

**WIFO**

A-1103 WIEN, POSTFACH 91  
TEL. 798 26 01 • FAX 798 93 86

 **ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR  
WIRTSCHAFTSFORSCHUNG**

**Österreichische  
Umweltechnikindustrie**

**Branchenanalyse**

**Angela Köppl**

**Dezember 2005**

# **Österreichische Umwelttechnikindustrie**

## **Branchenanalyse**

**Angela Köppl**

Studie des Österreichischen Instituts für Wirtschaftsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Wirtschaftskammer Österreich mit Unterstützung des Dachverbands Energie – Klima und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit

Unter Mitarbeit von Gernot Gwehenberger, Mickael Planasch, Christian Zwatz (TU Graz)

Technische Konsulenten: Walter Beyer, Wolfgang Gaubinger  
Begutachtung: Daniela Kletzan, Hannes Leo  
Wissenschaftliche Assistenz und Datenauswertung: Alexandra Wegscheider

Dezember 2005

## Inhaltsverzeichnis

<b>0. Executive Summary</b>	<b>i</b>
<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Motivation	1
1.2 Aufbau der Studie	3
<b>2. Beschreibung der Datenbasis</b>	<b>4</b>
2.1 Struktur des Fragebogens	4
2.2 Stichprobe	5
2.3 Rücklaufquote	6
2.4 Spezialisierung der österreichischen Umwelttechnikanbieter	8
<b>3. Struktur der österreichischen Umwelttechnikindustrie</b>	<b>9</b>
3.1 Abgrenzung des erfassten Umwelttechnikbereichs und Begriffsabgrenzung	9
3.2 Österreichisches Umwelttechnikangebot nach Schutzbereichen und Tätigkeiten	9
3.3 Struktur des Firmensamples nach wichtigen Wirtschaftsindikatoren	13
3.3.1 Wirtschaftsindikatoren: Gesamtunternehmen und Umwelttechnikbereich	14
3.3.2 Umsatz- und Beschäftigtengrößenklassen	16
3.3.3 Größenstruktur des Umwelttechnikangebots in "reinen" und "gemischten" Unternehmen	18
3.3.4 Größenstruktur des Umwelttechniksamples im Vergleich zur Gesamtindustrie	19
3.4 Analyse der Produktionssegmente (Umwelttätigkeiten, Umweltbereiche)	20
3.4.1 Zuordnung der Firmen nach Nennungen und Hauptprodukt	21
3.4.2 Produktionssegment Saubere Energietechnologien	27
3.4.3 Export- und Investitionstätigkeit	29
3.5 Entwicklung der Umwelttechnikindustrie 2000 - 2003	30
3.6 Produktionsschwerpunkte	33
3.7 Direktinvestitionen österreichischer Umwelttechnikanbieter	34
3.8 Absatzmärkte für österreichische Umwelttechnologien	37
3.9 Exportbarrieren	43
3.10 Erwartete Beschäftigungsentwicklung	45
3.11 Unternehmensklassifikation nach NACE	47
3.11.1 NACE-Zuordnung der Umwelttechnikanbieter	48
3.11.2 Produktklassifikation der Umwelttechnologien	49
3.12 Österreichisches Umwelttechnikangebot nach Regionen	50
<b>4. Charakterisierung der Unternehmen</b>	<b>53</b>
4.1 Markteintritt: Zeitpunkt des Markteintritts in den Umwelttechnikmarkt	53
4.2 Motiv und Strategie für den Eintritt in den Umweltschutzmarkt	55
4.3 Quelle des Know-how	60
4.4 Diffusion von Umweltmanagementsystemen bei Umwelttechnik Anbietern	61
4.5 Eigentumsstruktur der Umwelttechnikunternehmen	62
4.6 Determinanten der Nachfrage	64

<b>5.</b>	<b>Marktbedingungen für Anbieter österreichischer Umwelttechnologien</b>	<b>69</b>
5.1	<i>Preisentwicklung für Umwelttechnologien</i>	69
5.2	<i>Marktstruktur</i>	72
5.3	<i>Marktanteil heimischer Umwelttechnikanbieter</i>	73
5.4	<i>Konkurrenzmuster</i>	74
5.5	<i>Entwicklung der Marktposition</i>	76
5.6	<i>Wachstumserwartungen für den Umwelttechnikmarkt</i>	78
<b>6.</b>	<b>Forschungs- und Innovationsaktivitäten der österreichischen Umwelttechnikbranche</b>	<b>82</b>
6.1	<i>Forschungs- und Entwicklungsausgaben</i>	83
6.2	<i>Innovationsaktivitäten</i>	86
6.2.1	<i>Patentanmeldungen</i>	88
6.2.2	<i>Durchführung der Innovation</i>	89
6.2.3	<i>Ökonomische Auswirkungen der Innovationen</i>	90
6.2.4	<i>Innovationsmotive</i>	92
6.2.5	<i>Innovationsimpulse</i>	93
<b>7.</b>	<b>Kooperationen und Verflechtungen in der Umwelttechnikindustrie</b>	<b>95</b>
7.1	<i>Verflechtungen der Umwelttechnikindustrie mit vor- und nachgelagerten Bereichen</i>	96
<b>8.</b>	<b>Hochschätzung der österreichischen Umwelttechnikindustrie</b>	<b>99</b>
8.1	<i>Methode</i>	99
8.2	<i>Wirtschaftliche Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie</i>	100
8.3	<i>Relative Bedeutung der österreichischen Umweltindustrie</i>	102
8.4	<i>Produktionssegment Saubere Energietechnologien</i>	104
8.5	<i>Österreichs Umwelttechnikindustrie im internationalen Kontext</i>	105
<b>9.</b>	<b>Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Umwelttechnikindustrie</b>	<b>109</b>
9.1	<i>Empirische Evidenz zur Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Umwelttechnikindustrie</i>	111
9.1.1	<i>Marktanteil Österreichs am OECD-Handel</i>	113
9.1.2	<i>Relativer Marktanteil Österreichs am OECD-Handel</i>	119
<b>10.</b>	<b>Kurzfassung und Schlussfolgerungen</b>	<b>126</b>
10.1	<i>Einleitung</i>	126
10.2	<i>Datenbasis</i>	127
10.3	<i>Wirtschaftliche Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie</i>	128
10.4	<i>Struktur der österreichischen Umwelttechnikindustrie</i>	134
10.5	<i>Charakterisierung der österreichischen Umwelttechnikanbieter</i>	136
10.6	<i>Determinanten der Nachfrage</i>	138
10.7	<i>Marktanteil und Marktcharakterisierung</i>	140
10.8	<i>Innovationsaktivitäten in der österreichischen Umwelttechnikindustrie</i>	144
10.9	<i>Absatzmärkte und internationale Wettbewerbsfähigkeit</i>	149
10.10	<i>Schlussfolgerungen</i>	156

<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>160</b>
<b>Anhang 1: Statistische Abgrenzung des Umweltbereichs auf internationaler Ebene</b>	<b>163</b>
A1.1 <i>Umweltschutzausgabenrechnung in der EU</i>	163
A1.1.1 <i>Österreichische Umweltschutzausgabenrechnung nach SERIEE</i>	166
A1.2 <i>Erfassung der Umweltindustrie nach Eurostat/OECD</i>	166
<b>Anhang 2a: Beschreibung der wichtigsten Technologien</b>	<b>174</b>
A2.1 <i>Abfalltechnologien</i>	174
A2.2 <i>Boden/Altlasten</i>	177
A2.3 <i>Wasser/Abwasser</i>	178
A2.4 <i>Energie</i>	186
A2.5 <i>Luftreinhaltung</i>	190
A2.6 <i>Lärmschutz</i>	192
A2.7 <i>Mess-, Steuer-, Regeltechnik und Monitoring</i>	193
A2.8 <i>Verkehr</i>	196
A2.9 <i>Clean Technologies / Saubere Technologien</i>	198
<i>Anhang 2a: Literaturquellen</i>	201
<b>Anhang 2b: Technologiebereiche des österreichischen Umwelttechnikangebots – WIFO-Befragung 2005</b>	<b>203</b>
<b>Anhang 3: Fragebogen</b>	<b>205</b>
<b>Anhang 4: Firmenliste nach Umweltmedien</b>	<b>211</b>



## 0. Executive Summary

### • **Spezialisierung, Struktur und Produktionsschwerpunkte in der Umwelttechnikindustrie**

Die österreichische Umwelttechnikindustrie einschließlich Energietechnologien zeichnet sich über die Zeit durch eine stärkere Spezialisierung der Anbieter aus. Der Anteil von Unternehmen, die ausschließlich Umwelttechnologien produzieren, nimmt zu. Gemessen an den Nennungen nach Umweltschutztätigkeiten hat sich die österreichische Umwelttechnikindustrie von einer Fokussierung auf den Kernbereich der Umwelttechnikindustrie, den klassischen nachsorgenden Umwelttechnologien, stärker hin zu integrierten Technologien entwickelt. So war die Bedeutung der nachgelagerten Technologien gemessen am Umsatz 1993 und 1997 mit je 44% gleich, 2003 beträgt der Beitrag der nachgelagerten Technologien zum Umsatz hingegen nur mehr rund ein Drittel. Integrierte Technologien tragen mit 54% zum Umsatz bei, 11% entfallen auf Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Im Produktionssegment integrierte Technologien haben Energietechnologien eine führende Position. Im vorliegenden Unternehmenssample entfallen 47% des Umsatzes auf saubere Energietechnologien. Die größte Bedeutung hat davon die Gruppe KWK-Anlagen und Anlagentechnik (Optimierung).

### • **Entwicklung der Umwelttechnikindustrie 2000 - 2003**

In der Periode 2000 - 2003 wächst der Umsatz mit Umwelttechnologien um durchschnittlich 7,7% pro Jahr (zum Vergleich: das durchschnittliche jährliche Umsatzwachstum der Sachgüterproduktion in dieser Periode beträgt 2%). Das durchschnittliche jährliche Exportwachstum erreicht in diesem Zeitabschnitt 7,5%<sup>1</sup>. Es ist damit doppelt so hoch wie in der Sachgütererzeugung insgesamt. Herausragend ist die Umsatz- und Exportentwicklung im Bereich saubere Technologien, bei der in dieser Zeit durchschnittliche jährliche Umsatz- und Exportwachstumsraten von 10% realisiert werden konnten.

### • **Direktinvestitionen österreichischer Umwelttechnikanbieter**

Direktinvestitionen sind für österreichische Unternehmen zunehmend eine wichtige Internationalisierungsstrategie. Die weitaus häufigste Tätigkeit ausländischer Niederlassungen österreichischer Umwelttechnikanbieter ist der Vertrieb. Das zweithäufigste Motiv für Direktinvestitionen ist die Produktion in ausländischen Niederlassungen. Beschaffung und andere Motive für Direktinvestitionen wurden weitaus seltener genannt. Die Antwortstruktur lässt darauf schließen, dass Direktinvestitionen nicht in erster Linie als Substitut für österreichische Exporte zu interpretieren sind, da Firmen mit Auslandsinvestitionen auch eine höhere Exportquote aufweisen. Daher scheint eine komplementäre Beziehung zwischen Exporten und Direktinvestitionen zu bestehen.

---

<sup>1</sup> Laut *Statistik Austria*, Leistungs- und Strukturserhebung 2000, 2003, sowie der Österreichischen Außenhandelsdatenbank.

- **Absatzmärkte für österreichische Umwelttechnologien**

Mitte der 1990er Jahre wurden etwa 50% des Umsatzes mit Umwelttechnologien auf dem österreichischen Markt erwirtschaftet, 50% wurden exportiert. 1997 liegt die Exportquote über 60%. Im vorliegenden Unternehmenssample konnte der Anteil der Exporte noch einmal auf rund 65% gesteigert werden. Insgesamt wurden von den Firmen im vorliegenden Unternehmenssample Technologien im Wert von 1,6 Mrd. € exportiert. 40% des Umsatzes der österreichischen Umwelttechnikindustrie werden in der EU15 erwirtschaftet. Allein auf dem deutschen Markt erzielen österreichische Umwelttechnikanbieter 22% ihres Umsatzes. Mittel- und Südosteuropa haben 2003 einen vergleichbaren Umsatzanteil (9,5%) wie 1997 (9,2%). USA und Kanada als wichtige Absatzmärkte für Umwelttechnologien weltweit, haben einen Anteil am Umsatz der Unternehmen im vorliegenden Sample von 4,7%. China hat im vorliegenden Unternehmenssample einen geringeren Umsatzanteil (1,5%) als in früheren Untersuchungen. Hier können jedoch Verzerrungen im Unternehmenssample durchschlagen. Ähnlich hoch wie der Anteil Chinas sind die Umsatzerlöse der österreichischen Unternehmen in Südost-Asien.

Ergebnisse früherer Studien zeigten für saubere Technologien eine stärkere Abhängigkeit vom heimischen Markt. Im aktuellen Sample hat sich dies verändert. 2003 werden weniger als 30% des Umsatzes mit sauberen Technologien auf dem österreichischen Markt erwirtschaftet. Anbieter von sauberen Technologien sind damit weniger auf den Heimmarkt konzentriert als die Gesamtheit der österreichischen Umwelttechnikanbieter. Fast 50% der im Sample erfassten Umsätze mit sauberen Technologien resultieren aus Exporten in die EU15-Länder. Wichtige Exportmärkte für Anbieter von sauberen Technologien sind auch die MOEL. China, SO-Asien und Russland spielen im vorliegenden Unternehmenssample als Nachfrager für saubere Technologien keine Rolle. Die Bedeutung des Heimmarktes variiert stark nach Schutzbereichen. Die im Sample erfassten Umsätze mit Wassertechnologien werden zu fast 70% in Österreich erwirtschaftet, während der heimische Umsatzanteil für Energietechnologien nur bei einem Viertel liegt. Ein Drittel der Technologien für den Umweltschutzbereich Luft wird in Österreich abgesetzt, bei Abfalltechnologien liegt der entsprechende Anteil bei 45%. Als Markt für österreichische Energietechnologien sind die MOEL mit einem Anteil der Umsatzerlöse von 12% wichtig.

- **Exportbarrieren**

Für kleine Firmen ist es schwieriger Exportmärkte zu erschließen. Ein Drittel der Firmen argumentiert, dass die Auslandsmärkte durch andere Unternehmen im Konzern abgedeckt sind. 14% der nicht-exportierenden Unternehmen geben an, dass sie (noch) nicht auf Auslandsmärkten aktiv sind, weil es sich um Neugründungen im Umwelttechnikbereich handelt. Für 10% der Firmen stellen gesetzliche Rahmenbedingungen ein Hemmnis für Exporte dar, 8% der Firmen geben eine Kapazitätsauslastung auf dem Inlandsmarkt als Grund für die Absenz auf Auslandsmärkten an. Unterschiedliche rechtliche Rahmenbedingungen im In- und Ausland werden auch in der ökonomischen Literatur als wichtige "Non-Tariff-Trade-Barrier" genannt, insbesondere, wenn die Regulierung in spezifischen technischen Standards vorgegeben ist oder



Technologien auf den Auslandsmärkten erst zertifiziert werden müssen. Vor allem für saubere Technologien können daraus beträchtliche Handelshindernisse entstehen.

- **Erwartete Beschäftigungsentwicklung**

Im gesamten Unternehmenssample sowie im Bereich von MSR-Technologien gaben Unternehmen zu knapp 70% an, dass sie für die nächsten drei Jahre mit einer Beschäftigungsausweitung in ihrem Unternehmen rechnen. Firmen, die Energietechnologien produzieren, erwarten dies zu fast drei Viertel. Anbieter von nachgelagerten Umwelttechnologien erwarten in 60% der Fälle eine steigende Beschäftigung und zu etwas mehr als einem Drittel einen gleichbleibenden Beschäftigungsstand.

- **Markteintritt und Motiv für den Markteintritt in den Umwelttechnikmarkt**

Ein Viertel der Firmen ist zwischen Mitte der 1970er Jahre und Mitte der 1980er Jahre in den Umweltmarkt eingetreten, ein Fünftel in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre und ein Drittel in den 1990er Jahren. Knapp 10% der Unternehmen wurde in der jüngeren Vergangenheit, d.h. seit 2001, erstmals im Umwelttechnikmarkt tätig. Firmen, die saubere Technologien anbieten, sind durchschnittlich jünger. Zwei Drittel sind seit Mitte der 1980er Jahre in den Umweltmarkt eingetreten, 13% seit 2001.

Als klar dominierendes Eintrittsmotiv nannten die Firmen – wie auch in früheren Studien – zu 45% die Markterwartungen im Umweltbereich. Von einem Viertel der Unternehmen wurde als bestimmendes Entscheidungskriterium das Umweltmotiv genannt. Auf Wettbewerbsstrategie entfallen knapp 13% der Antworten. Gesetzgebung und betriebsinterne Umweltprobleme sind als Eintrittsmotiv deutlich seltener genannt. Am auffallendsten im Vergleich zu früheren Ergebnissen ist die Bedeutung des Umweltarguments für den Eintritt in den Umwelttechnikmarkt, also die bewusste Entscheidung, Lösungen für Umweltprobleme anzubieten. Das gehört bei den Anbietern sauberer Technologien neben der Markterwartung mit 32% zu den stärksten Motiven für den Markteintritt und wird von Anbietern nachgelagerter Technologien in 21% der Antworten genannt.

- **Diffusion von Umweltmanagementsystemen bei Umwelttechnikern**

Von den erfassten Umwelttechnikern haben 31% ein Umweltmanagementsystem implementiert, 17% planen ein solches einzuführen. Jene Firmen, die bereits ein Umweltmanagementsystem realisiert haben, finden sich zur Mehrheit (54%) im Bereich nachsorgende Umwelttechnologien, etwas mehr als ein Drittel zählt zu den Anbietern sauberer Technologien und die restlichen 10% sind Anbieter von MSR-Technik. Spiegelverkehrt stellt es sich bei den geplanten Umweltmanagementsystemen dar. Fast 60% der Firmen zählen hierbei zu den Anbietern sauberer Technologien, knapp 30% bieten nachsorgende Technologien und etwas mehr als 10% MSR-Technik an.

