsprechende Dokumentation liegt den erhobenen Patentedokumenten bei. Das Ergebnis wurde in Form von mehreren CSV-Dateien bereitgestellt. Länder und internationale Organisationen wurden entsprechend dem im Patentwesen gebräuchlichen Standard (ST.3) jeweils durch 2-Steller Buchstaben verzeichnet.³⁴

Box 9: Patent oder Gebrauchsmuster

Eine Erfindung auf technischem Gebiet kann durch ein Patent oder durch ein Gebrauchsmuster (GM) geschützt werden. Ein GM ist ein gewerbliches Schutzrecht für technische Erfindungen, bei dem die Anforderungen an die Erfindungshöhe niedriger gesetzt sind; es genügt ein erfinderischer Schritt (umfasst weniger als „erfinderische Tätigkeit“ bei Patenten). Ein entscheidender Unterschied liegt im Erteilungsverfahren, der für GM nur eine formale Gesetzmäßigkeitsprüfung und die Erstellung eines Recherchenberichts vorsieht. Die erteilten Schutzrechte sind im Prinzip dieselben wie bei einem Patent. Im Unterschied zu Patenten ist bei GM der Schutz von Programmierlogik möglich. Auf GM-Registrierung erfolgt eine Prüfung des relativen Standes der Technik – jedoch keine tiefgehende Prüfung auf Neuheit, Erfindungsgrad, gewerbliche Anwendbarkeit; die Verfahrensdauer ist wesentlich geringer. Die maximale Schutzdauer eines österreichischen GM beträgt zehn Jahre ab Registrierung. GM und Patent können nicht nur ineinander umgewandelt, sondern auch aus einer Patentanmeldung abgezweigt werden kann.

Quelle: Patent-, Marken- und Urheberrecht, Volker Ilzhöfer (Verlag Vahlen).

34 Quelle: WIPO. Internet: <http://www.wipo.int/export/sites/www/standards/en/pdf/03-03-01.pdf>.

6.2 WIFO Umweltschutzthemen (bzw. Medien)

Themen	
ABFALL	Vermeidung / Reduktion Verwertung (stofflich oder energetisch) Sammlung, Lagerung Sortierung, Trennung Behandlung (biologisch, mechanisch, chemisch/physikalisch, thermisch, Deponie)
BODEN / ALTLASTEN	Erkennen (anorganischer oder organische Schadstoffanreicherungen) Sanieren
ENERGIE	Anlagentechnik (Optimierung) Biogene Energieträger (Biomasse, Biogas) Weitere Energietechnologien (Sonnenkollektoren: Licht - Wärme, Photovoltaik: Solarzellen – abgreifbare Spannung, Wärmerückgewinnung, Wärmepumpen, Windkraftanlagen, Biodiesel: aus pflanzlichen Ölen mit Methanol und Katalysatoren, Geothermie, Kraft-Wärme-Kopplung)
INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Vermeidungsstrategien (Materialeffizienz: Herstellung, Verpackung, Produktdesign) Substitution Kreislaufführung (intern: Abfälle und Emissionen firmenintern weiter nutzen, extern: mehrere Partner) Leasing- und Mietkonzepte (DL steht im Vordergrund: Chemikalienleasing)
LÄRMSCHUTZ	Aktiver Lärmschutz (technische Maßnahmen direkt am Ort der Entstehung) Passiver Lärmschutz
LUFT/REINIGUNG	Abluftreinigung (thermische Nachverbrennung, Partikelabscheidung, Biofilter, Adsorption, Absorption) Optimierung Lüftungstechnik
UMWELTMONITORING	Messtechnik (Abfall, Abwasser, Luft, Lärm) Regeltechnik (Emissionswerte) Monitoring
VERKEHR	Alternative Treibstoffe (Strom-Hybrid: Verbrennungsmotor + Elektromotor, Erdgas: meist Methan, Wasserstoff: Brennstoffzellen zur Speisung von Elektromotoren, Biodiesel: Rapsöl/kann in herkömmlichen Dieselmotoren eingesetzt werden, Bioethanol: Ersatzprodukt für Benzinmotoren, Pflanzenöl: herkömmliche Dieselmotoren, Solar: Elektroantrieb) Fahrzeugtechnik (Sicherheit, Motorenoptimierung, alternative Antriebe)
WASSER / ABWASSER	Wasserbehandlung (Kommunen, Pflanzenkläranlagen, Teichkläranlagen, industrielle Abwasserreinigung, Anlagenkomponenten zur Wasserbehandlung (Filter, Verdampfer, Zentrifugen, Neutralisation, Aufbereitung, etc.))