- **Determinanten der Nachfrage**

Die wichtige Rolle der Gesetzgebung als Nachfrageimpuls für Umwelttechnologien wird in der vorliegenden Untersuchung bestätigt, Förderungen haben in Vergleich zu früheren Untersu-

chungen an Bedeutung gewonnen. Aus der Erhebung 2005 folgt nach der Einschätzung der Umwelttechnikanbieter, dass die Förderung von Umweltschutzinvestitionen der wichtigste Nachfrage schaffende Faktor ist. Im Jahr 2000 kam dieser Komponente Rang 4 zu. Rang 2 nimmt in der aktuellen Befragung die Gesetzgebung in der EU ein, gefolgt von der inländischen Gesetzgebung (Rang 3). Für die gesetzlichen Bestimmungen in der EU und im Inland errechnet sich ein sehr ähnlicher Gewichtungswert. Die Bedeutung der EU-Gesetzgebung wirkt über zwei Kanäle: Erstens sind die EU-Länder für Österreich ein wichtiger Absatzmarkt und zweitens werden die Rahmenbedingungen in Österreich in hohem Ausmaß durch EU-rechtliche Bestimmungen geprägt. Im Jahr 2000 wurde der inländischen Gesetzgebung noch die größte Bedeutung als Nachfragedeterminante für heimische Umwelttechnologien beigemessen. Diese Einschätzung könnte ein schwacher Hinweis darauf sein, dass die Gesetzgebung für die Wachstumsaussichten der Umwelttechnikindustrie eine wichtige Rolle spielt (Porter Hypothese).

- **Marktstruktur und Entwicklung der Marktposition**

Wie bereits Ergebnisse für die Vergangenheit zeigten, bestehen im In- und Ausland unterschiedliche Marktstrukturen. Zeichnet sich der heimische Markt durch eine oligopolistische, für einen kleineren Teil (13%) sogar monopolistische Marktstruktur aus, konkurriert die Mehrheit der Firmen am europäischen Markt mit einigen großen und vielen kleinen Anbietern. Knapp ein Viertel der Firmen bewegt sich in der EU15 auf einem Markt mit einer Vielzahl von Anbietern. Dieser Anteil liegt für die restlichen europäischen Länder sogar noch höher. Nach Schutzbereichen fällt im Inland die starke Marktkonzentration für die Bereiche Abfall- und Lufttechnologien auf. Für Abfalltechnologien galt dies auch schon in der Vergangenheit. Hingegen ist dieses Ergebnis für Lufttechnologien in der aktuellen Stichprobe erstmals gegeben. Zwischen 56% und 62% der Firmen konnten in den letzten drei Jahren je nach Teilmarkt eine Verbesserung ihrer Marktposition erreichen. Besonders günstig hat sich die Marktposition österreichischer Firmen in der EU15 entwickelt. Weniger als 10% der Firmen melden eine Verschlechterung ihrer Marktposition. Der Anteil der Unternehmen, die eine Stärkung ihrer Marktposition realisieren konnten, ist im Tätigkeitsbereich saubere Technologien deutlich höher (um knapp 20 Prozentpunkte im Inland) als für Produzenten nachsorgender Technologien.

- **Wachstumserwartungen für den Umwelttechnikmarkt**

Knapp 50% der Respondenten rechnen, dass ihr Umsatz in der EU15 in den nächsten Jahren deutlich steigen wird. Die Erwartungen für Resteuropa sind mit 60% noch günstiger. Analysiert man die Entwicklung der Absatzmärkte nach Tätigkeitsbereichen, ist der Anteil an Firmen, die mit Umsatzrückgängen in den nächsten Jahren rechnen, bei Anbietern von nachsorgenden Technologien fast doppelt so hoch wie bei Anbietern sauberer Technologien.

- **Forschungs- und Innovationsaktivitäten der österreichischen Umwelttechnikbranche**

Die Umwelttechnik einschließlich anderer Produktionsbereiche erreicht im vorliegenden Sample für 2003 eine F&E-Quote von 3,5% (zum Vergleich: die F&E-Quote der Sachgüterproduktion gemäß Statistik Austria beträgt für 2002 2,0%). Zieht man für die Berechnungen ausschließ-

lich den Umwelttechnologiebereich heran, errechnet sich eine deutlich höhere F&E-Quote von 5,6% im Jahr 2003. Differenziert man nach Tätigkeitsbereichen, liegt die durchschnittliche Forschungsquote bei den Anbietern von nachgelagerten Umwelttechnologien (4,0%) etwas über dem Durchschnitt der Anbieter von sauberen Technologien (3,7%). Nach Umweltschutzbereichen stellen sich Unternehmen, die Abfalltechnologien produzieren, als besonders forschungsintensiv dar (Forschungsquote von 6,7%). Die zweithöchste F&E-Quote (mit 4,3%) der Stichprobe entfällt auf den Umweltschutzbereich Luft.

Insgesamt lässt sich sagen, dass kleinere Firmen im Bereich saubere Technologien forschungsfreudiger sind als größere. Bei Unternehmen bis 9 Beschäftigten (6,6%) und 10 bis 19 Beschäftigten (6,0%) liegt die Quote deutlich über dem Durchschnitt der Umwelttechnikindustrie insgesamt (5,6%). In der Größenklasse 10 bis 19 Beschäftigte sind vor allem Unternehmen, die saubere Umwelttechnik produzieren, durch eine besonders hohe Forschungsquote (9,2%) gekennzeichnet. Insgesamt meldeten 83% der Umwelttechnikanbieter, dass sie in den Jahren 2000 bis 2003 Innovationen in ihrem Produktbereich eingeführt haben. Besonders innovationsfreudig sind Unternehmen, die Abfalltechnologien produzieren. Unternehmen, die Technologien für den Schutzbereich Luft anbieten, haben die niedrigste Innovationsquote im Sample.

46% der innovierenden Firmen erhielten eine finanzielle Unterstützung durch die öffentliche Hand. Am stärksten profitierten Abfalltechnologien von öffentlichen Fördermitteln (60% der innovierenden Firmen), gefolgt von Energietechnologien (47%). Im Vergleich zur Umwelttechnik liegt der Anteil der Unternehmen, die Fördermittel für ihre Innovationen erhalten haben, für innovierende Unternehmen in der Sachgütererzeugung bei 38% (zwischen 1998 und 2000). Umwelttechnikanbieter profitierten daher etwas mehr von öffentlicher Innovationsförderung. In mehr als 50% der Fälle wurde die Entwicklung der Innovation im eigenen Unternehmen durchgeführt. Am stärksten ist die Innovationstätigkeit im Schutzbereich Luft auf das eigene Unternehmen konzentriert (60%).

- **Innovationsmotive und ökonomische Auswirkungen**

In der aktuellen Befragung liegt die Hauptmotivation für Innovationen in der Verbesserung der Technologie (etwa ein Viertel der Antworten). Besonders ausgeprägt zeigt sich dies für den Tätigkeitsbereich saubere Technologien, sowie nach Schutzbereichen für Luft- und Energietechnologien. Als bedeutendster Innovationsimpuls werden die Kunden angeführt. Dies ist angesichts der oft kundenspezifischen Fertigungen der Umwelttechnologien nicht erstaunlich. Die enge Zusammenarbeit zwischen Kunden und Lieferanten bewirkt einen positiven spill over Effekt auf die Innovationsaktivität der Umwelttechnikanbieter. Auf dem zweiten Rang liegt die firmeninterne Forschung und Entwicklung als Impuls für Produktinnovationen, gefolgt von der Firmenleitung. Der Gesetzgebung in der EU wird eine größere Bedeutung als Innovationsmotor beigemessen als der nationalen Gesetzgebung. Dies liegt unter anderem daran, dass die rechtlichen Rahmenbedingungen zu einem wesentlichen Teil von der EU vorgegeben werden und die EU-Länder als Absatzmarkt für österreichische Umwelttechnologien von großer Relevanz sind. Für die Hälfte der innovierenden Unternehmen hat die Innovation zu einer Ver-

besserung der Wettbewerbsfähigkeit beigetragen, für mehr als ein Drittel sogar zu einer deutlichen Erhöhung.

Interessant ist, dass es eine signifikante negative Korrelation zwischen einer erwarteten Beschäftigungsausweitung und der Beschäftigtengrößenklasse gibt. Unternehmen in den oberen Beschäftigtengrößenklassen erwarten geringe zusätzliche Beschäftigungseffekte durch die Innovation, kleinere Unternehmen gehen von einem deutlich positiven Beschäftigungseffekt in der Zukunft aus.

- **Wirtschaftliche Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie**

Hochgeschätzt bieten 331 Firmen in Österreich Umwelttechnologien an. Die Annahme dafür lautet, dass die 118 zusätzlich geschätzten Anbieter von Umwelttechnologien den Umsatz einer durchschnittlichen erfassten Firma erwirtschaften und ihre Beschäftigung und ihr Export dem Durchschnitt der erfassten Unternehmen entsprechen. Aus diesen Annahmen errechnet sich ein Gesamtumsatz der österreichischen Umwelttechnikindustrie von 3,78 Mrd. € und ein Beschäftigungseffekt im Jahr 2003 von 17.200 Personen. Die Exporte der österreichischen Umwelttechnikindustrie belaufen sich hochgeschätzt auf 2,45 Mrd. €. Für den Bereich saubere Energietechnologien ergibt sich hochgerechnet ein Umsatz von 1,8 Mrd. € sowie eine Beschäftigung von 7.480 Personen. Die Umweltindustrie weist eine deutlich positivere Entwicklung auf als die Sachgütererzeugung insgesamt. Wird in der Umweltindustrie in der Periode 1997 - 2003 ein durchschnittliches jährliches Umsatzwachstum von 7,3% realisiert, liegt der Vergleichswert in der Sachgütererzeugung bei 3,5% (*Statistik Austria*, Konjunkturstatistik). Die relative Bedeutung der Umwelttechnikindustrie ist in der Zehnjahresperiode von 1993 bis 2003 kontinuierlich gestiegen. Im Jahr 1993 lag der Anteil des Umsatzes mit Umwelttechnologien am Umsatz der Sachgütererzeugung bei 2,1%, 1997 erreichte der Anteil bereits 2,9% und konnte bis 2003 auf 3,7% gesteigert werden. Gemessen an der Beschäftigung der Sachgütererzeugung lag der Anteil 1993 bei 2%, 1997 um einen knappen Prozentpunkt höher. Im Jahr 2003 liegt der Beitrag der Umwelttechnikindustrie zur Beschäftigung der Sachgütererzeugung bei 3,3%. Auch der Beitrag der Umwelttechnikindustrie zum nominellen BIP konnte von 1% (1993) bzw. 1,4% (1997) auf 1,7% im Jahr 2003 gesteigert werden.

- **Österreichs Umwelttechnikindustrie im internationalen Kontext**

Im Umwelttechnikexport der OECD-Länder nahm Deutschland in der Periode 2001 - 2004 die erste Stelle ein (19,3%), gefolgt von den USA mit 18,0% und Japan mit 14,1%. Bedeutende Marktanteile haben auch Italien (7,6%), Frankreich und Großbritannien (je knapp 6%). Österreich erreicht mit einem Anteil von 1,7% im Durchschnitt der Jahre 2001 - 2004 eine ähnliche Position wie Schweden und Dänemark. Zusammenfassend ergibt sich, dass Österreich als kleines Land aus einer frühen Spezialisierung auf Umwelttechnologien eine gute Position im internationalen Wettbewerb erreicht hat. Der zunehmende Wettbewerbsdruck im In- und Ausland stellt die österreichische Umwelttechnikindustrie vor die Herausforderung, durch das Angebot hochwertiger Qualität die in der Vergangenheit erreichte Wettbewerbsposition zu sichern bzw. zu verbessern.

## 1. Einleitung

### 1.1 Motivation

Die Umwelttechnikindustrie eines Landes weckt aus unterschiedlichen Gründen das Interesse wirtschafts- und umweltpolitischer Entscheidungsträger.

Zu den wichtigsten Gründen zählt erstens, dass die Produktion von Umwelttechnologien einen bedeutenden wirtschaftlichen Faktor darstellen kann, sowohl was das Beschäftigungspotential als auch die Frage der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsstärke betrifft. Zweitens kann aus umweltpolitischer Sicht die Frage nach technologischen Lösungen von Umweltproblemen eine wichtige Rolle spielen.

Auch die Europäische Kommission hat das Thema Umwelttechnik aktiv aufgegriffen und strebt mit dem Environmental Technologies Action Plan<sup>1</sup> (ETAP) eine führende Rolle in der Entwicklung und Verbreitung von Umwelttechnologien an. Die Kommission will mit dieser Initiative den potentiellen Beitrag des Umwelttechniksektors zur Lissabon Strategie untermauern und vernetzt damit umweltpolitische Themen mit breiteren Politikstrategien der EU.

Anfang des Jahres 2004 wurde der Aktionsplan für Umwelttechnologien in der Europäischen Union vorgestellt. Ziel des ETAP ist es, das Potential der Umwelttechnologien in der Europäischen Union zu mobilisieren und zu nutzen, um die Ressourceneffizienz und die Lebensqualität zu erhöhen sowie einen positiven Wachstumsimpuls zu generieren. Der ETAP ist gewissermaßen ein Bindeglied zwischen der EU-Strategie für nachhaltige Entwicklung und der Lissabon Strategie. Die Ziele des Aktionsplans lauten:

- Beseitigung der Hindernisse für die Erschließung des Potentials von Umwelttechnologien.
- Übernahme einer führenden Rolle durch die EU bei der Entwicklung und Nutzung von Umwelttechnologien.
- Mobilisierung einer breiten Unterstützung für die Ziele des ETAP.

Die Umsetzung des ETAP ist im Gange, im Jahr 2005 wurde der erste Fortschrittsbericht veröffentlicht in dem auch angemerkt ist, dass die Grundlagen für eine analytische Untersuchung des Marktes für Umwelttechnologien zu verbessern sind. Die vorliegende Untersuchung bietet zumindest für Österreich eine Informationsbasis über das wirtschaftliche Potential, die Innovationskraft und die Wettbewerbsfähigkeit dieses Wirtschaftsbereichs.

Für die Analyse des Umwelttechnikangebots muss an den Anfang eine Abgrenzung dieses Wirtschaftsbereichs gesetzt werden. Das Angebot an Umwelttechnologien in Österreich wurde vom WIFO<sup>2</sup> bereits zweimal analysiert. Die erste Studie wurde im Jahr 1995 durchge-

---

<sup>1</sup> Europäische Kommission, 2004.

<sup>2</sup> Köppl, A., *Österreichische Umwelttechnikindustrie, Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten*, Wien, 2000.

Köppl, A., Pichl, C., *Wachstumsmarkt Umwelttechnologien. Österreichisches Angebotsprofil, Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten*, Wien, 1995.

führt und bezog sich auf Unternehmensdaten aus dem Jahr 1993, die zweite Untersuchung wurde im Jahr 2000 fertig gestellt, mit Unternehmensdaten für das Jahr 1997.

Unter Umwelttechnikindustrie wurde in den beiden Untersuchungen der Kernbereich des Umwelttechnikangebots verstanden. Darunter sind die Produzenten sauberer und nachgelagerter Technologien zu verstehen, Umweltdienstleistungen waren nicht Gegenstand der Analysen. Auch für die vorliegende Untersuchung wurde diese Abgrenzung gewählt. Damit unterscheidet sich der Untersuchungsgegenstand von der weit gefassten Definition der Umweltindustrien von Eurostat.

Eine Abgrenzung der Umweltindustrie, die mit internationalen Wirtschaftsklassifikationen korrespondiert, gibt es nicht. Eine Analyse dieses Wirtschaftssektors auf Basis vorhandener Wirtschaftsstatistiken stößt daher an Grenzen. Dies ist durch mehrere Faktoren begründet:

- Nur ein Teil der Umweltschutzgüter und –technologien ist eindeutig dem Umweltschutz zuzuordnen (multiple purpose Problematik).
- Integrierte Technologien – obwohl den nachgelagerten Technologien aus Umweltschutzgründen überlegen – sind aus der konventionellen Wirtschaftsstatistik nicht herauszulösen.
- Unternehmen, die für den Umweltschutzmarkt produzieren, üben diese Aktivität z. T. nicht als ihre wirtschaftliche Haupttätigkeit aus, sondern haben neben ihrem traditionellen Produktionsangebot auch Umwelttechnologien in die Produktpalette aufgenommen.
- Die Umwelttechnik ist typischerweise eine Querschnittstechnologie, die weder einem technologischen Kernbereich noch einem Sektor des produzierenden Bereichs eindeutig zugeordnet werden kann.

Das Angebot an Umweltschutztechnologien und -dienstleistungen wird im Wesentlichen über den gemeinsamen Zweck definiert. Die Umwelttechnikindustrie wird unterschieden nach:

- Umweltschutzfähigkeit – d.h. nach der technologischen Ausrichtung werden nachsorgende und integrierte Technologien erfasst, und
- Umweltschutzbereich – d.h. Technologien für den Schutzbereich Wasser, Luft, Abfall, Energie, Lärm, Verkehr.

Die Umwelttechnikindustrie als typische Querschnittstechnologie kann weder einem technologischen Kernbereich noch einer Branche eindeutig zugeordnet werden. Unternehmen mit verschiedenartigen wirtschaftlichen Schwerpunkten und technologischen Kompetenzen sind auf dem Markt für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen tätig.

Seit den Analysen des Umwelttechnikangebots aus den Jahren 1995 und 2000 haben sich die Rahmenbedingungen für die Produzenten von Umwelttechnologien verändert. Dies drückt sich darin aus, dass sich Prioritäten in der Umweltpolitik verschoben haben. So stellt in der politischen Diskussion der Klimaschutz ein vordringliches Thema dar, in der Diskussion über die Instrumente der Umweltpolitik werden anreizkompatible Instrumente, im Gegensatz zur reinen ordnungsrechtlichen Regulierungspolitik, in den Vordergrund gerückt. Einhergehend mit dieser Verschiebung in der Fokussierung der Umweltpolitik ist eine zunehmende Bedeutung von

Energietechnologien innerhalb des österreichischen Angebots von Umwelttechnologien zu beobachten.

## **1.2 Aufbau der Studie**

Die Analyse der österreichischen Umwelttechnikindustrie gliedert sich wie folgt:

In Kapitel 2 werden der Fragebogen und die Stichprobe der Unternehmensbefragung beschrieben.

Kapitel 3 widmet sich der detaillierten Analyse der Struktur der österreichischen Umwelttechnikindustrie. Aus dem Unternehmenssample werden die wichtigsten Wirtschaftsindikatoren sowohl für den Produktionsbereich Umwelttechnik als auch das Gesamtunternehmen<sup>3</sup> dargestellt, sowie die Umwelttechnikproduktion nach Umweltschutzbereichen und Umweltschütztätigkeiten analysiert.

In Kapitel 4 werden die in der Unternehmensstichprobe erfassten Firmen nach verschiedenen Charakteristika beleuchtet. Dazu zählen Zeitpunkt und Motiv des Eintritts in den Umweltschutzmarkt, Quelle des Know-hows für das Umwelttechnikangebot oder die Eigentumsstruktur der Umwelttechnikunternehmen. Kapitel 5 beschreibt die Marktbedingungen für österreichische Anbieter von Umwelttechnologien.

Forschungs- und Innovationsaktivitäten spielten in der Vergangenheit in der Umwelttechnikindustrie eine wichtige Rolle. Kapitel 6 widmet sich verschiedenen Aspekten des Komplexes Forschung und Innovation. In Kapitel 7 werden Kooperationen und Verflechtungen der Umwelttechnikindustrie beschrieben.

Da die Grundgesamtheit der Umwelttechnikindustrie in der offiziellen Wirtschaftsstatistik nicht bekannt ist, wird in Kapitel 8 eine Hochschätzung dieses Sektors für Österreich vorgenommen. Da Energietechnologien innerhalb des österreichischen Angebots eine herausragende Rolle spielen, wird für dieses Segment eine eigene Hochschätzung durchgeführt. Weiters findet sich in diesem Abschnitt ein Bezug zu internationalen Entwicklungsperspektiven des Umweltsektors. Kapitel 9 analysiert die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Umwelttechnikindustrie auf der Basis der Daten der UNO-Welthandelsdatenbank. Kapitel 10 fasst die wichtigsten Analyseergebnisse zusammen.

Im Anhang finden sich folgende Aspekte:

Anhang 1: Statistische Abgrenzung des Umweltbereichs auf internationaler Ebene

Anhang 2: Beschreibung der wichtigsten Technologien. Dieses Kapitel wurde von Gernot Gwehenberger, Mickael Planasch und Christian Zwatz (TU Graz) verfasst.

Anhang 3: Fragebogen.

Anhang 4: Firmenliste nach Umweltmedien.

---

<sup>3</sup> Ein Teil der Unternehmen bietet neben Umwelttechnologien noch weitere Produkte an.



## 2. Beschreibung der Datenbasis

Mit der vorliegenden Untersuchung wird bereits zum dritten Mal das Angebot an Umwelttechnologien in Österreich auf Basis einer schriftlichen Umfrage bei Unternehmen erhoben. Die Abgrenzung der Umwelttechnikindustrie in der vorliegenden Untersuchung folgt den beiden Vorläuferstudien aus den Jahren 1995 und 2000. Erfasst wird die Produktion von österreichischen Umwelttechnologien und damit ein Teilbereich der von EU/OECD<sup>4</sup> erarbeiteten Abgrenzung der Umwelttechnikindustrie. Die Definition der EU/OECD bezieht zu einem guten Teil auch den Dienstleistungssektor und Bauleistungen mit ein. In der WIFO-Abgrenzung werden Dienstleistungen nur in dem Maße berücksichtigt, als sie einen Teilbereich der Produktion von Technologieanbietern betreffen.

### 2.1 Struktur des Fragebogens

Der Fragebogen gliedert sich in mehrere Abschnitte, um die Komplexität der Umwelttechnikindustrie im Fragenkatalog abzubilden. Die Herausforderung in der inhaltlichen Gestaltung lag auch bei der diesjährigen Befragung darin, den Querschnittscharakter dieses Wirtschaftsbereichs zu erfassen. Darüber hinaus galt es, eine Kontinuität der Befragungen und damit der Datenbasis zu gewährleisten.

Um beiden Zielsetzungen gerecht zu werden, wurden die inhaltlichen Themenschwerpunkte der früheren WIFO-Erhebungen (1995, 2000) weitgehend beibehalten. Die Herausforderung lag auch bei dieser Erhebung wieder darin, die unterschiedliche Zuordnung der Anbieter zur herkömmlichen Wirtschaftsstatistik (NACE) zu erfassen. Darüber hinaus sollten die Tätigkeitsbereiche nach Umweltmedien und die Bedeutung von sauberen versus end-of-pipe Technologien abgebildet werden. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf einer erstmals detaillierteren Betrachtung des Angebots an Energietechnologien. Wie in früheren Studien ist auch in der vorliegenden Untersuchung die Analyse der Umwelttechnologieproduktion und der gesamten Unternehmensleistung bei Unternehmen, die neben Umwelttechnologien noch andere Produkte und Technologien anbieten, von Interesse.

Die Komplexität des Wirtschaftsbereichs wird mit einem standardisierten Fragebogen abgefragt, der in weiten Teilen in den drei Befragungswellen identisch ist. Die Befragungseinheit ist das Unternehmen.

Der standardisierte Fragebogen ist in fünf inhaltliche Abschnitte gegliedert (der Fragebogen befindet sich im Anhang 3):

- Abschnitt I: "Beschreibung des Umwelttechnikangebots"

Da Umwelttechnologien keiner offiziellen statistischen Systematik entsprechen, wird in diesem Abschnitt eine Kategorisierung und Eingliederung der Unternehmen nach Umweltmedien, Umweltschutzbereich (saubere Technologien, nachgelagerte Technologien,

---

<sup>4</sup> OECD, 1999.



Mess-Steuer-Regeltechnik) angestrebt. Für Anbieter von Energietechnologien soll aus diesen Informationen eine weitere Disaggregation erfolgen. Andere Fragen betreffen allgemeine Informationen zum Unternehmen, wie die Quelle des Know-how, Motive für den Markteintritt usw.

- Abschnitt II: "Indikatoren der Wirtschaftstätigkeit"

Dieser Abschnitt stellt die Informationsgrundlage für Wirtschaftsindikatoren wie Umsatz, Beschäftigung, Exportvolumen und –struktur dar. Für Unternehmen, die neben ihrer Umwelttechnologieproduktion noch andere Produktionsaktivitäten haben, werden die Indikatoren für das gesamte Unternehmen und den Teilbereich Umwelttechnologien erhoben. Die wichtigsten wirtschaftlichen Indikatoren werden für zwei Jahre (2000 und 2003) erfragt. Neben dem Exportvolumen und der –struktur widmen sich mehrere Fragen den Direktinvestitionen als Internationalisierungsstrategie.

- Abschnitt III: "Marktcharakterisierung"

Informationen über die Stellung der heimischen Unternehmen im internationalen Wettbewerb werden in diesem Abschnitt gesammelt. Erfragt wird die Einschätzung der Markt- und Konkurrenzsituation sowie Erwartungen über die zukünftige Entwicklung des Umwelttechnikmarktes getrennt nach Regionen.

- Abschnitt IV: "Innovationstätigkeit Ihres Unternehmens im Angebot von Umwelttechnologien"

In den vorangegangenen Studien hat sich die österreichische Umwelttechnikindustrie als überdurchschnittlich innovationsfreudig erwiesen. Auch in der vorliegenden Befragung widmet sich daher Abschnitt IV dem Innovationsverhalten von Anbietern österreichischer Umwelttechnologien.

- Abschnitt V: "Kooperationen und Lieferverflechtungen Ihres Unternehmens im Umwelttechnikbereich"

Welche Rolle Kooperationen für Produzenten von Umwelttechnologien spielen, ist Gegenstand von Abschnitt V des Fragebogens.

Die Gestaltung und der Umfang des Fragebogens orientieren sich, wie bereits angesprochen, an den früheren Befragungen. Da in den vorhandenen Statistiken keine klar abgegrenzten Informationen zur Umweltindustrie vorliegen, musste der Fragebogen für die Erhebung relativ umfangreich gestaltet werden, was zu einem beträchtlichen Aufwand bei der Beantwortung des Fragebogens bei den befragten Unternehmen führte. Die Fragebogenkonzipierung nahm auch Bedacht darauf, dass aus den Fragestellungen Konsistenzprüfungen der Antworten möglich sind.

## 2.2 Stichprobe

Mit den Studien zum Angebot an Umwelttechnologien 1995 und 2000 wurde bereits eine umfangreiche Adressendatenbank von Anbietern österreichischer Umwelttechnologien erstellt. Für die Aktualisierung der Studie wurden, ausgehend von dieser Datenbank, Ergänzungen vorgenommen. Als wichtigste zusätzliche Informationsquellen dienten die Österreichische

Umwelttechnikdatenbank im Internet<sup>5</sup>, Messe- und Ausstellungskataloge sowie eine Firmenliste des Dachverbands Energie-Klima. Darüber hinaus wurden Informationen aus einschlägigen Zeitschriften und Publikationen zur Erweiterung der Adressdatenbank herangezogen.

Da es keine bekannte Grundgesamtheit der Produzenten von Umwelttechnologien gibt, die ein eindeutiges Auswahlkriterium für die Stichprobenauswahl bereitstellt, wurde für die schriftliche Aussendung ein relativ breiter Zugang für die Aufnahme von Unternehmen in die Adressdatenbank gewählt.

Mitte Jänner 2005 wurde an insgesamt 818 Unternehmen, die potentiell als Umwelttechnikproduzenten galten, der Fragebogen ausgesandt. Der unbefriedigende Rücklauf führte zu einer neuerlichen Aussendung des umfangreichen Fragebogens an 552 Unternehmen Anfang März 2005. Nach einem weiteren Monat wurde die schriftliche Mahnrunde durch Telefonnachfragen intensiviert. Unterstützt wurden wir dabei für den Bereich Energietechnologien durch den Dachverband Energie – Klima. Im Juni schließlich wurde eine Kurzform des Fragebogens entworfen (Umsatzfragebogen), der die wichtigsten wirtschaftlichen Kennzahlen sowie den Tätigkeitsbereich in der Produktion von Umwelttechnologien umfasst. Mit diesem Fragebogen sollten jene Firmen zur Kooperation motiviert werden, denen der ursprüngliche Fragebogen zu umfangreich war. Das Ende der Datenerfassung kann mit Anfang Juli 2005 angegeben werden.

### **2.3 Rücklaufquote**

Auch für die vorliegende Studie gilt, dass zum Zeitpunkt der Aussendung des Fragebogens an 818 Unternehmen für einen beachtlichen Teil der Adressaten keine ex-ante Informationen über ihre Aktivitäten im Umwelttechnikbereich vorlagen. Wir hatten daher damit gerechnet, von einer Reihe von Unternehmen die Rückmeldung zu erhalten, dass sie keine Anbieter von Umwelttechnologien sind. Insgesamt meldeten 233 Unternehmen, dass sie keine Umwelttechnologien anbieten, 77 Unternehmen waren unter der vorliegenden Adresse nicht erreichbar. Zusätzliche Adressrecherchen waren nicht erfolgreich, sodass wir diese Unternehmen aus unserem Sample ausschieden. 19 Unternehmen verweigerten die Komplettierung des Fragebogens.

Der Rücklauf des detaillierten Fragebogens beläuft sich auf 183 Unternehmen. Nach Prüfung der schriftlichen Antworten wurde mit mehr als 50% der Unternehmen telefonisch Kontakt aufgenommen, um einerseits Unklarheiten bei den Antworten auszuräumen und andererseits noch fehlende Angaben im Fragebogen zu ergänzen. Für die Abschätzung der Größe der österreichischen Umwelttechnikindustrie stehen zusätzlich zu den 183 ausführlichen Unternehmensinformationen von weiteren 30 Unternehmen Daten aus dem verkürzten Fragebogen zur Verfügung. In Übersicht 2.1 ist die Zusammensetzung des Firmensamples dargestellt.

---

<sup>5</sup> <http://www.umwelttechnik.at>.

Übersicht 2.1: Adressenstichprobe

	Absolut	Anteile in %
Angeschriebene Firmen	818	100,0
Respondenten: Umfangreicher Fragebogen	183	22,4
Respondenten: Umsatzfragebogen	30	3,7
Keine Anbieter von Umwelttechnologien	233	28,5
Firmen - nicht erreichbar	77	9,4
Verweigerungen	19	2,3
Keine Antworten	276	33,7

Bereinigt man das ursprüngliche Firmensample von 818 angeschriebenen Unternehmen um jene Firmen, die meldeten, nicht zu den Anbietern von Umwelttechnologien zu zählen, bzw. um jene Firmen, die unter der verfügbaren Adresse nicht erreichbar waren oder die Komplettierung des Fragebogens verweigerten, ergibt sich ein Adressensample von 489 potentiellen Anbietern von Umwelttechnologien (Übersicht 2.2). Mit 213 verwendbaren Fragebogen (umfangreicher Fragebogen und Kurzfragebogen) errechnet sich eine Rücklaufquote von 43,6%. Dies entspricht einer Steigerung der Rücklaufquote im Vergleich zur Studie 2000 um etwa 6 Prozentpunkte. Eine Rücklaufquote von über 40% ist überdurchschnittlich hoch, in der Regel ist bei schriftlichen Befragungen mit Mahnrunde mit einer Rücklaufquote von etwa 25% zu rechnen. Das bedeutet, dass einerseits die Kooperationsbereitschaft der Umwelttechnikanbieter bei der Beantwortung des Fragebogens überdurchschnittlich hoch ist und andererseits die zusätzlichen Bemühungen zur Steigerung der Rücklaufquote gefruchtet haben. Von den Respondenten bieten 95 Unternehmen Energietechnologien an.

Übersicht 2.2: Bereinigtes Firmensample und Rücklaufquote

	Absolut	Anteile in %	Davon Energiefirmen
Firmensample bereinigt um "Nichtanbieter"	489	100,0	
Respondenten: Umfangreicher Fragebogen	183	37,4	86
Respondenten: Umsatzfragebogen	30	6,1	9
Rücklaufquote insgesamt	213	43,6	95

Für einen Industriebereich, dessen Grundgesamtheit statistisch nicht erfasst wird, ist die Anzahl der verwendbaren Fragebogen für die Analyse von herausragender Bedeutung. Zieht man nun die drei vom WIFO durchgeführten Befragungen heran, so zeigt sich eine relativ stabile Anzahl an Unternehmen, die den Fragebogen zum Angebot an Umwelttechnologien ausfüllen. Das heißt, wir können trotz Unsicherheit bezüglich der Grundgesamtheit davon ausgehen, dass das Angebot an Umwelttechnik in unserem Firmensample gut abgebildet ist.

## 2.4 Spezialisierung der österreichischen Umwelttechnikanbieter

In vielen Firmen stellen Umwelttechnologien ein Produktionssegment neben anderen Produktionssparten dar. Im vorliegenden (engeren) Firmensample (langer Fragebogen) sind knapp 37% der Unternehmen (67 Firmen) "gemischte" Unternehmen. Im weiteren Firmensample zählen im Jahr 2005 37,6% (80 Firmen) zu "gemischten" Firmen. Im engeren Firmensample finden sich 116 (63,4%) "reine" Umwelttechnikanbieter, Unternehmen also, die zur Gänze auf die Produktion von Umwelttechnologien spezialisiert sind. Diese Zahl erhöht sich im weiteren Firmensample auf 133 Unternehmen. 2005 überwiegen damit die "reinen" Umwelttechnologieanbieter deutlich (Übersicht 2.3). In der Studie aus dem Jahr 2000 (Köppel, 2000) war die Verteilung im Sample noch etwa gleich, 1995 lag der Anteil der "reinen" Umwelttechnikanbieter im damaligen Firmensample bei 40% (Köppel - Pichl, 1995). Über die Zeit scheint es zu einer stärkeren Spezialisierung bei Anbietern von Umwelttechnologien in Österreich zu kommen.

Übersicht 2.3: Spezialisierung der österreichischen Umwelttechnikanbieter

	Im engeren Firmensample		Im weiteren Firmensample	
	Anzahl der Firmen	Anteile in %	Anzahl der Firmen	Anteile in %
"Reine" Umwelttechnologieanbieter	116	63,4	133	62,4
"Gemischte" Unternehmen	67	36,6	80	37,6
Insgesamt	183	100,0	213	100,0

### **3. Struktur der österreichischen Umwelttechnikindustrie**

#### **3.1 Abgrenzung des erfassten Umwelttechnikbereichs und Begriffsabgrenzung**

Wie bereits bei der Beschreibung der Datenbasis angemerkt, folgt die vorliegende Untersuchung in der Auswertung der Unternehmensbefragung in weiten Teilen den Konventionen der Vorstudien aus den Jahren 1995 und 2000. Dementsprechend werden hier die begrifflichen Abgrenzungen aus den Vorstudien wiederholt.

*Umweltschutz-* und *Umwelt-*Präfixe werden synonym verwendet, z.B. bedeutet Umwelttechnologie dasselbe wie Umweltschutztechnologie.

Die vorliegende Studie analysiert auf Basis der Unternehmensbefragung das Kernsegment der Umweltindustrie, d.h. die zentralen Umwelt(schutz)dienstleistungen wie z.B. Entsorgungs- oder Altlastensanierungsdienstleistungen werden hier ausgeklammert. Diese Abgrenzung deckt sich auch weitgehend mit der Auswahl der Güterkategorien aus der UNO-Welthandelsdatenbank, die für die Analyse der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Umwelttechnikindustrie in Kapitel 9 herangezogen wird. Die Begriffe Umweltindustrie oder Umwelttechnikindustrie werden in der vorliegenden Studie daher ausschließlich auf das Angebot an Technologien (gewissermaßen der Hardware) bezogen.