6.3 Patentklassen für die Umwelttechnologie

Themen	Beschreibung	Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Patentklasse (6-Steller- Symbol)	Auszuschließende Unterklassen (6-Steller-Symbol)
1 ABFALL	Gewinnung von Protein-Zusammensetzungen für Lebensmittel; Öffnen von Eiern in großen Mengen und Trennen des Eigelbs vom Eiweiß aus Abwässern von Stärkefabriken oder aus ähnlichen Abfallstoffen	A23J	A23J 1/16	
2 ABFALL	Beseitigung von festem Abfall	B09B		
3 ABFALL	Wiedergewinnung von Kunststoffen oder anderen Bestandteilen aus Kunststoff enthaltendem Altmaterial	B29B	B29B 17/00	
4 ABFALL	Sammeln oder Entfernen von Haus- oder ähnlichem Müll	B65F		
5 ABFALL	Rückgewinnung oder Aufarbeitung von Rückständen	C08J	C08J 11/00	
6 ABFALL	Wiedergewinnung von Fetten, fetten Ölen oder Fettsäuren aus Abfallstoffen	C11B	C11B 13/00	
7 ABFALL	Einäscherungsöfen; Abfallverbrennung	F23G		
8 ABFALL	Beseitigung oder Behandlung von Verbrennungsprodukten oder Verbrennungsrückständen; Rauchgaszüge	F23J		
9 ABFALL	Schutz gegen Röntgenstrahlung, Gammastrahlung, Korpuskularstrahlung oder Teilchenbeschuss; Behandlung von radioaktiv verseuchtem Material; Entseuchungseinrichtungen	G21F		
10 ABFALL	Energiegewinnung aus radioaktiven Quellen; Anwendungen von Strahlung aus radioaktiven Quellen; Nutzbarmachung von kosmischer Strahlung	G21H		
11 BODEN / ALTLASTEN	Wiedergewinnung von verseuchtem Boden	B09C		
12 WASSER / ABWASSER	Trennen	B01D		
13 WASSER / ABWASSER	Chemische oder physikalische Verfahren, z.B. Katalyse, Kolloidchemie; entsprechende Vorrichtungen hierfür	B01J		
14 WASSER / ABWASSER	Magnetische oder elektrostatische Trennung fester Stoffe von festen Stoffen oder flüssigen oder gasförmigen Medien; Trennung mittels elektrischer Hochspannungsfelder [auch zu LUFT / REINIGUNG]	B03C		

Themen	Beschreibung	Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Patentklasse (6-Steller- Symbol)	Auszuschließende Unterklassen (6-Steller-Symbol)
15	WASSER / ABWASSER Behandlung von Wasser, Schmutzwasser, Abwasser oder von Abwasserschlämmlamm	C02F		
16	WASSER / ABWASSER Anlagen oder Verfahren zum Gewinnen, Sammeln oder Verteilen von Wasser	E03B		
17	WASSER / ABWASSER Abwasserkanäle; Abwassergruben	E03F		
18	ENERGIE unter Ausnutzung von Strahlung, z.B. ausbreitbare Solarzellenträger [Raumfahrzeuge]	B64G	B64G 1/44	
19	ENERGIE Wasserstoff; Gasgemische, die Wasserstoff enthalten; Abtrennen von Wasserstoff aus Gemischen, die diesen enthalten; Reinigung von Wasserstoff	C01B	C01B 3/00	
20	ENERGIE Energiesammelvorrichtungen in Verbindung mit der Dacheindeckung, z.B. Sonnenkollektortafeln (Besondere mit der Dacheindeckung in Verbindung stehende Anordnungen oder Vorrichtungen; Dachentwässerung)	E04D	E04D 13/18	
21	ENERGIE Brennkraftmaschinen für gasförmige Brennstoffe; Anlagen mit solchen Maschinen	F02B	F02B 43/00	
22	ENERGIE Steuern oder Regeln von Brennkraftmaschinen	F02D		
23	ENERGIE mit Heißgas oder Verbrennungsgasen betriebene Kraftmaschinenanlagen, wobei die Kraftmaschinen mit Verdrängerwirkung arbeiten; Ausnützung oder Verwendung der Abwärme von Brennkraftmaschinen, soweit nicht anderweitig vorgesehen	F02G		
24	ENERGIE Kraft- und Arbeitsmaschinen oder Kraftmaschinen für Flüssigkeiten	F03B		
25	ENERGIE Windkraftmaschinen	F03D		
26	ENERGIE Feder-, Gewichts-, Trägheits- oder ähnliche Kraftmaschinen; Vorrichtungen oder Anordnungen zur Erzeugung mechanischer Energie, soweit nicht anderweitig vorgesehen oder mit Nutzbarmachung anderweitig nicht vorgesehener Energiequellen	F03G		
27	ENERGIE Dampfüberhitzung	F22G		
28	ENERGIE Feuerungsverfahren und Feuerungen für feste Brennstoffe	F23B		
29	ENERGIE Verbrennungsverfahren oder -vorrichtungen für fließfähige Brennstoffe	F23C		

Themen	Beschreibung	Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Patentklasse (6-Steller- Symbol)	Auszuschließende Unterklassen (6-Steller-Symbol)
30 ENERGIE	Einäscherungsöfen; Abfallverbrennung	F23D		
31 ENERGIE	Haus- oder Raumheizungssysteme, z. B. Zentralheizungssysteme; häusliche Warmwasserversorgungssysteme; Einzelheiten oder Teile dafür	F24D		
32 ENERGIE	Klimatisierung; Luftbefeuchtung; Belüftung; Verwendung von Luftströmen zum Abschirmen	F24F		
33 ENERGIE	Erhitzer für flüssige oder gasförmige Stoffe, z. B. Wasser- oder Lufterhitzer mit Vorrichtungen zur Wärmeerzeugung, allgemein	F24H		
34 ENERGIE	Erzeugung oder Verwendung von Wärme, soweit nicht anderweitig vorg	F24J		
35 ENERGIE	Kältemaschinen, Kälteanlagen oder Kälteverfahren; kombinierte Heizungs- und Kältesysteme; Wärmepumpensysteme	F25B		
36 ENERGIE	Trocknen von festen Gütern oder Erzeugnissen durch Entfernen von Flüssigkeit	F26B		
37 ENERGIE	Industrieöfen, Schachtofen, Brennöfen, Retorten allgemein; offene Sinterapparate oder ähnliche Vorrichtungen	F27B		
38 ENERGIE	Einzelheiten oder Zubehör für Industrieöfen, Schachtofen, Brennöfen oder Retorten, soweit sie nicht auf eine Ofenart beschränkt sind	F27D		
39 ENERGIE	Kondensatoren für Wasserdampf oder andere Dämpfe	F28B		
40 ENERGIE	Wärmetauscher, soweit in keiner anderen Unterklasse vorgesehen, in denen die Wärmetauschmittel in direkte Berührung miteinander kommen und keine chemische Reaktion miteinander eingehen	F28C		
41 ENERGIE	Wärmetauscher, soweit in keiner anderen Unterklasse vorgesehen, in denen die Wärmetauschmittel nicht in direkte Berührung miteinander kommen	F28D		
42 ENERGIE	mit Halbleiterschaltungselementen mit wenigstens einer Potenzialsprung-Sperrschicht oder Oberflächensperrschicht, besonders ausgebildet zur Lichtemission [Bauelemente, die aus einer Mehrzahl von in oder auf einem gemeinsamen Substrat ausgebildeten Halbleiter- oder anderen Festkörper-schaltungselementen bestehen]	H01L	H01L 27/15	

Themen	Beschreibung	Patentklasse (4-Steller-Symbol)	Patentklasse (6-Steller-Symbol)	Auszuschließende Unterklassen (6-Steller-Symbol)
43 ENERGIE	mit einer Tafel [einem Panel] oder einer Anordnung von fotoelektrischen Zellen, z.B. Solarzellen [Halbleiterbauelemente, die auf Infrarot-Strahlung, Licht, elektromagnetische Strahlung kürzerer Wellenlänge als Licht oder Korpuskularstrahlung ansprechen und besonders ausgebildet sind, entweder für die Umwandlung der Energie einer derartigen Strahlung in elektrische Energie oder für die Steuerung elektrischer Energie durch eine derartige Strahlung eingerichtet sind; Verfahren oder Vorrichtungen, besonders ausgebildet für die Herstellung oder Behandlung dieser Halbleiterbauelemente oder Teile davon; Einzelheiten dieser Bauelemente]	H01L	H01L 31/042	
44 ENERGIE	Verfahren oder Mittel, z.B. Batterien, für die direkte Umwandlung von chemischer in elektrische Energie	H01M		
45 ENERGIE	Systeme zum Speichern elektrischer Energie	H02J	H02J 15/00	
46 ENERGIE	Generatoren, in denen Lichtstrahlung direkt in elektrische Energie umgewandelt wird	H02N	H02N 6/00	
47 LUFT / REINIGUNG	Verfahren zum Unschädlichmachen chemischer Schadstoffe durch chemische Veränderung	A62D	A62D 3/00	
48 LUFT / REINIGUNG	Reinigen oder Modifizieren der chemischen Zusammensetzung von brennbaren, Kohlenmonoxid enthaltenden Gasen	C10K		
49 LÄRM	Schaldämpfer oder Auspuffvorrichtungen für Gase von Kraft- und Arbeitsmaschinen oder von Kraftmaschinen allgemein; Schalldämpfer oder Auspuffvorrichtungen für Gase von Brennkraftmaschinen mit innerer Verbrennung	F01N		
50 UMWELTMONITORING	Regelung oder Steuerung der Verbrennung	F23N		
51 UMWELTMONITORING	Messen der Intensität, der Geschwindigkeit, der spektralen Zusammensetzung, der Polarisation, der Phase oder der Pulscharakteristik von infrarotem, sichtbarem oder ultravioletem Licht; Farbmessung; Strahlungspyrometrie	G01J		
52 UMWELTMONITORING	Messen der Temperatur; Messen von Wärmemengen; Temperaturfühler, soweit nicht anderweitig vorgesehen	G01K		
53 UMWELTMONITORING	Untersuchen oder Analysieren von Stoffen durch Bestimmen ihrer chemischen oder physikalischen Eigenschaften	G01N		
54 UMWELTMONITORING	Messung von Kern- oder Röntgenstrahlung	G01T		

Themen	Beschreibung	Patentklasse (4-Steller-Symbol)	Patentklasse (6-Steller-Symbol)	Auszuschließende Unterklassen (6-Steller-Symbol)
55	UMWELTMONITORING	G01V		
	Geophysik; Gravitationsmessungen; Aufspüren von Massen oder Gegenständen; Objektmarkierungen			
56	VERKEHR	B60K		
	Anordnung oder Einbau von Antriebseinheiten oder von Kraft- bzw. Drehmomentübertragungen in Fahrzeugen; Anordnung oder Einbau mehrerer unterschiedlicher Antriebsmaschinen; Zusatzantriebe; Instrumentenausrüstung oder Armaturenbreiter für Fahrzeuge; Anordnungen in Verbindung mit Kühlung, Ansaugleitung, Auspuffleitung oder Brennstoffzufuhr für die Antriebseinheiten in Fahrzeugen			
57	VERKEHR	B60L		
	Elektrische Ausrüstung oder Antrieb von elektrisch angetriebenen Fahrzeugen; magnetisches Tragen oder Schweben bei Fahrzeugen; elektrodynamische Fahrzeugbremssysteme allgemein			
58	VERKEHR	B63H	B63H 13/00	
	Windmotoren, die auf das Wasser einwirkende Vortriebs Elemente antreiben			
59	INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	B05D		
	Verfahren zum Aufbringen von Flüssigkeiten oder von anderen fließfähigen Stoffen auf Oberflächen allgemein			
60	INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	B08B		
	Reinigen allgemein; Verhüten des Verschmutzens allgemein			
61	INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	B29B		B29B 17/00
	Vorbereiten oder Vorbehandeln der zu verformenden Masse; Herstellen von Granulat oder Vorformlingen; Wiedergewinnung von Kunststoffen oder anderen Bestandteilen aus Kunststoffen enthaltendem Altmaterial (außer : Wiedergewinnung von Kunststoffen oder anderen Bestandteilen aus Kunststoff enthaltendem Altmaterial)			
62	INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	C05F		
	Organische, nicht von den Unterklassen C05B, C05C umfasste Düngemittel, z.B. Düngemittel aus Abfall oder Müll			
63	INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	C10L		
	Anderweitig nicht vorgesehene Brennstoffe; Erdgas; Synthetisches Erdgas [SNG], das nach Verfahren erhalten worden ist, die nicht von den Unterklassen C10G oder C10K umfasst werden; Flüssiggas; Verwendung von Zusatzstoffen zu Brennstoffen oder Feuerz. Feueranzünder			
64	INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	D01B		
	Mechanische Behandlung von natürlichem faserigen oder fadenförmigen Material zur Gewinnung von Fasern oder Fäden, z.B. zum Ver-spinnen			