Innerhalb der Umwelttechnologien wird zwischen nachsorgenden/nachgelagerten Umwelttechnologien und vorsorgenden/sauberen Umwelttechnologien unterschieden. Wiederum wird "Technologien", als Überbegriff verwendet, z.B. nachgelagerte Umwelt(schutz)technologien oder saubere Technologien. Saubere Technologien i.e.S., also Änderungen des Produktionsprozesses, um Umweltbelastungen zu vermeiden, werden auch als integrierte Umwelt(schutz)technologien bezeichnet. Nachgelagerter Umweltschutz umfasst in der vorliegenden Abgrenzung neben end-of-pipe-Technologien (öfters auch als nachsorgender Umweltschutz bezeichnet) auch Technologien zur Sanierung bereits entstandener Umweltbelastungen. Es dominieren bei den nachgelagerten Technologien faktisch bei weitem die end-of-pipe-Technologien.

Der Befragung liegt ein Unternehmenskonzept zugrunde, im Text werden jedoch die Begriffe Unternehmen und Firma synonym benutzt.

Gemischte Firmen produzieren neben den spezifischen Umwelt(schutz)technologien auch noch andere Produkte oder Technologien, die nicht dem Umweltschutz dienen. "Reine" Umwelttechnikanbieter produzieren nur spezifische Umwelttechnologien.

#### **3.2 Österreichisches Umwelttechnikangebot nach Schutzbereichen und Tätigkeiten**

Einen ersten Überblick über die Vielfalt der Technologiepalette der österreichischen Umwelttechnikfirmen erhält man aus Übersicht 3.1. Aus den Fragebogenantworten der Unternehmen erfolgt eine Zuordnung der Produktion von Umwelttechnologien zu den Umweltmedien

(Schutzbereiche) einerseits und zu den Tätigkeiten (nachgelagert, sauber, Mess-, Steuer-, Regeltechnik und Umweltbeobachtung – in der Folge: "MSR ") andererseits.

Ausgewiesen sind die Eigenzuordnungen der Unternehmen zu bestimmten Umweltschutztätigkeiten bzw. Umweltschutzbereichen. Die Anzahl der Nennungen übersteigt die Anzahl der Fragebogenfälle im Sample, da für diese Zuordnung auch Mehrfachnennungen zugelassen waren. Durch die Mehrfachantworten erhält man ein Bild über die Breite des Produktionsangebots innerhalb der Unternehmen. Allerdings kann man daraus keine Schlussfolgerungen über die wirtschaftliche Bedeutung der unterschiedlichen Produktionssegmente gewinnen. Die ökonomische Analyse (Kapitel 3.3ff) der Branche erfolgt im Falle von Mehrfachnennungen nach dem Hauptprodukt des Umwelttechnikangebots.

Für die Auswertung des Umwelttechnikangebots in Österreich liegen 294 Nennungen von 213 Unternehmen vor.

Die Auswertung des Umwelttechnikangebots erfolgt nach:

- Umweltschutztätigkeit: nachgelagerte Technologien, saubere Technologien sowie Mess-, Steuer-, Regeltechnik und Umweltbeobachtung und
- Umweltschutzbereich: Luft, Wasser, Abfall, Energie, Boden, Lärm, Verkehr, Sonstige. Für Boden, Lärm und Verkehr ist die Anzahl der Nennungen für eine weitergehende ökonomische Analyse zu gering.

Nach Umweltschutztätigkeit (nachgelagert, sauber, MSR) werden saubere Technologien in etwa gleich häufig genannt wie nachsorgende Umwelttechnologien (jeweils etwas über 40%). Auf MSR-Technologien entfallen 17% der Nennungen. Saubere Technologien haben im Vergleich zur letzten Erhebung einen um 10 Prozentpunkte höheren Anteil an den Nennungen.

Übersicht 3.1: Angebotsprofil nach Umweltschutzbereich und Umweltschutztätigkeit

	Saubere Technologien	Nach- sorgender Umweltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	<b>Umweltschutz- bereiche</b>	Nennungen insgesamt
	Anteile in %			<b>Anteile in %</b>	
Luft	1,4	11,2	4,1	<b>16,7</b>	49
Wasser	1,7	13,6	5,4	<b>20,7</b>	61
Abfall	1,4	12,6	2,4	<b>16,3</b>	48
Energie	35,4	1,7	2,4	<b>39,5</b>	116
Boden	0,0	1,7	1,7	<b>3,4</b>	10
Lärm	0,0	1,0	0,7	<b>1,7</b>	5
Verkehr	1,0	0,0	0,7	<b>1,7</b>	5
<b>Umweltschutz- tätigkeiten</b>					
<b>Anteile in %</b>	<b>40,8</b>	<b>41,8</b>	<b>17,3</b>	<b>100,0</b>	
Nennungen insgesamt	120	123	51		294

Gemessen an den Nennungen nach Umweltschutzfähigkeiten hat sich die österreichische Umwelttechnikindustrie im Zeitverlauf von einer Fokussierung auf den Kernbereich der Umwelttechnikindustrie, den klassischen nachsorgenden Umwelttechnologien (vgl. Köppl - Pichl, 1995, Köppl, 2000) stärker hin zu integrierten Technologien entwickelt. Die Dokumentation dieser Entwicklung im Rahmen einer Unternehmensbefragung ist besonders positiv, da Technologien, die über diesen Kernbereich hinausgehen, nur mit großem Aufwand zu erfassen sind und bei integrierten Technologien der Zweck Umweltschutz nicht immer die prioritäre Zielsetzung ist. Daher definieren sich Produzenten von integrierten Technologien nicht immer als Anbieter von Umwelttechnologien. Eine gewisse negative Selbstselektion könnte es auch im Bereich MSR geben, da es sich in diesem Bereich häufig um Mehrzweckprodukte handelt.

Im vorliegenden Unternehmenssample entfallen im Durchschnitt auf ein Unternehmen 1,4 Nennungen. Eine tiefere Analyse ergibt für 72% der Unternehmen, dass sie Technologien nur für eine Umweltschutzfähigkeit und einen Bereich anbieten. 23% sind in zwei oder mehreren Bereichen tätig, 16% der befragten Unternehmen bieten sowohl saubere als auch nachgelagerte Technologien an. Anbieter von sauberen Technologien sind in 99% der Nennungen auf einen Schutzbereich spezialisiert. Von den MSR-Anbietern produzieren zwei Drittel ausschließlich MSR-Technologien und 33% bieten darüber hinaus weitere Technologien für den Umweltschutz an.

Abbildung 3.1: Angebotsprofil nach Umweltschutzbereich und Umweltschutzfähigkeit

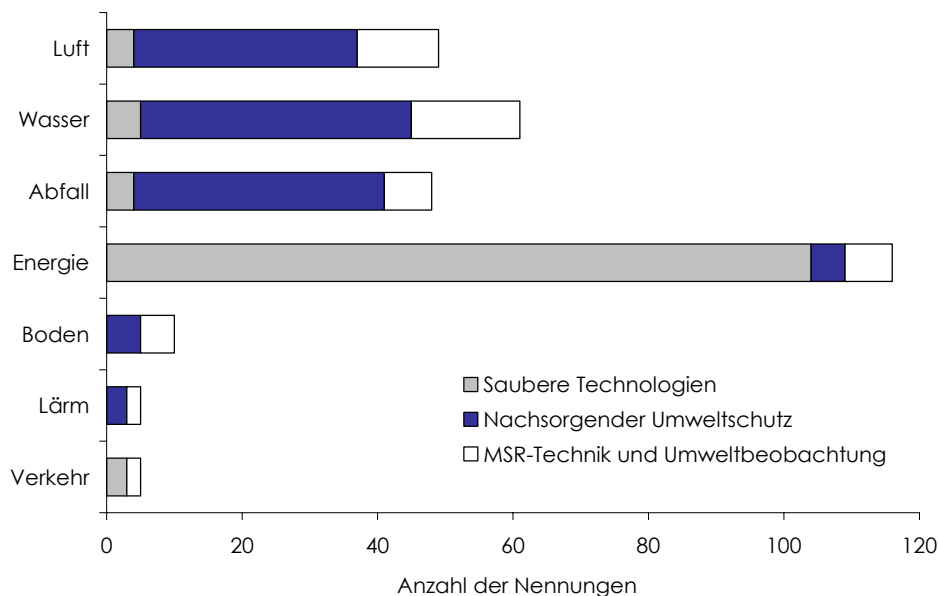


Abbildung 3.1 zeigt eine Spezialisierung im Angebot an Umwelttechnologien im Bereich Energietechnologien. Knapp 40% der Nennungen entfallen auf diesen Bereich. Die Bedeutung dieses Technologiebereichs innerhalb der Umweltindustrie konnte damit im Vergleich zur

Branchenanalyse aus dem Jahr 2000 (Köppel, 2000) beträchtlich gesteigert werden<sup>6</sup>. Damals entfielen knapp 30% der Nennungen auf Energietechnologien. Wassertechnologien sind die zweitwichtigste Kategorie gemessen an den Nennungen. Technologien für die Umweltbereiche Luft und Abfall hatten bereits in der Vergangenheit einen vergleichbaren Stellenwert. Auf diese beiden Bereiche entfallen jeweils etwa 16% der Nennungen. Die übrigen abgefragten Umweltbereiche (Lärm, Verkehr, Boden) spielen eine untergeordnete Rolle.

Wie die Abbildung 3.1 illustriert, gibt es in der österreichischen Umwelttechnikindustrie einen Fokus auf saubere Technologien. Innerhalb der sauberen Technologien konzentriert sich die Produktion auf Energietechnologien. Dieses Produktsegment hat die größte Bedeutung im vorliegenden Unternehmenssample. 90% des Technologieangebots im Bereich Energie können als saubere Energietechnologie eingestuft werden. Dies gibt einen Hinweis darauf, dass die Diskussionen und insbesondere auch politische Maßnahmen im Zusammenhang mit Klimapolitik, Förderung erneuerbarer Energie, Energieeffizienz, etc. von den Produzenten österreichischer Umwelttechnologien aufgegriffen wurden.

MSR-Technologien haben einen geringfügig höheren Anteil im Segment saubere Technologien als nachsorgende Technologien. Technologien für den Umweltschutzbereich Luft sind zu zwei Dritteln dem nachsorgenden Umweltschutz zuzurechnen. Ein Viertel der in Österreich angebotenen Technologien für den Schutzbereich Luft zählen zu MSR. Das Angebot an sauberen Lufttechnologien liegt unter 10%. Eine ähnliche Verteilung wie für Technologien für den Schutzbereich Luft gilt für den Bereich Wassertechnologien. Eine noch stärkere Fokussierung auf nachsorgende Technologien findet sich erwartungsgemäß bei Abfalltechnologien. In diesem Bereich entfallen drei Viertel der Nennungen auf nachsorgende Umwelttechnologien. MSR-Technologien werden etwa doppelt so häufig genannte wie saubere Technologien.

Die übrigen erfragten Technologiebereiche werden aufgrund der insgesamt geringen Nennungen hier nicht weiter interpretiert.

Insgesamt weicht die Auswertung nach Schutzbereich und Tätigkeitsbereich nicht wesentlich von den Ergebnissen der Erhebung 2000 ab, mit Ausnahme des Bereichs Energietechnologien. Lag die Zuordnung der Energietechnologien zum Tätigkeitsbereich "sauber" im Jahr 2000 bei 70%, ist in der Erhebung 2005 die Spezialisierung auf saubere Technologien deutlich stärker geworden.

Die Analyse der Produktionsspezialisierung aus dem Blickwinkel der Tätigkeitsbereiche (Übersicht 3.1, Abbildung 3.2) ergibt für nachsorgende Umwelttechnologien den höchsten Anteil an Nennungen für den Umweltbereich Wasser. Ein Drittel der nachsorgenden Umwelttechnologien werden in diesem Tätigkeitsbereich angeboten. Die zweitwichtigste Kategorie innerhalb der nachgelagerten Umwelttechnologien sind Abfalltechnologien. Auf den Umweltbereich Luft entfallen 27% der Nennungen zu nachsorgenden Umwelttechnologien.

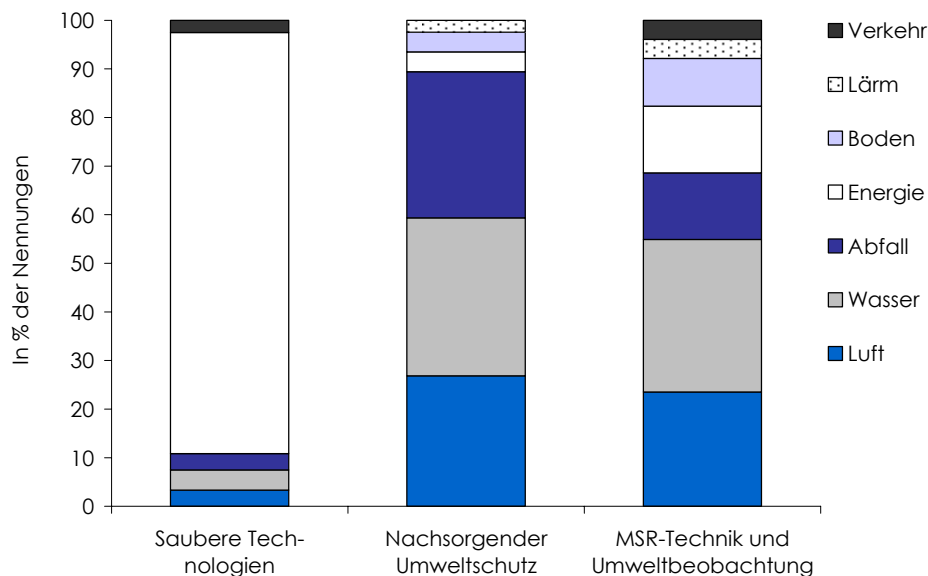
---

<sup>6</sup> Für die Erfassung dieses Technologiebereichs in der vorliegenden Untersuchung war die Unterstützung des Dachverbandes Energie-Klima hilfreich.



Das Angebot an sauberen Technologien in Österreich ist fast ausschließlich auf den Bereich Energietechnologien konzentriert. Von allen Nennungen im Bereich saubere Technologien entfallen 87% auf saubere Energietechnologien. Die Anteile für die Bereiche Luft, Abfall und Wasser liegen zwischen 3% und 4%. Die Spezialisierung im Tätigkeitsbereich saubere Technologien hat im Vergleich zu den Ergebnissen aus dem Jahr 2000 (Köppl, 2000) zugenommen. Der Anteil der Energietechnologien im Produktionssegment saubere Technologien erreichte damals zwei Drittel.

Abbildung 3.2: Angebotsprofil nach Umweltschutztätigkeit



Der Produktionsbereich MSR zeigt keine ausgeprägte Spezialisierung zugunsten eines Umweltschutzbereichs. Etwas mehr als 30% der Nennungen entfallen auf den Umweltschutzbereich Wasser, knapp ein Viertel der Nennungen bezieht sich auf MSR-Technologien für den Umweltschutzbereich Luft, Auf die Umweltbereiche Energie und Abfall entfallen jeweils knapp 14% der Nennungen. Bei MSR-Technologien kommt den übrigen Schutzbereichen Boden (10% der Nennungen), Lärm und Verkehr (jeweils knapp 4% der Nennungen) ebenfalls eine gewisse Bedeutung zu. Das Angebot an MSR-Technologien weist damit eine größere Breite auf als das Angebotsprofil an sauberen und nachsorgenden Technologien widerspiegelt.

### 3.3 Struktur des Firmensamples nach wichtigen Wirtschaftsindikatoren

Die Analyse der wirtschaftlichen Struktur der heimischen Umwelttechnikindustrie gestaltet sich komplex, da sich das Unternehmenssample aus "reinen" Umwelttechnikern und "gemischten" Unternehmen zusammensetzt. "Gemischte" Unternehmen bieten neben Umwelttechnologien noch andere Technologien und Produkte an, während "reine" Umwelttechnik-

anbieter ausschließlich auf die Produktion von Umwelttechnologien spezialisiert sind. Darüber hinaus produziert eine Reihe der Unternehmen mehrere Umwelttechnologien. Aus pragmatischen Gründen erfolgt die ökonomische Analyse nach dem Hauptprodukt im Umwelttechniksegment. Die Zuordnung nach Schutz- und Tätigkeitsbereich erfolgt daher nach dem Hauptprodukt<sup>7</sup>.

Die Analyse der Wirtschaftsindikatoren im Folgenden bezieht sich auf die Angaben für das Gesamtunternehmen im Falle von "gemischten" Unternehmen und stellt diesen den relevanten Produktionsanteil für Umwelttechnologien gegenüber.

Für die Darstellung der wichtigsten Wirtschaftsindikatoren stehen Daten von 213 Unternehmen zur Verfügung, die sowohl Aussagen zu Umsatz und Beschäftigung für das Gesamtunternehmen als auch den Produktionsbereich Umwelttechnologien machten.

### 3.3.1 *Wirtschaftsindikatoren: Gesamtunternehmen und Umwelttechnikbereich*

Die in der Befragung zur Umwelttechnikindustrie antwortenden 213 Unternehmen erwirtschafteten 2003 einen Gesamtumsatz von knapp 7 Mrd. €. Insgesamt waren in den betrachteten Firmen im Jahr 2003 31.736 Personen beschäftigt.