Themen	Beschreibung	Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Patentklasse (6-Steller- Symbol)	Auszuschließende Unterklassen (6-Steller-Symbol)
65 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Chemische Behandlung von natürlichem fadenförmigen oder faserigen Material zur Gewinnung von Fäden oder Fasern zum Verspinnen; Carbonisieren von Lumpen zur Rückgewinnung tierischer Fasern	D01C		
66 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Mechanische Verfahren oder Vorrichtungen für die Herstellung von künstlichen Fäden, Filamenten, Fasern, Borsten oder Bändern	D01D		
67 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Chemische Gesichtspunkte bei der Herstellung von künstlichen Fäden, Filamenten, Fasern, Borsten oder Bändern; für die Herstellung von Kohlenstoff-Filamenten speziell geeignete Vorrichtungen	D01F		
68 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Vorbehandlung von Fasern, z.B. zum Verspinnen	D01G		
69 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Behandlung von Textilgut mit Flüssigkeiten, Gasen oder Dämpfen	D06B		
70 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Veredeln, Ausrüsten, Spannen oder Strecken von flächigem Textilgut	D06C		
71 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Waschen, Trocknen, Bügeln, Pressen oder Falten von Textilartikeln	D06F		
72 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Mechanisches oder durch Druckkraft ausgeführtes Reinigen von Teppichen, Decken, Säcken, Häuten oder anderen Fell- oder Textilgegenständen oder von Textilgut; Wenden von biegsamen röhrenförmigen oder anderen hohlen Gegenständen	D06G		
73 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Bleichen, z.B. optisches Bleichen, Trockenreinigen oder Waschen von Fasern, Fäden, Garnen, Geweben, Federn oder aufbereitetem Fasergut; Bleichen von Leder oder Pelzen	D06L		
74 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Behandeln von Fasern, Fäden, Garnen, Textilgut, Federn oder aus solchen Materialien hergestelltem Fasergut, soweit nicht anderweitig in Klasse D06 vorgesehen	D06M		
75 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Wand-, Fußboden- oder ähnliche Belagstoffe, z.B. Linoleum, Wachtuch, Kunstleder, Dachpappe, bestehend aus einem mit einer Schicht aus makromolekularem Material überzogenen Fasergewebe; biegsames tafelförmiges Material, soweit nicht anderweitig vorgesehen	D06N		
76 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Färben oder Bedrucken von Textilien; Färben von Leder, Pelzen oder festen makromolekularen Stoffen in beliebiger Form	D06P		

Themen	Beschreibung	Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Patentklasse (6-Steller- Symbol)	Auszuschließende Unterklassen (6-Steller-Symbol)
77 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Flächenverzierung auf Textilstoffen	D06Q		
78 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Seile oder Kabel allgemein	D07B		
79 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Faserige Rohstoffe oder ihre mechanische Behandlung	D21B		
80 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Gewinnung von Cellulose durch Abscheiden nichtcelluloseartiger Substanzen von cellulosehaltigen Stoffen; Wiedergewinnung der Zellstoffablagen; Vorrichtungen dafür	D21B		
81 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Behandlung der Materialien vor der Zuführung in die Papiermaschine	D21C		
82 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Papiermaschinen; Verfahren zur Papierherstellung auf diesen	D21F		
83 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Faserbreimischungen [Pulpen]; ihre Herstellung, soweit nicht von den Unterklassen D21C, D21D umfasst; Imprägnieren oder Beschichten von Papier; Behandlung des fertigen Papiers, soweit nicht von Klasse B31 oder Unterklasse D21G umfasst; Papier, soweit nicht an anderer Stelle vorgesehen	D21H		
84 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Faserplatten; Herstellen von Gegenständen aus Suspensionen von Cellulosefasern oder aus Papiermaschsee	D21J		
85 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Kraft- und Arbeitsmaschinen oder Kraftmaschinen allgemein oder mit Verdrängerwirkung, z. B. Dampfkraftmaschinen	F01B		
86 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Rotationskolben- oder Schwenkkolbenkraftmaschinen	F01C		
87 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Strömungsmaschinen [Kraft- und Arbeitsmaschinen oder Kraftmaschinen], z. B. Dampfturbinen	F01D		
88 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Dampfkraftanlagen; Dampfspeicher; Kraftanlagen, soweit nicht anderweitig vorgesehen; Kraftmaschinen, die mit besonderen Arbeitsfluiden oder nach besonderen Kreisprozessen arbeiten	F01K		
89 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Verfahren der Dampferzeugung; Dampferzeuger	F22B		

Themen	Beschreibung	Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Patentklasse (6-Steller- Symbol)	Auszuschließende Unterklassen (6-Steller-Symbol)
90 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Vorwärmen oder Speichern von vorgewärmtem Speisewasser; Speisewasserversorgung; Wasserstandsregelung; Hilfseinrichtungen zum Erhöhen des Wassenumlaufs in den Kesseln	F22D		
91 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Feuerungsroste; Rostreinigungs- oder -schürvorrichtungen	F23H		
92 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Verbrennungsluftzufuhr; Zugerzeugung; Zufuhr nichtbrennbarer Flüssigkeiten oder Gase	F23L		
93 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Erzeugen von Verbrennungsprodukten hohen Druckes oder hoher Geschwindigkeit, z.B. Gasturbinenbrennkammern	F23R		
94 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Kühlschränke; Kühlräume; Eisschränke; Kühl- oder Gefrierapparaturen, soweit sie nicht von einer anderen Unterklasse umfasst sind	F25D		
95 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Verflüssigen, Verfestigen oder Trennen von Gasen oder Gasgemischen durch Druck- und Kältebehandlung	F25J		
96 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Elektrische Glühlampen	H01K		
97 INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN	Halbleiterbauelemente; elektrische Festkörperbauelemente, soweit nicht anderweitig vorgesehen (aufßer: 1) mit Halbleiterschaltungselementen mit wenigstens einer Potenzialsprung-Sperrschicht oder Oberflächensperrschicht, besonders ausgebildet zur Lichtemission [Bauelemente, die aus einer Mehrzahl von in oder auf einem gemeinsamen Substrat ausgebildeten Halbleiter- oder anderen Festkörperschaltungselementen bestehen]; 2 mit einer Tafel [einem Panel] oder einer Anordnung von fotoelektrischen Zellen, z.B. Solarzellen [Halbleiterbauelemente, die auf Infrarot-Strahlung, Licht, elektromagnetische Strahlung kürzerer Wellenlänge als Licht oder Korpuskularstrahlung ansprechen und besonders ausgebildet sind, entweder für die Umwandlung der Energie einer derartigen Strahlung in elektrische Energie oder für die Steuerung elektrischer Energie durch eine derartige Strahlung eingerichtet sind]; Verfahren oder Vorrichtungen, besonders ausgebildet für die Herstellung oder Behandlung dieser Halbleiterbauelemente oder Teilen davon; Einzelheiten dieser Bauelemente])	H01L	H01L 31/042; H01L 27/15	

6.4 Umweltpatentklassen, Vermeidungsstrategien, Typen-(I,II)-Unterteilung und OECD-Klassen

	Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Typ- I	Typ- II	End-of- pipe	integriert	MSR	OECD (Hauptklassen)	OECD (Nebenklassen)
1	A23J	1	0	1	0	0	Chemistry, pharmaceuticals	Agriculture, food chemistry
2	B09B	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Environmental technology
3	B29B	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
4	B65F	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Handling, printing
5	C08J	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
6	C11B	1	0	1	0	0	Chemistry, pharmaceuticals	Chemical and petrol industry, basic materials chemistry
7	F23G	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Environmental technology
8	F23J	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Environmental technology
9	G21F	1	0	1	0	0	Instruments	Nuclear engineering
10	G21H	0	1	0	1	0	Instruments	Nuclear engineering
11	B09C	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Environmental technology
12	B01D	0	1	1	1	0	Process engineering, special equipment	Chemical engineering / Environmental technology
13	B01J	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Chemical engineering
14	B03C	0	1	1	1	0	Process engineering, special equipment	Chemical engineering

	Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Typ- I	Typ- II	End-of- pipe	integriert	MSR	OECD (Hauptklassen)	OECD (Nebenklassen)
15	C02F	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Environmental technology
16	E03B	0	1	0	1	0	Consumption	Civil engineering, building, mining
17	E03F	1	0	1	0	0	Consumption	Civil engineering, building, mining
18	B64G	1	0	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Space technology, weapons
19	C01B	1	0	0	1	0	Chemistry, pharmaceuticals	Materials, metallurgy
20	E04D	1	0	0	1	0	Consumption	Civil engineering, building, mining
21	F02B	1	0	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
22	F02D	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
23	F02G	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
24	F03B	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
25	F03D	1	0	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
26	F03G	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
27	F22G	1	0	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
28	F23B	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
29	F23C	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
30	F23D	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
31	F24D	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
32	F24F	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
33	F24H	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
34	F24J	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
35	F25B	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
36	F26B	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Chemical engineering
37	F27B	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus

Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Typ- I	Typ- II	End-of- pipe	integriert	MSR	OECD (Hauptklassen)	OECD (Nebenklassen)
38 F27D	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
39 F28B	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
40 F28C	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
41 F28D	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
42 H01L	1	0	0	1	0	Electrical engineering	Semiconductors
43 H01L	1	0	0	1	0	Electrical engineering	Semiconductors
44 H01M	0	1	0	1	0	Electrical engineering	Electrical machinery and apparatus, electrical energy
45 H02J	0	1	0	1	0	Electrical engineering	Electrical machinery and apparatus, electrical energy
46 H02N	1	0	0	1	0	Electrical engineering	Electrical machinery and apparatus, electrical energy
47 A62D	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Environmental technology
48 C10K	0	1	1	0	0	Chemistry, pharmaceuticals	Chemical and petrol industry, basic materials chemistry
49 F01N	1	0	1	0	0	Process engineering, special equipment	Environmental technology
50 F23N	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
51 G01J	0	1	0	0	1	Instruments	Analysis, measurement, control technology
52 G01K	0	1	0	0	1	Instruments	Analysis, measurement, control technology
53 G01N	0	1	0	0	1	Instruments	Analysis, measurement, control technology
54 G01T	1	0	0	0	1	Instruments	Nuclear engineering
55 G01V	0	1	0	0	1	Instruments	Analysis, measurement, control technology

Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Typ- I	Typ- II	End-of- pipe	integriert	MSR	OECD (Hauptklassen)	OECD (Nebenklassen)
56 B60K	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Transport
57 B60L	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Transport
58 B63H	1	0	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Transport
59 B05D	0	1	0	1	0	Chemistry, pharmaceuticals	Surface technology, coating
60 B08B	1	0	0	1	0	Process engineering, special equipment	Chemical engineering
61 B29B	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
62 C05F	0	1	0	1	0	Chemistry, pharmaceuticals	Chemical and petrol industry, basic materials chemistry
63 C10L	0	1	0	1	0	Chemistry, pharmaceuticals	Chemical and petrol industry, basic materials chemistry
64 D01B	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
65 D01C	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
66 D01D	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
67 D01F	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
68 D01G	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
69 D06B	0	1	0	1	0	-	-
70 D06C	0	1	0	1	0	-	-
71 D06F	0	1	0	1	0	Consumption	Consumer goods and equipment
72 D06G	0	1	0	1	0	-	-
73 D06L	0	1	0	1	0	-	-
74 D06M	0	1	0	1	0	-	-

Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Typ- I	Typ- II	End-of- pipe	integriert	MSR	OECD (Hauptklassen)	OECD (Nebenklassen)
75 D06N	0	1	0	1	0	Consumption	Consumer goods and equipment
76 D06P	0	1	0	1	0	-	-
77 D06Q	0	1	0	1	0	-	-
78 D07B	0	1	0	1	0	Consumption	Consumer goods and equipment
79 D21B	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
80 D21B	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
81 D21C	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
82 D21F	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
83 D21H	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
84 D21J	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Materials processing, textiles, paper
85 F01B	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
86 F01C	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
87 F01D	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
88 F01K	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
89 F22B	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
90 F22D	1	0	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
91 F23H	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
92 F23L	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Thermal processes and apparatus
93 F23R	0	1	0	1	0	Mechanical engineering, machinery	Engines, pumps, turbines
94 F25D	0	1	0	1	0	Consumption	Consumer goods and equipment

Patentklasse (4-Steller- Symbol)	Typ- I	Typ- II	End-of- pipe	integriert	MSR	OECD (Hauptklassen)	OECD (Nebenklassen)
95 F25J	0	1	0	1	0	Process engineering, special equipment	Chemical engineering
96 H01K	0	1	0	1	0	Electrical engineering	Electrical machinery and apparatus, electrical energy
97 H01L	0	1	0	1	0	Electrical engineering	Semiconductors

6.5 OECD Industrieklassifikation

Technologiefeld	Patentklasse
I Electrical engineering	
1 Electrical machinery and apparatus, electrical energy	F21; G05F; H01B, C, F, G, H, J, K, M, R, T; H02; H05B,C,F,K
2 Audio-visual technology	G09F,G; G11B; H03F,G,J; H04N-003,-005,-009,-013,-015,-017,R,S
3 Telecommunications	G08C; H01P,Q; H03B,C,D,H,K,L,M; H04B,H,J,K,L,M, N-001-007,-011,Q
4 Information technology	G06; G11C; G10L
5 Semiconductors	H01L, B81
II Instruments	
6 Optics	G02; G03B,C,D,F, G,H; H01S
7 Analysis, measurement, control technology	G01B,C,D,F,G,H,J,K,L,M,N, P,R,S,V, W; G04; G05B,D; G07; G08B,G; G09B,C,D; G12
8 Medical technology	A61B,C,D,F,G,H,J,L,M,N
9 Nuclear engineering	G01T; G21; H05G,H
III Chemistry, pharmaceuticals	
10 Organic fine chemistry	C07C,D,F,H,I,J,K
11 Macromolecular chemistry, polymers	C08B,F,G,H,K,L; C09D,J

	Technologiefeld	Patentklasse
12	Pharmaceuticals, cosmetics	A61K, A61P
13	Biotechnology	C07G; C12M;N,P,Q,R,S
14	Agriculture, food chemistry	A01H; A21D; A23B,C,D,F,G,J,K, L; C12C,F,G,H,I,J; C13D,F,J,K
15	Chemical and petrol industry, basic materials chemistry	A01N; C05; C07B; C08C; C09B,C,F, G,H,K; C10B, G,H,I,K,L,M; C11B,C,D,C,F
16	Surface technology, coating	B05C,D; B32; C23; C25; C30
17	Materials, metallurgy	C01; C03C; C04; C21; C22; B22, B82
IV	Process engineering, special equipment	
18	Chemical engineering	B01B,D (without -046 to -053), F,J,L;B02C; B03; B04; B05B; B06; B07; B08; F25J; F26
19	Materials processing, textiles, paper	B29; B31; C03B; C08J; C14; D01; D02; D03; D04B,C,G,H; D05; 06B,C,G,H,J,L,M,P,Q; D21
20	Handling, printing	B25J; B41; B65B,C,D,F,G,H; B66; B67
21	Agricultural and food processing, machinery and apparatus	A01B,C,D,F,G,J,K,L,M; A21B,C; A22; A23N,P; B02B; C12L; C13C,G,H
22	Environmental technology	A62D; B01D-046 to -053; B09;C02; F01N; F23G,J
V	Mechanical engineering, machinery	
23	Machine tools	B21; B23; B24; B26D,F; B27; B30
24	Engines, pumps, turbines	F01B,C,D,K,L,M,P; F02; F03; F04; F23R
25	Thermal processes and apparatus	F22; F23B,C,D,H,K,L,M,N,Q; F24; F25B,C; F27; F28
26	Mechanical elements	F15; F16; F17; G05G
27	Transport	B60; B61; B62; B63B,C,H,J; B64B,C,D,F
28	Space technology, weapons	B63G; B64G; C06; F41; F42
VI	Consumption	
29	Consumer goods and equipment	A24; A41B,C,D,F,G; A42; A43B, C; A44; A45; A46B; A47; A62B,C; A63; B25B,C,D,F,G,H; B26B; B42; B43; B44; B68; D04D; D06F,N; D07; F25D; G10B,C,D,F,G,H,K
30	Civil engineering, building, mining	E01;E02;E03;E04;E05;E06;E21