Vom Gesamtumsatz im Firmensample entfielen im Jahr 2003 2,4 Mrd. € auf den Produktionsbereich Umwelttechnik, 11.066 Personen wurden in diesem Bereich beschäftigt. Sowohl gemessen an der Beschäftigung als auch am Umsatz erreichte der Umwelttechnikbereich einen Anteil von etwas mehr als einem Drittel und hat damit im Vergleich zu 1997 (etwa ein Viertel) deutlich zugenommen (vgl. Köppl, 2000). Diese Steigerung des Anteils der Umwelttechnikproduktion am Umsatz des gesamten Firmensamples ist zum Teil darin begründet, dass im Jahr 2003 die Anzahl der "reinen" Umwelttechnikanbieter an Bedeutung gewonnen hat.

Im Durchschnitt liegt der Umsatz je Beschäftigten im Jahr 2003 insgesamt bei 0,22 Mio. €. Auch im Produktionssegment Umwelttechnologien errechnet sich ein Umsatz je Beschäftigten von 0,22 Mio. €. Nimmt man Umsatz je Beschäftigten als Näherungsgröße für die Produktivität<sup>8</sup>, kann man daraus schließen, dass es keinen relevanten Unterschied zwischen der Gesamtproduktion und der Produktivität im Segment Umwelttechnologien gibt. Zieht man den Umsatz je Beschäftigten in der Sachgütererzeugung (2003: 0,185 Mio. €, Statistik Austria, Leistungs- und Strukturhebung 2003) für Vergleichszwecke heran, stellt sich die Umwelttechnologieindustrie als produktiver dar. Dies ist ein Befund, der auch schon für die Vergangenheit gegolten hat.

Auffallend ist, dass im Mittelwert zwischen Umwelttechnikbereich und der gesamten Produktion im Firmensample einerseits und dem gewichteten und ungewichteten arithmetischen Mittel andererseits kein Unterschied besteht. Das lässt den Schluss zu, dass die Firmengröße in der Stichprobe auf die durchschnittliche Produktivität der erfassten Unternehmen keinen rele-

---

<sup>7</sup> Die Zuordnung nach dem Hauptprodukt zu Tätigkeitsfeldern bzw. Schutzbereichen wurde von den technischen Konsulenten Walter Beyer und Wolfgang Gaubinger vorgenommen.

<sup>8</sup> Das richtige Produktivitätsmaß ist die Wertschöpfung je Beschäftigten, also Umsatz abzüglich der Vorleistungen.

vanten Einfluss ausübt. Der niedrigere Medianwert im Vergleich zum arithmetischen Mittel weist darauf hin, dass Firmen mit einer relativ niedrigen Umsatz-/Beschäftigtenrelation häufig im Sample vertreten sind (Übersicht 3.2).

Übersicht 3.2 Wirtschaftsindikatoren: Gesamtunternehmen und Umweltechnikbereich (2003)

	Insgesamt	Davon im Bereich Umweltechnologien	Anteil des Umweltschutzbereichs an insgesamt <sup>1)</sup>
			In %
Umsätze in Mio. €	6.990	2.431	34,8
Beschäftigte in Personen	31.736	11.066	34,9
Umsatz je Beschäftigten in Mio. €			
Ungewichteter Mittelwert <sup>1)</sup>	0,22	0,21	
Gewichteter Mittelwert <sup>2)</sup>	0,22	0,22	
Median <sup>3)</sup>	0,17	0,18	

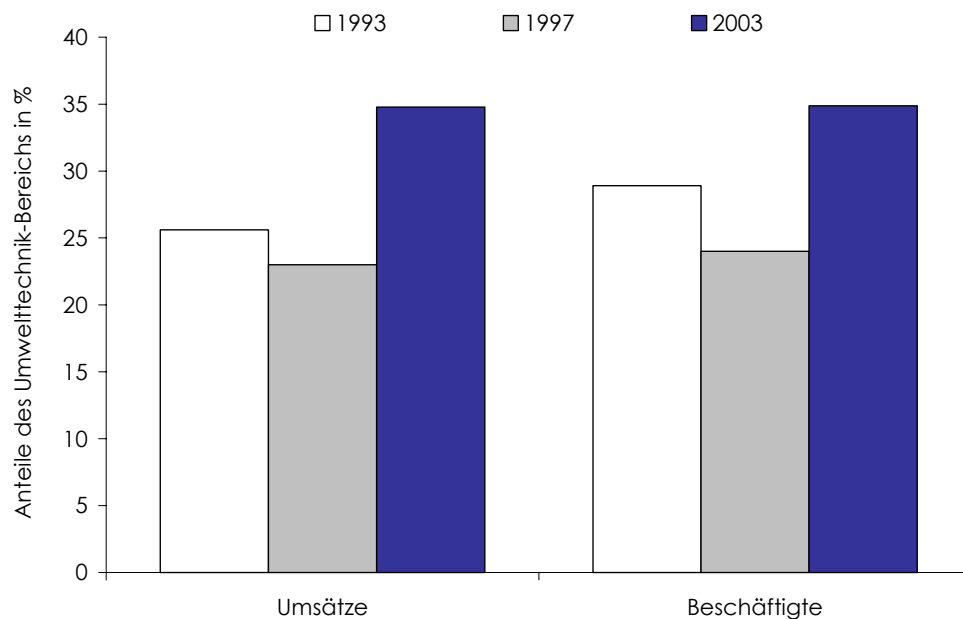
Anzahl der Unternehmen = 213

<sup>1)</sup> Jede Firma beeinflusst, unabhängig von ihrer Größe, den Durchschnitt im gleichen Ausmaß. - <sup>2)</sup> Größere Firmen haben ihrem Umsatz entsprechend größeres Gewicht. - <sup>3)</sup> Mittlerer Wert der geordneten Beobachtungsreihe.

In Abbildung 3.3 ist die Entwicklung des Anteils des Umsatzes mit Umweltechnologien bzw. der Beschäftigung im Produktionssegment Umweltechnik am Gesamtumsatz bzw. der Gesamtbeschäftigung dargestellt. Zwischen 1993 und 1997 ging der Anteil der Umweltechnikproduktion etwas zurück, wobei der Rückgang bei den Beschäftigten ausgeprägter war als beim Umsatz. 2003 liegt der Produktionsanteil von Umweltechnologien gemessen am Gesamtumsatz bzw. der Gesamtbeschäftigung im Unternehmenssample bereits über einem Drittel. Von Interesse ist, woher diese Anteilsverschiebungen kommen. Wie bereits weiter oben angemerkt, erreicht der Anteil der "reinen" Umweltechnikanbieter an der Gesamtzahl der Firmen im Sample 2003 einen Anteil von 62,4%, ein wesentlicher Anstieg im Vergleich zu 1997 (47,7%). Bemerkenswert ist aber, dass für die "reinen" Umweltechnikanbieter zwischen 1997 und 2003 der Anteil am Gesamtumsatz und an der Gesamtbeschäftigung nur um 3 Prozentpunkte (Umsatz) bzw. 6 Prozentpunkte (Beschäftigung) zugenommen hat. Dies mag mit der unterschiedlichen Größenstruktur "reiner" und "gemischter" Umweltechnikanbieter zusammenhängen. Zieht man etwa den Mittelwert des Umsatzes dieser beiden Unternehmenskategorien heran (Mittelwert Umsatz "reine" Umweltechnikanbieter: 10,7 Mio. €, "gemischte" Unternehmen 12,6 Mio. €) zeigt sich, dass "reine" Unternehmen im Durchschnitt kleiner sind und sich daher eine Zunahme der Anzahl der "reinen" Umweltechnikfirmen im Firmensample nicht im gleichen Ausmaß beim Umsatzanteil widerspiegelt. Die größere Bedeutung des Produktionssegments Umweltechnologien im Firmensample dürfte daher eine Kombination aus zwei sich verstärkenden Trends sein: Erstens, die zunehmende Anzahl der "reinen" Umwelt-

technikanbieter im Firmensample und zweitens eine gleichzeitige Zunahme des Umwelttechnologiesegments bei den "gemischten" Firmen.

Abbildung 3.3: Relative Bedeutung des Umwelttechnikbereichs – Anteile am Gesamtunternehmen



### 3.3.2 Umsatz- und Beschäftigtengrößenklassen

Die Verteilung der Unternehmen nach Umsatzgrößenklassen ist in Übersicht 3.3 dargestellt. 38% der antwortenden Unternehmen finden sich in der untersten Umsatzgrößenklasse (bis 2 Mio. €), sie erwirtschaften jedoch nur knapp 1% des Gesamtumsatzes des Firmensamples und beschäftigen insgesamt 1,8% der Beschäftigten. In dieser Umsatzklasse wird der Umsatz fast ausschließlich mit Umwelttechnologien erwirtschaftet (92%) und von den Beschäftigten finden sich knapp 90% im Produktionssegment Umwelttechnologien. Das heißt, die Spezialisierung auf Umwelttechnologien ist in dieser Umsatzgrößenklasse besonders stark ausgeprägt. Gemessen an der Anzahl der Firmen ist die nächste Umsatzgrößenklasse (2 - 5 Mio. €) die zweitwichtigste. Hier findet sich rund ein Fünftel der antwortenden Unternehmen, ihr Beitrag zum Gesamtumsatz ist 2,3%, ein ähnlicher Umsatzanteil wie in der Größenklasse 5 - 10 Mio. €. In beiden Fällen werden etwa 80% des Umsatzes mit Umwelttechnologien erwirtschaftet. Das heißt, in den drei unteren Umsatzgrößenklassen spielt die Umwelttechnikproduktion in Relation zum Angebot anderer Technologien und Gütern eine herausragende Rolle. Die beiden oberen Umsatzgrößenklassen vereinen knapp 30% der Firmen auf sich, sie erwirtschaften aber fast 95% des Umsatzes der antwortenden Firmen. Nach Umsatzgrößenklassen nimmt die Bedeutung der Umwelttechnikproduktion ab. Vom Umsatz in der Größenklasse 10 - 50 Mio. € entfal-

len zwei Drittel auf Umwelttechnologien (knapp 60% der Beschäftigten), in der obersten Umsatzgrößenklasse ist es nur mehr etwas mehr als ein Viertel.

Übersicht 3.3: Umsatzgrößenklassen<sup>1)</sup> - Umsätze und Beschäftigte (2003)

Umsatzgrößenklassen Mio. €	Firmen		Umsätze Insgesamt		Umweltumsatz am Umsatz insgesamt		Beschäftigte Insgesamt		Umweltbeschäftigte an Beschäftigten insgesamt	
	Anzahl	in %	Anteile in %		Anteile in %		Anteile in %		Anteile in %	
Bis 2	80	37,6	0,9	92,0	1,8	89,2				
> 2 - 5	46	21,6	2,3	81,2	3,2	77,4				
> 5 - 10	24	11,3	2,5	80,0	3,1	72,4				
> 10 - 50	37	17,4	13,9	65,3	14,7	58,3				
< 50 und mehr	26	12,2	80,4	26,1	77,1	25,8				
Insgesamt	213	100,0	100,0	34,8	100,0	34,9				

<sup>1)</sup> Gesamtunternehmen und Umwelttechnikbereich.

Gliedert man die Betriebe nach der Anzahl der Beschäftigten (Übersicht 3.4) findet sich die geringere Anzahl der Firmen in den oberen Beschäftigtengrößenklassen. Vom Gesamtumsatz der antwortenden Firmen werden aber 82% in der obersten Beschäftigtengrößenklasse erwirtschaftet, bzw. 80% der Gesamtbeschäftigung entfallen auf diese Kategorie. Der Anteil des Umsatzes mit Umwelttechnologien geht in der obersten Größenklasse auf knapp ein Viertel zurück, ähnlich wie in der Aufgliederung nach Umsatzgrößenklassen.

In der mittleren Größenklasse (20 - 49 Beschäftigte) werden 4,3% des Gesamtumsatzes erwirtschaftet, davon knapp drei Viertel aus der Produktion von Umwelttechnologien. Auch der Anteil der Umweltbeschäftigten an den Beschäftigten insgesamt liegt in dieser Klasse über 70%.

Übersicht 3.4: Beschäftigtengrößenklassen<sup>1)</sup> - Umsätze und Beschäftigte (2003)

Beschäftigtengrößenklassen Personen	Firmen		Umsätze Insgesamt		Umweltumsatz am Umsatz insgesamt		Beschäftigte Insgesamt		Umweltbeschäftigte an Beschäftigten insgesamt	
	Anzahl	In %	Anteile in %		Anteile in %		Anteile in %		Anteile in %	
Bis 9	68	31,9	0,9	90,1	0,9	93,1				
10 - 19	34	16,0	1,4	93,5	1,5	92,8				
20 - 49	45	21,1	4,3	73,3	4,3	74,4				
50 - 249	37	17,4	11,8	72,0	12,9	64,7				
250 und mehr	29	13,6	81,7	25,8	80,4	26,2				
Insgesamt	213	100,0	100,0	34,8	100,0	34,9				

<sup>1)</sup> Gesamtunternehmen und Umwelttechnikbereich.

### 3.3.3 Größenstruktur des Umwelttechnikangebots in "reinen" und "gemischten" Unternehmen

Ein Gliederungsmerkmal der Umwelttechnikindustrie stellt die Unterscheidung zwischen "reinen" und "gemischten" Unternehmen dar. Im Folgenden wird die Verteilung der Unternehmen nach diesen beiden Kriterien nach Beschäftigten- und Umsatzgrößenklassen beschrieben. Ein statistischer Test auf Signifikanz der Unterschiede zwischen den beiden Gruppen wird nicht bestätigt. Wie Übersicht 3.5 noch einmal verdeutlicht, haben "reine" Umwelttechnikanbieter gemessen an der Anzahl der Firmen ein größeres Gewicht. Zudem findet sich der größere Anteil der "reinen" Umwelttechnikanbieter in der untersten Umsatzgrößenklasse. 67 Unternehmen dieser Kategorie erwirtschaften 3,7% des Umsatzes mit Umwelttechnologien. Von den "gemischten" Unternehmen erzielen 34 Unternehmen in dieser Größenklasse einen fast ebenso hohen Umsatzanteil (3%) aus der Produktion von Umwelttechnologien. Beide Firmengruppen sind in der Größenklasse 10 bis 50 Mio. € gleich stark vertreten was den Umsatzanteil (30%) der jeweiligen Unternehmensgruppe anbelangt.

Insgesamt zeigt die Auswertung, dass "reine" Umwelttechnikanbieter etwas stärker in den beiden unteren Umsatzgrößenklassen vertreten sind. Dies könnte damit zusammenhängen, dass innovative junge Unternehmen in der Startphase noch geringere Umsätze erwirtschaften.

Übersicht 3.5: Größenstruktur des Umwelttechnik-Angebots in "reinen" und "gemischten" Unternehmen (2003)

Umweltumsatzgrößenklassen	"Reine" UT- Firmen		"Gemischte" Firmen		Umweltumsätze		Umweltbeschäftigte	
	Anzahl		Anteile in %		Anteile in %			
Mio. €								
Bis 2	67	34	3,7	3,0	6,3	5,5		
> 2 - 5	27	18	6,6	6,1	7,3	9,9		
> 5 - 10	16	8	8,6	6,3	9,0	9,4		
> 10 - 50	17	17	30,1	30,5	23,1	35,2		
< 50 und mehr	6	3	51,1	54,1	54,3	40,1		
Insgesamt	133	80	100,0	100,0	100,0	100,0		

Die Analyse nach Beschäftigtengrößenklassen bestätigt das Resultat nach Umsatzgrößenklassen. Knapp zwei Drittel der Firmen, die auf Umwelttechnologien spezialisiert sind, haben weniger als 20 Beschäftigte. In den beiden unteren Klassen werden weniger als 10% der Arbeitnehmer der "reinen" Umwelttechnikanbieter beschäftigt (Übersicht 3.6).

Übersicht 3.6: Umsätze und Beschäftigte nach Beschäftigtengrößenklassen - "Reine" Umwelttechnikanbieter (2003)

Beschäftigten- größenklassen	Firmen		Umsätze Insgesamt	Beschäftigte Insgesamt
	Anzahl	In %	Anteile in %	
Personen				
Bis 9	57	42,9	3,3	3,4
10 - 19	28	21,1	5,6	5,6
20 - 49	23	17,3	10,4	9,1
50 - 249	19	14,3	31,1	25,6
250 und mehr	6	4,5	49,5	56,3
Insgesamt	133	100,0	100,0	100,0

### 3.3.4 Größenstruktur des Umwelttechniksamples im Vergleich zur Gesamtindustrie

Wie schon erwähnt ist die Grundgesamtheit der Firmen, die Umwelttechnik anbieten, nicht bekannt. Aus diesem Grund bleibt eine gewisse Unsicherheit bezüglich der Repräsentativität der Größenstruktur dieses Wirtschaftsbereichs bestehen. In Übersicht 3.7 ist die Größenstruktur des Umwelttechniksamples jener der Gesamtindustrie gegenübergestellt. Verglichen werden die Verteilung der Anzahl der Unternehmen nach Beschäftigtengrößenklassen sowie die Verteilung der Umsatz- und Beschäftigtenanteile. Wie bereits in früheren Untersuchungen weicht die Größenstruktur in der Industrie insgesamt vom Befragungssample der Umwelttechnik ab.

Auffallend ist die Unterrepräsentation von Kleinunternehmen im Unternehmenssample der Umwelttechnik. Finden sich in der Struktur- und Leistungserhebung 73% der Unternehmen in dieser Kategorie, sind es im Sample der Anbieter von Umwelttechnologien lediglich knapp ein Drittel. Dementsprechend spiegelverkehrt ist die Zuordnung der Unternehmen in den oberen Beschäftigtengrößenklassen, in denen der Anteil der Umwelttechnikanbieter deutlich über dem Wert in der Sachgütererzeugung liegt. Wie weit sich Anbieter von Umwelttechnologien tatsächlich von der Verteilung der Gesamtindustrie unterscheiden und wie weit eine Verzerrung in der Stichprobe für die Abweichungen verantwortlich ist, kann – aus den eingangs erwähnten Gründen – nicht eindeutig beantwortet werden.