6.6 Schlagwörter für Umwelttechnologien

	Schlagwort	Patentklasse
1	ABBAU	A62D 3/00
2	ABFALL	C05F
3	ABGAS	A62D 3/00 GAS
4	ABWASSER	A23J 1/16
5	AUSPUFF	B60K 13/04
6	BIOENERGIE <u>oder</u> BIOKRAFT	-
7	BIOMASSE <u>oder</u> BIOGAS	F02B 43/10 A5; C02F 11/04
8	BODEN <u>oder</u> ALTLASTEN	-
9	BRENNSTOFFZELLE	B60K 1/04
10	ELEKTROAUTO	-
11	EMMISSION	F02D 21/08
12	ENERGIE	-
13	ENTSORGUNG	A62D 3/00
14	ERNEUERBAR	-
15	GEOHERMISCH <u>oder</u> GEOTHERMAL	-
16	GEZEITEN <u>oder</u> WELLENKRAFT <u>oder</u> WELLENENERGIE	-
17	HALBLEITER und INFRAROT	-
18	HYBRIDAUTO <u>oder</u> HYBRIDANTRIEB	B60K 6/00
19	HYDROENERGIE <u>oder</u> HYDROKRAFT	-
20	KOHLENMONOXID	-
21	KRAFTSTOFFVERDUNSTUNG	-
22	LÄRM	-
23	LUFTREINIGUNG	B01D 47/00
24	MSR <u>oder</u> MONITORING	-
25	ORGANISCH ABFALL	C05F 15/00
26	OZEAN <u>oder</u> MEER	-
27	PHOTOELEKTRISCH	-

	Schlagwort	Patentklasse
28	PHOTOVOLTAISCH	-
29	SAUBERE TECHNOLOGIE <u>oder</u> VERMEIDUNGSSTRATEGIE <u>oder</u> INTEGRIERTE TECHNOLOGIE	-
30	SCHADSTOFFE	-
31	SCHMUTZSTOFFE	-
32	SOLAR <u>oder</u> SOLARZELLEN <u>oder</u> SOLARPANEL <u>oder</u> SOLARENERGIE	B64G 1/44; F24J 2/07
33	TREIBHAUSGAS	-
34	TURBINEN	-
35	VERKEHR	-
36	WASSER	-
37	WASSERKRAFT	-
38	WASSERRÄDER	F03B
39	WELLENENERGIE	-
40	WIND	B60K 16/00
41	WINDMOTOREN	B60K 16/00

6.7 Patentklassen für erneuerbare Energien

Patentklassen für erneuerbare Energien	Patentklasse (4-Steller-Symbol)	Patentklasse (6-Steller-Symbol)
WIND		
Wind motors with rotation axis substantially in wind direction	F03D	1/00-06
Wind motors with rotation axis substantially at right angle to the wind direction	F03D	3/00-06
Other wind motors	F03D	5/00-06
Controlling wind motors	F03D	7/00-06
Adaptions of wind motors for special use	F03D	9/00-02
Details, component parts, or accessories not provided for in, or of interest apart from, the other groups of this subclass	F03D	11/00-04
Electric propulsion with power supply from force of nature, e.g., sun, wind	B60L	8/00
Effecting propulsion by wind motors driving water-engaging propulsive elements	B63H	13/00
SOLAR		
Decices for producing mechanical power from solar energy	F03G	6/00-08
use of solar heat , e.g., solar hear collectors	F24J	2/00-54
Machine plant or systems using particular sources of energy - sun	F25B	27/00B
Drying solid materials or objects by processes involving the application of heat by radiation - e.g. sun	F26B	3/28
Semiconductor devises sensitive to infra-red radiation - including a panel or array of photoelectric cells, e.g., solar cells	H01L	31/042
Generators in which light radiation is directly converted into electrical energy	H02N	6/00
Aspects of roofing for the collection of energy - i.e. solar panels		13/18
Electric propulsion with power supply from force of nature, e.g., sun, wind	B60L	8/00
GEOTHERMAL		
Other production or use of heat, not derived from combustion - using natural or geothermal heat	F24J	3/00-08
Devices for producing mechanical power from geothermal energy	F03G	4/00-06
Electric motors using thermal effects	H02N	10/00
WAVE/TIDE		
Adaptions of mahcines or engines for special use - characterized by using wave or tide	F03B	13/12-24
Mechanical-power producing mechansims - Ocean thermal energy conversion	F03B	7/05
Mechanical-power producing mechansims - using pressure differentials or thermal differences	F03B	7/04
Water wheels	F03G	7/00

Patentklassen für erneuerbare Energien

	Patentklasse (4-Steller-Symbol)	Patentklasse (6-Steller-Symbol)
BIOMASS		
Solid fuels based on materials of non-mineral origin - animal or vegetable	C10L	5/42-44
Engines operating on gaseous fuels from solid fuel - e.g. wood	F02B	43/08
Liquid carbonaceous fuels - organic compounds	C10L	1/14
Anion exchange - use of materials, cellulose or wood	B01J	41/16
WASTE		
Solid fuels based on materials of non-material origin - refuse or waste	C10L	5/46-48
Machine plant or systems using particular sources of energy - waste	F25B	27/02
Hot gas or combustion - profiting from waste heat or exhaust gases	F02G	5/00-04
Incineration of waste - recuperation of heat	F23G	5/46
Plants or engines characterized by use of industrial or other waste	F01K	25/14
Production of combustible gases - combined with waste heat boilers	C10J	3/86
Incinerators or other apparatus consuming waste - field organic waste	F23G	7/10
manufacture of fuel cells. Combined with treatment of residues	H01M	8/06