Die möglichen Gründe für die Abweichungen zwischen dem Unternehmenssample einerseits und der Verteilung in der Sachgütererzeugung andererseits wurden bereits in den Vorstudien angeführt und werden hier noch einmal wiederholt. Erstens ist zu vermuten, dass kleine Umwelttechnologieanbieter in den Firmenlisten, auf denen die Erhebung aufbaut, unterrepräsentiert sind. Diese Listen sind Anbieterverzeichnisse mit Marketingfunktion, kleine Firmen arbeiten vielleicht stärker in Nischen oder unmittelbar im Kundenkontakt, so dass sich für sie der (relativ höhere) Aufwand weniger lohnt. Dieser Bias ließe sich nur durch eine industrieweite Gesamterhebung vermeiden. Zweitens ist es möglich, dass es eine Verzerrung in der Beantwortung dahingehend gibt, dass kleinere Firmen zwar angeschrieben wurden, aber weniger häufig antworteten als größere Firmen. Das ist ein Erhebungsfehler, der in Befragungen auftreten kann, da wiederum der relative Aufwand - diesmal der Beantwortung - für kleinere Firmen

größer ist. Firmeninformationen, die uns zu den nicht-antwortenden Firmen zur Verfügung stehen, lassen jedoch nicht auf einen durchgängig systematischen Bias durch unterschiedliches Antwortverhalten schließen.

Übersicht 3.7: Vergleich der Größenstruktur WIFO-Erhebung – Sachgütererzeugung (2003)

Beschäftigten- größenklassen	Unternehmen		Umsätze Insgesamt		Beschäftigte Insgesamt	
	WIFO- Erhebung	Sachgüter- erzeugung	WIFO- Erhebung	Sachgüter- erzeugung	WIFO- Erhebung	Sachgüter- erzeugung
Personen	Anteile in %		Anteile in %		Anteile in %	
Bis 9	31,9	72,5	0,9	4,6	0,9	10,7
10 - 19	16,0	12,7	1,4	4,1	1,5	7,8
20 - 49	21,1	8,0	4,3	7,3	4,3	11,1
50 - 249	17,4	5,3	11,8	27,4	12,9	26,9
250 und mehr	13,6	1,5	81,7	56,6	80,4	43,6
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Q: Sachgütererzeugung; Statistik Austria: Leistungs- und Strukturerhebung 2003.

### 3.4 Analyse der Produktionssegmente (Umweltfähigkeiten, Umweltbereiche)

Die Komplexität der Umwelttechnikindustrie stellt die Analyse dieses Wirtschaftsbereichs vor die Herausforderung, die wirtschaftliche Bedeutung und die Besonderheiten einzelner Produktionssegmente herauszuarbeiten.

Die Disaggregation betrifft zum einen die Umweltmedien (Luft, Wasser, Abfall, Energie, Boden, Lärm, Verkehr) und zum anderen die Tätigkeitsbereiche (nachgelagerte Umwelttechnologien, saubere Umwelttechnologien und MSR-Technik). Da ein Teil der antwortenden Unternehmen für mehrere Schutzbereiche produziert bzw. nachgelagerte und saubere Technologien anbietet, wäre für eine exakte wirtschaftliche Analyse der Teilbereiche eine Aufgliederung der Wirtschaftskennzahlen nach diesen Charakteristika notwendig.

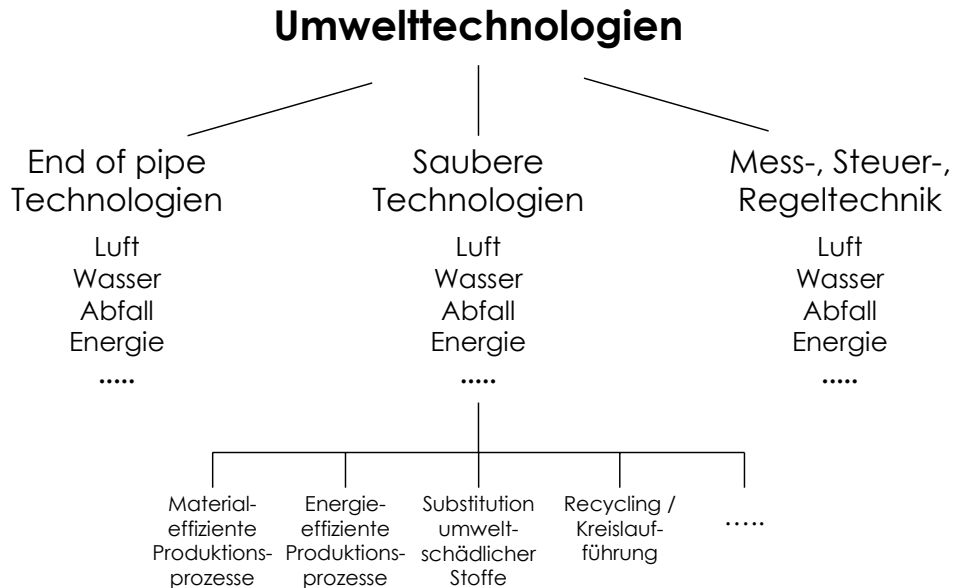
Dies würde jedoch den Rahmen einer Unternehmensbefragung sprengen bzw. die Antwortbereitschaft der befragten Firmen drastisch reduzieren. Um dennoch Abschätzungen über die Bedeutung dieser Subkategorien zu erlangen, wurde im Fragebogen jeweils das Hauptprodukt der Firmen im Umwelttechnikbereich erfragt. Mit dieser Information können nun Abschätzungen über die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Kategorien für die österreichische Umwelttechnikbranche durchgeführt werden. Durch diese Zuordnung ergeben sich zwar Unschärfen bei einzelnen Unternehmen, im Durchschnitt der befragten Firmen werden jedoch rund 70% des Umwelttechnikumsatzes mit dem Hauptprodukt erzielt, so dass die Be-



rechnungen des Umsatzes und der Beschäftigten nach Tätigkeitsbereichen und Schutzbereichen eine gute Annäherung darstellen.<sup>9</sup>

Das Umwelttechnikangebot nach den verschiedenen Ausprägungen lässt sich graphisch wie folgt darstellen:

Abbildung 3.4: Ausprägungen der Umwelttechnologien



### 3.4.1 Zuordnung der Firmen nach Nennungen und Hauptprodukt

In Kapitel 3.2 ist die Vielfalt des Angebots an Umwelttechnologien unabhängig von ihrer ökonomischen Bedeutung im Detail dargestellt. Für die Auswertung nach dem ökonomischen Gewicht der einzelnen Tätigkeits- und Umweltschutzbereiche wurde als Annäherung die Zuordnung nach dem Hauptprodukt vorgenommen.

Welche Anteilsverschiebungen es nach Tätigkeitsbereichen gibt, je nachdem ob die Zuordnung nach Nennungen, nach Umsatz- oder Beschäftigtenanteilen des Hauptprodukts erfolgt, wird in Übersicht 3.8 dargestellt.

Gemessen an den Nennungen mit Mehrfachantworten liegen nachgelagerte Umwelttechnologien in der Angebotsstruktur der heimischen Unternehmen mit etwa 42% leicht vor den sauberen Technologien (41%). MSR-Technologien liegen mit etwa 17% der Nennungen deutlich darunter. Die Verteilung gemessen an Umsatz und Beschäftigung verändert sich beträchtlich, wenn die Zuordnung nach dem Hauptprodukt erfolgt. Saubere Technologien ge-

<sup>9</sup> Die Bedeutung der einzelnen Schutz- und Tätigkeitsbereiche gemessen an den Nennungen findet sich in Kapitel 3.2.

winnen sowohl in Hinblick auf Umsatz als auch Beschäftigung deutlich an Gewicht. Mehr als die Hälfte des Umsatzes und der Beschäftigung entfallen nach dieser Zuordnung auf saubere Umwelttechnologien. Nachgelagerte Technologien erreichen einen Beschäftigten- und Umsatzanteil von etwa einem Drittel, werden also weit häufiger als Produktionsaktivität genannt, als ihrem Umsatzanteil gemessen am Hauptprodukt entspricht.

MSR-Technik hat an den Nennungen einen um 6 Prozentpunkte höheren Anteil als ihr Umsatzanteil am Hauptprodukt ausmacht. Das gibt einen Hinweis darauf, dass MSR-Technologien zum Teil in Kombination mit anderen Technologien angeboten werden, gemessen an ihrem wirtschaftlichen Beitrag aber eine untergeordnete Rolle spielen. MSR-Technologien als Hauptprodukt der antwortenden Firmen leisten einen Umsatzbeitrag von 11% zum Gesamtumsatz des Unternehmensamples. Ihr Beschäftigtenanteil liegt bei 14%.

Übersicht 3.8: Firmen, Nennungen, Umsatz- und Beschäftigtenanteile (2003) nach Umweltschutzaktivitäten

	Nennungen mit Mehr- fachantworten	Firmen nach dem Hauptprodukt	Umsätze	Beschäftigte
	Anteile in %			
Saubere Technologien	40,8	46,9	54,2	51,1
Nachgelagerter Umweltschutz	41,8	44,1	34,3	34,3
MSR-Technik und Umweltbeobachtung	17,3	8,9	11,5	14,5
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0
	294 Nennungen	213 Firmen	2,4 Mrd. €	11.066 Personen

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Auch wenn aufgrund der Unterschiede im Firmensample kein direkter Vergleich mit den Ergebnissen in Köppl – Pichl (1995) und Köppl (2000) gezogen werden kann, wird die Verteilung der Umsätze und Beschäftigten in Übersicht 3.9 für alle drei Jahre der Erhebung des österreichischen Umwelttechnikangebots einander gegenübergestellt. Größere Verschiebungen<sup>10</sup> lassen sich aus dieser Übersicht gut erkennen. So war die Bedeutung der nachgelagerten Technologien gemessen am Umsatz 1993 und 1997 mit je 44% gleich, 2003 ist ihr Beitrag zum Umsatz hingegen nur mehr ein Drittel. Weniger ausgeprägt ist der Effekt bei den Beschäftigten. Ein kontinuierlicher Anstieg ist in Bezug auf die relative Bedeutung des Produktionsseg-

<sup>10</sup> Auch in diesem Zusammenhang ist wieder darauf hinzuweisen, dass aufgrund der unterschiedlichen Stichproben zwar Trendaussagen gemacht werden können, ein direkter Vergleich aber nicht möglich ist.

ments saubere Technologien zu beobachten. Von rund 40% Umsatz- und Beschäftigtenanteil im Jahr 1993 machen saubere Technologien 2003 mehr als die Hälfte des gemeldeten Umsatzes und der gemeldeten Beschäftigten aus. MSR-Technologien hatten im Jahr 1997 einen Einbruch<sup>11</sup>, erreichen aber auch 2003 nicht mehr die relative Bedeutung von 1993.

Übersicht 3.9: Produktionsstruktur im Zeitverlauf

	2003		1997 <sup>2)</sup>		1993 <sup>1)</sup>	
	Umsätze	Beschäftigte	Umsätze	Beschäftigte	Umsätze	Beschäftigte
	Anteile in %		Anteile in %		Anteile in %	
Saubere Technologien	54,2	51,1	48,6	45,7	39,1	40,8
Nachgelagerter Umweltschutz	34,3	34,3	44,4	48,4	44,2	39,3
MSR-Technik und Umweltbeobachtung	11,5	14,5	6,9	5,9	16,6	19,9
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	2,4 Mrd. €	11.066 Personen	1,48 Mrd. €	9.244 Personen	0,77 Mrd. €	5.726 Personen

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. - <sup>1)</sup> Köppl – Pichl (1995), - <sup>2)</sup> Köppl (2000).

Übersicht 3.10 gibt einen Überblick über die absoluten im Unternehmenssample erfassten Werte nach den drei Bereichen nachgelagerte Technologien, saubere Technologien und MSR-Technik.

Übersicht 3.10: Umsatz und Beschäftigung nach Umweltschutztätigkeit (2003)

	Umsätze Mio. €	Beschäftigte Personen	Firmen Anzahl
Saubere Technologien	1.318	5.660	100
Nachgelagerter Umweltschutz	833	3.800	94
MSR-Technik und Umweltbeobachtung	279	1.606	19
Insgesamt	2.431	11.066	213

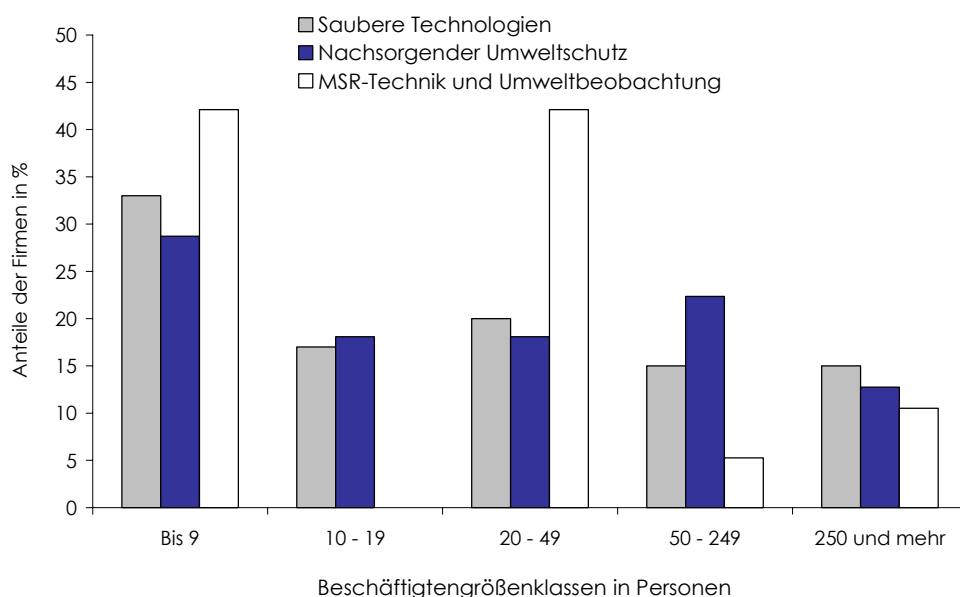
Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

In Hinblick auf die Größenstruktur (nach Beschäftigten) zeigt sich, dass Firmen, die saubere Umwelttechnologien anbieten, häufiger in der untersten Beschäftigtengrößenklasse vertreten

<sup>11</sup> Gemessen an den Nennungen hat MSR-Technik eine größere Bedeutung, wird aber in vielen Fällen als Nebenprodukt angeboten. Den Berechnungen liegt jedoch die Zurechnung nach dem Hauptprodukt zugrunde, wodurch der Umsatz mit MSR-Technik etwas unterschätzt wird.

sind als Unternehmen, die nachsorgende Umwelttechnologien anbieten. Noch kleiner strukturiert sind Firmen, die hauptsächlich MSR-Technik produzieren (Abbildung 3.5). Mehr als 40% der im Sample erfassten Anbieter von MSR-Technik haben bis zu 9 Beschäftigte. In diesem Bereich findet sich darüber hinaus ein etwa gleich hoher Anteil der Respondenten in der mittleren Beschäftigtengrößenklasse. Knapp ein Viertel der Anbieter von nachsorgenden Umwelttechnologien haben zwischen 50 und 250 Beschäftigte, während nur etwa 15% der Firmen mit sauberen Technologien in diese Kategorie fallen.

Abbildung 3.5: Beschäftigtengrößenklassen nach Umweltschutztätigkeit (2003)



Die Zuordnung zu den drei Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

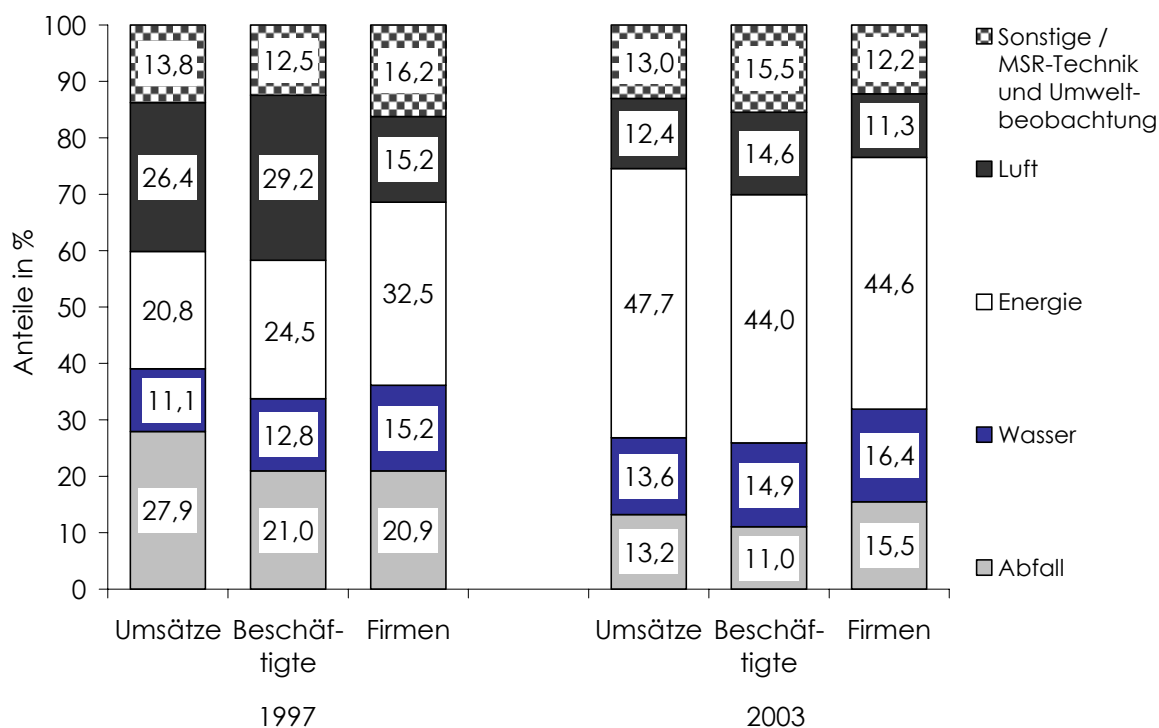
Die Verteilung der im Unternehmenssample erfassten Beschäftigten und des Umsatzes auf die Umweltschutzbereiche illustriert Abbildung 3.6. Da MSR-Technologien nicht immer klar einem Umweltschutzbereich zuordenbar sind, werden sie in dieser Darstellung mit der Gruppe "Sonstige Umwelttechnologien" ausgewiesen. Die Abbildung zeigt, dass Umsatzanteil und Beschäftigtenanteil nicht immer gleich hoch sind. Nimmt man die Umsatz/Beschäftigtenrelation als grobes Richtmaß für die Produktivität heißt das, dass diese nach Schutzbereichen variiert.

Am ausgeprägtesten ist der Unterschied zwischen Beschäftigtenanteil und Umsatzanteil bei Lufttechnologien und Energietechnologien, wobei die Differenzen in entgegengesetzte Richtung gehen. Im Schutzbereich Luft liegt der Umsatzanteil unter dem Beschäftigtenanteil, während das Umgekehrte für Energietechnologien gilt. Man darf dies jedoch nicht überinterpretieren, da für Unternehmen im Bereich Luft häufiger der Fall auftritt, dass die Produktion von Umwelttechnologien nur ein Produktionssegment im Unternehmen ist und daher statistische Zurechnungsprobleme bei den antwortenden Unternehmen auftreten können. Ein signifikanter Unterschied zwischen "gemischten" und "reinen" Anbietern nach Schutzbereichen

wird statistisch bestätigt, d.h. Anbieter von Technologien für den Schutzbereich Luft bieten im Vergleich zu Anbietern von Energietechnologien signifikant häufiger noch andere Produkte an<sup>12</sup>.

Im vorliegenden Unternehmenssample haben Energietechnologien die führende Position, unabhängig davon, ob man dies am Umsatz oder der Beschäftigung misst. Im Jahr 1997 kam die führende Rolle den Abfalltechnologien zu. Eine jeweils ähnliche Größenordnung haben die drei Umweltschutzbereiche Luft, Wasser und Abfall. Die übrigen Umweltmedien (Boden, Lärm, Verkehr) werden aufgrund der geringen Rückmeldungen in eine Kategorie Sonstige zusammengefasst und nehmen selbst in dieser aggregierten Gruppe nur eine untergeordnete Rolle im österreichischen Angebot an Umwelttechnologien ein.

Abbildung 3.6: Anteil der Schutzbereiche an der Umwelttechnikproduktion, 1997 und 2003



Die Zuordnung zu den Schutzbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen, sie werden gemeinsam mit der MSR-Technik ausgewiesen.

Eine Kombination der Dimensionen Umweltschutztätigkeit und Umweltschutzbereich findet sich in Übersicht 3.11. Ins Auge springt die Bedeutung von Energietechnologien im Tätigkeitsbereich saubere Technologien. Im vorliegenden Unternehmenssample entfallen 47% des Um-

<sup>12</sup> Die Unterschiede sind statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

satzes auf saubere Energietechnologien. Hingegen tragen nachgelagerte Energietechnologien nur mit 0,3% des Umsatzes (0,5% der Beschäftigung) zum Gesamtergebnis der österreichischen Umweltindustrie bei. Nachgelagerte Abfalltechnologien erreichen einen Umsatzanteil von etwas weniger als 13%, etwas darüber liegen nachgelagerte Wassertechnologien. Die kleinere Gruppe nachsorgender Lufttechnologien trägt mit 7% zum Umsatz der heimischen Umwelttechnikproduktion bei. Die Technologiegruppen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstige werden aufgrund der geringen Bedeutung nur als Sammelposition ausgewiesen.

Dieses Ergebnis unterscheidet sich von der Struktur der Umwelttechnikindustrie im Jahr 1997, in der saubere Luft-, Abfall- und Lärmtechnologien eine wesentlich größere Rolle spielten. Der getrennt ausgewiesene Bereich MSR-Technologien hat im Vergleich zu 1997 an Bedeutung gewonnen.

Übersicht 3.11: Verteilung der Umsätze und Beschäftigte nach Tätigkeits- und Schutzbereichen (2003)

	Umsätze	Beschäftigte Anteile in %	Firmen
Saubere Umwelttechnologien in den Schutzbereichen			
Abfall	0,5	0,9	1,4
Wasser, Luft	5,2	6,1	1,9
Energie	47,4	43,5	42,7
Sonstige <sup>1)</sup>	1,1	0,6	0,9
Nachgelagerte Umwelttechnologien in den Schutzbereichen			
Abfall	12,7	10,1	14,1
Wasser	13,6	14,7	15,5
Energie	0,3	0,5	1,9
Luft	7,3	8,6	10,3
Sonstige <sup>1)</sup>	0,4	0,3	2,3
Mess-, Steuer-, Regeltechnik und Umweltbeobachtung	11,5	14,5	8,9
Insgesamt	100,0	100,0	100,0
		11.066 Personen	213 Unternehmen
	2.431 Mio. €		

Die Zuordnung zu den Bereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. - <sup>1)</sup> Beinhaltet die Schutzbereiche Boden, Lärm, Verkehr und Sonstige.

### 3.4.2 Produktionssegment Saubere Energietechnologien

Da der Bereich saubere Energietechnologien im Angebot der österreichischen Umwelttechnik eine herausragende Rolle in Hinblick auf Umsatz- und Beschäftigtenanteil spielt, wird hier eine weitere Disaggregation der Stichprobe vorgenommen. Bevor die Subgruppen des Produktionsbereichs saubere Energietechnologien näher beschrieben werden, müssen einige Einschränkungen für die Interpretation angeführt werden. Je differenzierter die Darstellung des Angebots an Umwelttechnologien erfolgt, desto eher können Unschärfen in der Abgrenzung der Technologiebereiche auf disaggregierte Subgruppen durchschlagen. Weiters kann bei Mehrproduktfirmen die hier gewählte Methodologie der Zurechnung zu einer Technologiegruppe gemäß dem Hauptprodukt Verzerrungen zwischen Subgruppen bedingen. Komponentenprodukte, die für unterschiedliche Umwelttechnikbereiche eingesetzt werden können, sind ebenfalls nicht eindeutig einer Subkategorie zuzurechnen. Bestimmte Vorprodukte für größere Energieanlagen zählen nicht immer zum Kernbereich der Umwelttechnikindustrie. Letztlich können bei tieferen Disaggregationen unterschiedliche Rücklaufquoten für Teilspektoren durchschlagen. Wegen zum Teil geringer Nennungen in der Stichprobe wurden in zwei Fällen Obergruppen gebildet: KWK-Anlagen und Anlagenoptimierung als eine Gruppe und Wasserkraft und Sonstige als zweite Gruppe. Die übrigen Subsektoren können aufgrund ausreichender Fälle getrennt dargestellt werden.

Die Aufteilung der Umsätze und Beschäftigten auf die Subgruppen der sauberen Energietechnologien ist in Übersicht 3.12 ausgewiesen. Die größte Bedeutung hat die Gruppe KWK-Anlagen<sup>13</sup> und Anlagentechnik (Optimierung), die einen Umsatzanteil von knapp 43% der erneuerbaren Energietechnologien hat und 37% der Arbeitnehmer im Segment saubere Energietechnologien beschäftigt.

Die zweitgrößte Bedeutung kommt den Produzenten von Biomasseanlagen zu. Auf diese Firmen im Subsample erneuerbare Energietechnologien entfällt ein Umsatzanteil von etwas mehr als einem Fünftel. In Hinblick auf die Beschäftigung liegt der Anteil sogar bei etwas mehr als 30%. Wird der Umsatz mit KWK-Anlagen und Anlagentechnik von nur 12% der Firmen im Segment erneuerbare Energietechnologien erwirtschaftet, entfallen auf Biomasseanlagen etwas mehr als 27% der antwortenden Firmen. Das verweist auf Differenzen in der Größenstruktur der Unternehmen zwischen diesen Technologieproduzenten. Wasserkrafttechnologien/Sonstige sind die dritt wichtigste Gruppe an in Österreich produzierten sauberen Energietechnologien. Sie erwirtschaften knapp ein Fünftel des in der Stichprobe erfassten Umsatzes. Ihr Beschäftigtenanteil liegt bei 11%. Gemessen am Umsatz hat diese Gruppe die gleiche Bedeutung wie die Produktion von Biomasseanlagen, sie ist jedoch weniger beschäftigungsintensiv.

---

<sup>13</sup> KWK-Anlagen steht für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen.

Übersicht 3.12: Umsätze und Beschäftigte im Produktsegment Saubere Energietechnologien (2003)

	Umsätze	Beschäftigte	Firmen	Umsatz je Beschäftigten <sup>1)</sup>
		Anteile in %		Mio. €
KWK, Anlagentechnik (Optimierung)	42,9	37,1	11,6	0,28
Biomasseanlagen	22,8	31,8	27,5	0,17
Wasserkraft, Sonstige	19,4	11,3	8,2	0,41
Sonnenkollektoren	8,2	9,6	22,0	0,20
Photovoltaik	2,9	3,0	12,1	0,24
Wärmepumpen	2,8	5,1	13,2	0,13
Biogasanlagen	1,0	2,1	5,5	0,11
Saubere Energietechnologien insgesamt	100,0	100,0	100,0	0,24
	1.152 Mio. €	4.812 Personen	91 Unternehmen	

Die Zuordnung zu den Energietechnologien erfolgt nach dem Hauptprodukt. Sonstige Energietechnologien: Windkraftanlagen, Biodiesel, Geothermie. - <sup>1)</sup> Gewichteter Mittelwert, größere Firmen haben ihrem Umsatz entsprechend größeres Gewicht.

Produzenten von Sonnenkollektoren tragen mit 8% Umsatz- und knapp 10% Beschäftigtenanteil zum Angebot erneuerbarer Energietechnologien in Österreich bei. Anbieter von Photovoltaik und Wärmepumpen erreichen einen Umsatzanteil von jeweils knapp 3%.

Die Relation Umsatz je Beschäftigten, auch hier als Näherungsgröße für die Produktivität zu verstehen, weist eine relativ große Streuung zwischen den Subsegmenten des Produktionsbereichs saubere Energietechnologien auf. Die höchste Umsatz-Beschäftigtenrelation findet sich im Bereich Wasserkraft. Etwa im Durchschnitt der Produzenten sauberer Energietechnologien liegen Produzenten von KWK, Anlagentechnik, Photovoltaik und Sonnenkollektoren. Deutlich unter dem Durchschnitt sind Produzenten von Biogasanlagen und Wärmepumpen.

Dass die Produktion von Biomasseanlagen in der österreichischen Umwelttechnikindustrie eine wichtige Rolle einnehmen kann, wurde auch durch verschiedene Fördermaßnahmen sowohl im Technologiebereich als auch im Nachfragebereich begünstigt. In der österreichischen Biomasseforschung spielt vor allem die Forschung im Bereich der direkten Verbrennung von Biomasse zur Wärmeerzeugung in kleinen und mittleren Anlagen eine wichtige Rolle. Diese Entwicklung wurde durch eine Reihe von Förderinitiativen auf der Nachfrageseite, die etwa im Rahmen der Wohnbauförderung oder der Umweltförderung im Inland gesetzt wurden, unterstützt.

Fördermaßnahmen sind für die Entwicklung erneuerbarer Energietechnologien auch in anderen Bereichen ein wichtiger Faktor.



### 3.4.3 Export- und Investitionstätigkeit

Im Folgenden wird die Export- und Investitionstätigkeit der Firmen beschrieben. Ausgewiesen werden jeweils die Export- und Investitionsquote für die Firmen insgesamt sowie die entsprechenden Werte für den Umwelttechnikbereich. Der gewichtete Mittelwert ergibt eine Gesamtexportquote von durchschnittlich 55,7%. Die Exportquote für den Umwelttechnikbereich liegt mit durchschnittlich 65% um knapp 10 Prozentpunkte darüber.

Nach Tätigkeitsbereichen sticht die Exportquote bei sauberen Technologien (71%) und MSR-Technologien (85%) hervor, während die Exportquote bei nachgelagerten Umwelttechnologien knapp unter 50% liegt.

Ein Vergleich des Mittelwertes mit dem Median zeigt, dass in allen ausgewiesenen Kategorien die großen Firmen überdurchschnittlich hohe Exporte haben und damit den Mittelwert nach oben drücken (Übersicht 3.13).

Übersicht 3.13: Export- und Investitionsquoten - Insgesamt und nach Umweltschutztätigkeiten

	Insgesamt		Davon im Bereich Umwelttechnologien		
	In %	In %	Saubere Technologien	Nachgelagerter Umweltschutz	MSR-Technik und Umweltbeobachtung
Exportquote 2003					
Anteil der Exporte am Umsatz					
Gewichteter Mittelwert <sup>1)</sup>	55,7	64,9	70,8	48,6	85,2
Median <sup>2)</sup>	30,3	30,0	30,0	30,2	31,3
Anzahl der Firmen	213	213	100	94	19
Investitionsquote Ø 2000/2003					
Anteil der Investitionen am Umsatz					
Gewichteter Mittelwert <sup>1)</sup>	3,7	3,6	3,6	3,7	0,1
Anzahl der Firmen	101	101	51	43	7

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. – <sup>1)</sup> Größere Firmen haben ihrem Umsatz entsprechend größeres Gewicht. – <sup>2)</sup> Mittlerer Wert der geordneten Beobachtungsreihe.

Angaben zu Investitionen können aus dem vorliegenden Firmensample für 101 Unternehmen genutzt werden, es wurden in der Erhebung zwei Jahre (2000 und 2003) erfragt. Da Investitionen zwischen zwei Jahren sehr stark schwanken können, wird in Übersicht 3.13 der Durchschnitt der Investitionsquote über die beiden Jahre ausgewiesen. Der Durchschnitt der Investitionsquote für das Gesamtunternehmen und den Bereich Umwelttechnik ist mit etwa 3,7% identisch, während es in den früheren Studien (Köppl - Pichl, 1995, Köppl, 2000) zwischen Gesamtunternehmen und Umwelttechnikbereich eine Spreizung zugunsten der Investitionen im Umweltbereich gab.

Auffallend am vorliegenden Sample ist, dass Unternehmen, die MSR-Technologien produzieren, im Durchschnitt der beiden Jahre nahezu keine Investitionen meldeten. Da für die Be-

rechnung der Investitionsquote in diesem Bereich nur mehr 7 Unternehmen verfügbar sind, sollte dieser Wert jedoch nicht überinterpretiert werden.

In Relation zur Sachgütererzeugung bleibt die Umwelttechnikindustrie in Bezug auf die Investitionstätigkeit um 1,6 Prozentpunkte zurück. In der Sachgütererzeugung (ohne KFZ-Industrie) lag die Investitionsquote im Durchschnitt der beiden Jahre 2000 und 2003 bei 5,2%<sup>14</sup>.

In Übersicht 3.14 sind die Exportquoten differenziert nach Energietechnologien dargestellt. Sehr klar kommt aus dieser Übersicht heraus, dass manche Energietechnologien vor allem auf den Export ausgerichtet sind, wie Wasserkraft/Sonstige und KWK/Anlagentechnik, während andere stärker den Heimmarkt als ihre Chance sehen (Wärmepumpen, Photovoltaik). Die Exportquote der Anbieter von Energietechnologien (74%) liegt um knapp 10 Prozentpunkte über der Exportquote der Umwelttechnik insgesamt.

Übersicht 3.14: Exportquoten Saubere Energietechnologien (2003)

	Export- quote	Exportierende Firmen
	in %	Anzahl
KWK, Anlagentechnik (Optimierung)	88,0	9
Biomasseanlagen	58,0	20
Wasserkraft, Sonstige	86,2	4
Sonnenkollektoren	46,4	14
Photovoltaik	36,4	10
Wärmepumpen	29,0	6
Biogasanlagen	42,2	4
Saubere Energietechnologien insgesamt	73,8	67

Exportquote = Anteil der Exporte am Umsatz, gewichteter Mittelwert. Die Zuordnung zu den Energietechnologien erfolgt nach dem Hauptprodukt. Sonstige Energietechnologien: Windkraftanlagen, Biodiesel, Geothermie.

### 3.5 Entwicklung der Umwelttechnikindustrie 2000 - 2003

Um ein Bild über die Entwicklung der im aktuellen Unternehmenssample antwortenden Firmen zu erhalten, wurden für die ökonomischen Hauptindikatoren "Umsatz, Beschäftigung und Exporte" die Firmen um Angaben sowohl für das Jahr 2000 als auch 2003 gebeten, wiederum getrennt nach Gesamtproduktion und Produktionsbereich Umwelttechnologien. Aus diesen Angaben können jährliche Veränderungsdaten für die im Sample erfassten Firmen gerechnet werden. Ausgewertet werden jene Fälle, die für alle drei Größen und beide Jahre Angaben enthalten, das sind 163 Unternehmen.

---

<sup>14</sup> WIFO-Investitionstest.

Die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate für den Gesamtumsatz der erfassten Unternehmen erreicht in dieser Periode 6,3%. Positiv weicht die Umsatzentwicklung im Produktionssegment Umwelttechnik vom Gesamtumsatz ab. In der Periode 2000 - 2003 wächst der Umsatz mit Umwelttechnologien um durchschnittlich 7,7% pro Jahr, also um fast 1,5 Prozentpunkte dynamischer. Sowohl insgesamt als auch für den Umweltbereich setzen sich die Firmen des Unternehmenssamples von der Entwicklung der Sachgütererzeugung ab, die in dieser Periode lediglich ein durchschnittliches jährliches Umsatzwachstum von 2% erzielen konnte.

Deutlich schwächere Veränderungsdaten sind für die Erwerbstätigen im Gesamtunternehmen zu konstatieren. Hier konnte im Unternehmenssample eine jährliche Steigerung um 2% erreicht werden. Auch in Hinblick auf die Veränderung des Beschäftigtenstandes stellt sich der Umweltbereich der Unternehmen im vorliegenden Sample günstiger dar. Die jährliche Wachstumsrate ist mehr als doppelt so hoch (4,8%) wie jene für die Gesamtbeschäftigung. Im Vergleich zur Sachgütererzeugung, die einen Beschäftigungsabbau von durchschnittlich 0,2% pro Jahr verzeichnete, weisen die Unternehmen im vorliegenden Sample zwischen 2000 und 2003 eine erfreuliche Entwicklung auf.