Glossar

DPMA	Deutsches Patent- und Markenamt http://www.dpma.de
ETAP	Aktionsplan für die Umwelttechnologie
EPA	Europäisches Patentamt http://www.epo.org
EPC	Europäisches Patentübereinkommen
IPC	Internationales Patentklassifizierungssystem http://www.wipo.int/classifications/ipc/en http://depatisnet.dpma.de/ipc
KIPO	Südkoreanisches Patentamt http://www.kipo.go.kr/kpo/eng
PCT	Internationales Patentübereinkommen
SIPO	Chinesisches Patentamt http://www.sipo.gov.cn/sipo_English
USPTO	US-amerikanisches Patent- und Markenamt http://www.uspto.org
JPO	Japanisches Patentamt http://www.jpo.go.jp/
WIFO	Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung http://www.wifo.ac.at
WIPO	World International Patent Office http://www.wipo.int
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development http://www.oecd.org

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Verteilung von 97 relevanten Patentklassen in der Umwelttechnologie nach Themen	12
Abbildung 2:	Industrieklassifikation von relevanten Patentklassen in der Umwelttechnologie (Hauptklassen)	13
Abbildung 3:	Österreichische Patentaktivität in der Umwelttechnologie vom Typ-I	22
Abbildung 4:	Österreichische Patentaktivität in der Umwelttechnologie vom Typ-II	22
Abbildung 5:	Deutsche Patentaktivität in der Umwelttechnologie vom Typ-I	24
Abbildung 6:	US-amerikanische Inhaberschaft an der Umwelttechnologie vom Typ-II	30
Abbildung 7:	Entwicklung der Patentaktivität in Umweltpatenten vom Typ-I	33
Abbildung 8:	Entwicklung der Patentaktivität in Umweltpatenten vom Typ-II	34
Abbildung 9:	Inhaberschaft pro 100.000 Einwohner an der Umwelttechnologie vom Typ-I	37
Abbildung 10:	Inhaberschaft pro 100.000 Einwohner an der Umwelttechnologie vom Typ-II	38
Abbildung 11:	Patentinhaberschaft pro BIP (Mrd. EUR) an der Umwelttechnologie vom Typ-I	39
Abbildung 12:	Patentinhaberschaft pro BIP (Mrd. EUR) an der Umwelttechnologie vom Typ-II	40
Abbildung 13:	Allgemeine Patentaktivität an den weltweit größten Patentämtern	41
Abbildung 14:	Allgemeine Patentaktivität mit österreichischer Inhaberschaft an den Patentämtern von China, Japan, Südkorea, den USA und dem Europäischen Patentamt	42
Abbildung 15:	Relative Entwicklung der allgemeinen Patentaktivität ausgewählter Herkunftsländer am Europäischen Patentamt	43
Abbildung 16:	Allgemeine Patentaktivität pro Millionen Einwohner am Europäischen Patentamt (1998)	44
Abbildung 17:	Allgemeine Patentanmeldungen pro Millionen Einwohner am Europäischen Patentamt (2007)	45
Abbildung 18:	Durchschnittliche Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie pro Million Einwohner (2001–2005)	46
Abbildung 19:	Normierte Patentaktivität für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt	47
Abbildung 20:	Normierte österreichische Patentaktivität für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt	48
Abbildung 21:	Normierte deutsche Patentaktivität für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt	49
Abbildung 22:	Normierte US-amerikanische Patentaktivität für allgemeine Technologien und die Umwelttechnologie am Europäischen Patentamt	50
Abbildung 23:	Relative Anteile von Umweltpatentanmeldungen am Europäischen Patentamt	50
Abbildung 24:	Normierte Patentaktivität von österreichischen und deutschen Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie an den jeweils nationalen Patentämtern	51
Abbildung 25:	Normierte Patentaktivität von Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am Österreichischen Patentamt und Deutschen Patentamt	52
Abbildung 26:	Patentaktivität von österreichischen Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am Österreichischen Patentamt und Europäischen Patentamt	53
Abbildung 27:	Patentaktivität von deutschen Patentanmeldungen für die Umwelttechnologie am Deutschen Patentamt und Europäischen Patentamt	54
Abbildung 28:	Industrieklassifikation von relevanten Patentklassen in der Umwelttechnologie (Nebenklassen)	65
Abbildung 29:	Unterteilung der Umweltpatente in nationale, europäische und weltweite Patentanmeldungen	67
Abbildung 30:	Aufteilung weltweiter Anmeldungen für Umweltpatente nach Patentamt	69

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Internationales Patentklassifizierungssystem (IPC-System)	11
Tabelle 2:	Vergleich der österreichischen Inhaberschaft nach Umweltpatentklassen	23
Tabelle 3:	Vergleich der österreichischen mit der deutschen, EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-I (nach Themen)	25
Tabelle 4:	Vergleich der österreichischen mit der deutschen, EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-I (nach Vermeidungsstrategie)	26
Tabelle 5:	Vergleich der österreichischen mit deutschen, EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-II (nach Themen)	31
Tabelle 6:	Vergleich der österreichischen mit deutschen, EU27 und US-amerikanischen Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-II (nach Vermeidungsstrategie)	31
Tabelle 7:	Spezialisierung von europäischen Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie	32
Tabelle 8:	Spezialisierung von weltweiten Patentanmeldungen in der Umwelttechnologie	32
Tabelle 9:	Dynamik des Patentportfolios in der Umwelttechnologie	32
Tabelle 10:	Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-I in den 27 Mitgliedsländern der Europäischen Union und den USA	35
Tabelle 11:	Inhaberschaften an der Umwelttechnologie vom Typ-II in den 27 Mitgliedsländern der Europäischen Union und den USA	36
Tabelle 12:	Anzahl der in der Studie verwendeten Patentdokumente mit bibliometrischen Daten	66

Impressum

Medieninhaber, Herausgeber:
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft,
Abteilung Betrieblicher Umweltschutz & Technologie
Stubenbastei 5
1010 Wien
www.lebensministerium.at

Alle Rechte vorbehalten.
Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Herausgebers reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.