Die Entwicklung des Exports verläuft insgesamt und für den Produktionsbereich Umwelttechnologien parallel. Das durchschnittliche jährliche Exportwachstum in dieser Vierjahresperiode erreicht jährlich 7,5% (Übersicht 3.15), was im Vergleich zur Sachgütererzeugung ein doppelt so rasches jährliches Wachstum bedeutet.

Übersicht 3.15: Jährliche Wachstumsraten der Umwelttechnikbranche 2000 - 2003

	Durchschnittliche jährliche Wachstumsrate in %		
	Insgesamt	Davon im Bereich Umwelttechnologien	Sachgütererzeugung insgesamt
Umsatz	6,3	7,7	2,0
Beschäftigte	2,0	4,8	-0,2
Exporte	7,6	7,5	3,6

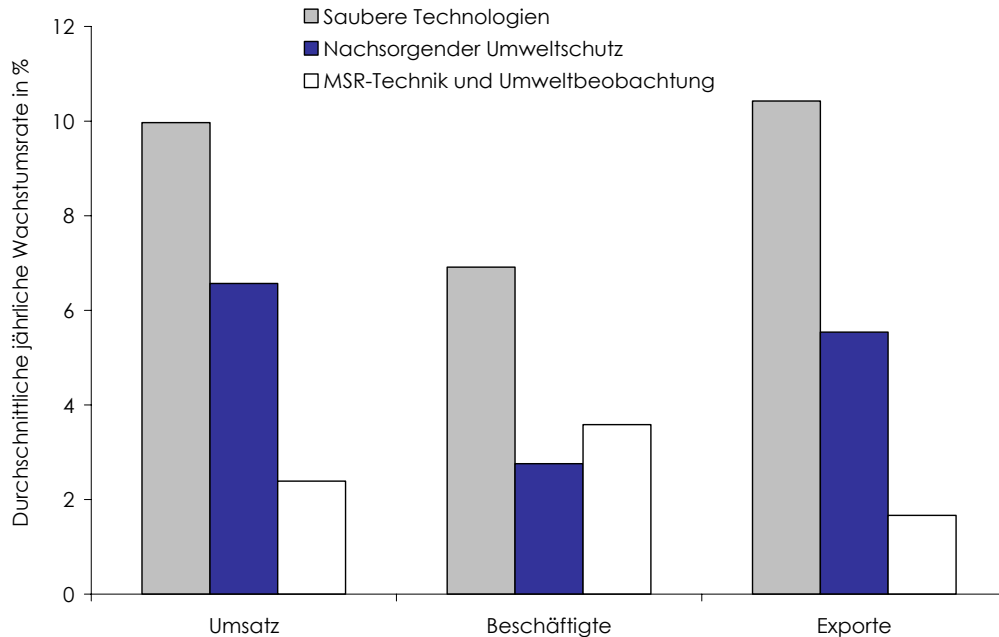
Anzahl der Firmen = 163

Q: WIFO-Berechnungen, Sachgütererzeugung: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturhebung 2000, 2003; Österreichische Außenhandelsdatenbank.

Abbildung 3.7 illustriert die Unterschiede der Entwicklung nach Tätigkeitsbereichen in der Umweltindustrie. Herausragend ist die Umsatz- und Exportentwicklung im Bereich saubere Technologien. Hier wurden in der Vierjahresperiode durchschnittliche jährliche Umsatz- und Exportwachstumsraten von 10% realisiert. Bei der Beschäftigungsentwicklung haben Unternehmen aus dem Produktionssegment saubere Technologien eine um 4,1 Prozentpunkte höhere Wachstumsrate als Unternehmen im Bereich nachsorgende Technologien. Am ungünstigsten haben sich Umsatz und Export im Bereich MSR-Technologien entwickelt.

Die Performance der Firmen, die saubere Technologien produzieren, hat sich im Vergleich zu Ergebnissen aus früheren Studien deutlich verbessert.

Abbildung 3.7: Jährliche Wachstumsraten der Umwelttechnikbranche 2000 - 2003 nach Tätigkeitsbereichen



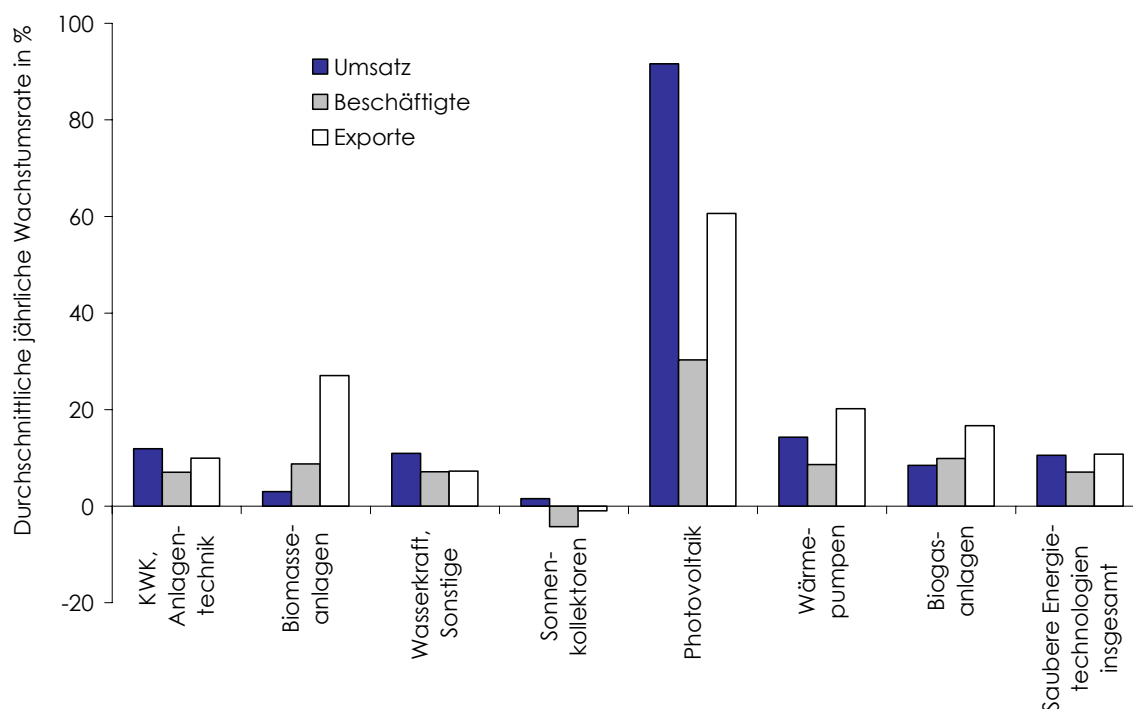
Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Für das Produktionssegment Energietechnologien wird die ökonomische Entwicklung auf weiter disaggregierter Ebene dargestellt. Die in Kapitel 3.4.2 angeführten Einschränkungen für die Interpretation der Ergebnisse gelten auch hier. Gemessen an den durchschnittlichen jährlichen Veränderungsraten zwischen 2000 und 2003 zeigen sich doch sehr unterschiedliche Entwicklungen in den einzelnen Technologiegruppen. Photovoltaiktechnologien sind der am stärksten boomende Teilsektor. Allerdings darf man nicht vergessen, dass diese Veränderungsraten auf einem niedrigen Niveau aufsetzen. Biomasseanlagen waren vor allem im Export in dieser Periode besonders erfolgreich, haben im Vergleich zum Umsatz aber auch einen relativ hohen Beschäftigungszuwachs. KWK/Anlagentechnik und Wasserkraft/Sonstige konnten in der Vergleichsperiode ähnlich hohe Zuwachsraten beim Umsatz realisieren. Bis auf den Bereich Sonnenkollektoren konnten die übrigen Technologieanbieter, die in ihrer Gesamtbedeutung noch eine untergeordnete Rolle spielen, zufrieden stellende Wachstumsraten realisieren.

Im Vergleich zur Entwicklung in der Umwelttechnikindustrie insgesamt hebt sich das Produktionssegment saubere Energietechnologien durch sehr unterschiedliche Wachstumsraten nach Teilsegmenten hervor (Abbildung 3.8). Die Veränderungsdaten sagen jedoch nichts über den absoluten Beitrag einzelner Technologien zum Segment Energietechnologien aus.

So zeichnet sich der Bereich Photovoltaik durch eine nahezu jährliche Verdoppelung des Umsatzes in der Periode 2000 - 2003 aus, der Umsatzanteil erreicht dennoch nur knapp 3%.

Abbildung 3.8: Jährliche Wachstumsraten der Umwelttechnikbranche 2000 - 2003 im Produktsegment Saubere Energietechnologien



Die Zuordnung zu den Energietechnologien erfolgt nach dem Hauptprodukt. – Sonstige Energietechnologien: Windkraftanlagen, Biodiesel, Geothermie.

### 3.6 Produktionsschwerpunkte

Die Unternehmenstätigkeit der befragten Firmen geht in vielen Fällen über den engen Bereich der Herstellung eines Gesamtproduktes hinaus. Um die Vielfältigkeit der Firmentätigkeit zu erfassen, wurden die Unternehmen nach der Aufteilung ihres Umsatzes mit Umwelttechnologien nach Produktionsstufen befragt, Übersicht 3.16 zeigt diese Verteilung.

Wie bereits in der Vergangenheit spielt auch im vorliegenden Unternehmenssample die Herstellung eines Gesamtproduktes mit über 70% Umsatzanteil die dominierende Rolle. Etwas mehr als 7% entfallen auf die Herstellung von Komponenten. Mit Projektierung/Engineering und Forschung und Entwicklung für andere Betriebe werden 4,9% bzw. 4,5% des Umsatzes der Umwelttechnikindustrie erwirtschaftet.

Der Vertrieb für ein ausländisches Mutterunternehmen und der Handel machen zusammen knapp 8% des Umsatzes mit Umwelttechnologien aus. Weiters kommt der Verfahrens- und Prozesstechnik mit 3% ebenfalls eine gewisse Bedeutung zu. Eine vernachlässigbare Rolle spielen im Sample Consulting- und Bauleistungen.

Übersicht 3.16: Umweltschutzproduktion nach der Produktionsstufe (2003)

	Umsatz mit Umwelttechnologien	Anteil am Umsatz mit Umwelttechnologien
	Mio. Euro	In %
Hersteller eines Gesamtprodukts	1.576,2	71,6
Hersteller von Komponenten	162,9	7,4
Projektierung/Engineering	107,3	4,9
Verfahrens-, Prozesstechnik	68,2	3,1
Vertrieb für ausländische Muttergesellschaft	80,9	3,7
Handel	91,5	4,2
Consulting	6,9	0,3
Bauten	5,8	0,3
Forschung und Entwicklung für andere Betriebe	98,9	4,5
Andere Tätigkeiten im Umweltschutzbereich	3,5	0,2
Insgesamt	2.202,1	100,0

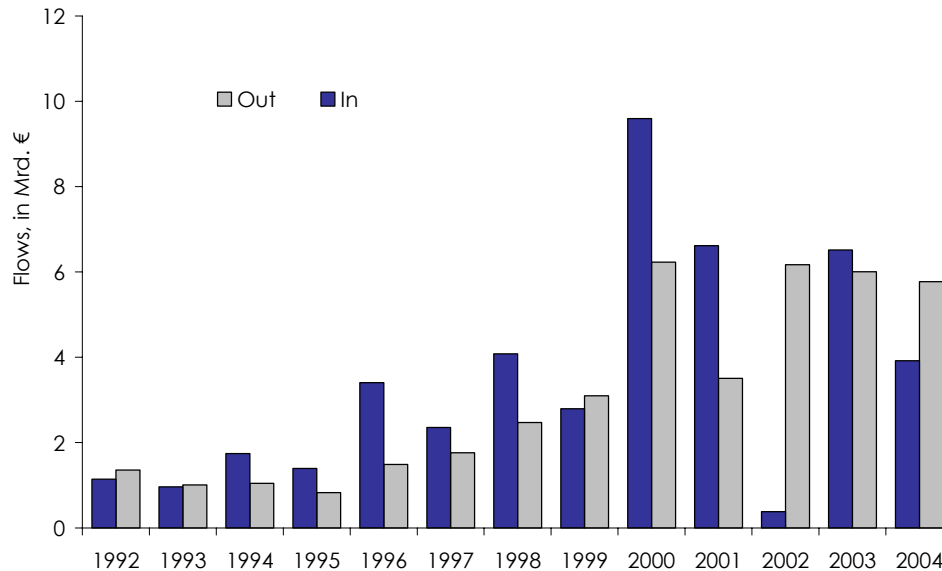
Anzahl der Firmen = 177

Die 2,2 Mrd. € Umsatz sind niedriger als der Gesamtumsatz mit Umwelttechnologien von 2,4 Mrd. €, da einige Firmen diese Aufteilung nicht vornehmen konnten.

### 3.7 Direktinvestitionen österreichischer Umwelttechnikanbieter

Direktinvestitionen sind für österreichische Unternehmen zunehmend eine wichtige Internationalisierungsstrategie. Die Entwicklung der österreichischen Direktinvestitionen insgesamt findet sich in Abbildung 3.9. Dargestellt sind sowohl die Direktinvestitionen österreichischer Unternehmen im Ausland als auch die Direktinvestitionen ausländischer Unternehmen in Österreich. Vor allem in der jüngeren Vergangenheit zeigt Österreich eine starke Dynamik bei Auslandsinvestitionen. In dieser aggregierten Größe sind sowohl Produktions- als auch Dienstleistungssektoren enthalten.

Abbildung 3.9: Direktinvestitionen österreichischer Unternehmen im Ausland sowie Direktinvestitionen ausländischer Unternehmen in Österreich

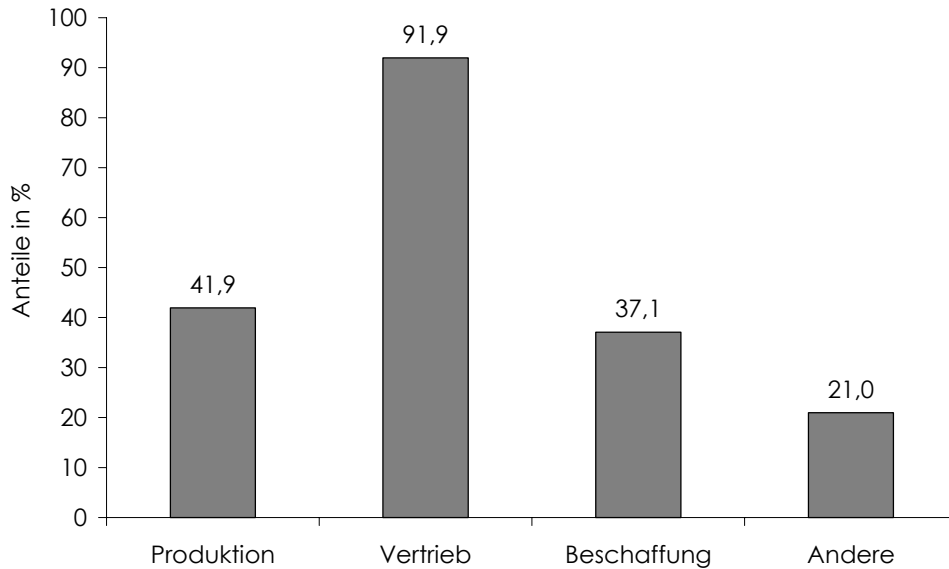


Q: OeNB.

Für die Umwelttechnikindustrie wurde in der Unternehmensbefragung 2005 gefragt, ob es Niederlassungen im Ausland gibt. Zusätzlich wurden die Motive für die Direktinvestition erhoben. Im Firmensample zur Umwelttechnik in Österreich meldeten 31% der Firmen, dass sie ausländische Niederlassungen haben. Der bei weitem überwiegende Teil verfügt dabei über mehr als eine ausländische Niederlassung.

Unterschiedliche Motive können ausschlaggebend für die Gründung einer Niederlassung im Ausland sein. In der Unternehmensbefragung wurde nach den gängigsten Motiven bzw. Tätigkeiten der Niederlassungen gefragt, wobei auch Mehrfachantworten zugelassen waren. Die weitaus häufigste Tätigkeit ausländischer Niederlassungen österreichischer Umwelttechnikanbieter ist der Vertrieb (Abbildung 3.10). Das zweithäufigste Motiv für Direktinvestitionen ist die Produktion in ausländischen Niederlassungen. Beschaffung und andere Motive für Direktinvestitionen wurden weitaus seltener genannt. Die Antwortstruktur lässt darauf schließen, dass Direktinvestitionen im Ausland nicht in erster Linie als Substitut für österreichische Exporte zu interpretieren sind.

Abbildung 3.10: Aktivitäten österreichischer Direktinvestitionen in der Umwelttechnikindustrie  
Anzahl der Firmen = 62, Mehrfachnennungen möglich



In Übersicht 3.17 ist die Exportquote von Firmen mit ausländischen Direktinvestitionen jener von Firmen, die als Internationalisierungsstrategie ausschließlich auf Exporte setzten, sowohl für die Gesamtexporte der Firmen als auch die Exporte im Umweltbereich einander gegenüber gestellt. Die Ergebnisse zeigen für alle statistischen Kennzahlen, dass Unternehmen mit Niederlassungen im Ausland auch höhere Exportquoten aufweisen. Die Unterschiede zwischen den durchschnittlichen Exportquoten ausschließlich exportierender Umwelttechnikanbieter und exportierender Firmen, die auch Niederlassungen im Ausland haben, wurden daraufhin getestet ob die Abweichungen zwischen den Exportquoten dieser Gruppen statistisch signifikant sind. Die ausgewiesenen Tests zeigen, dass Umwelttechnikfirmen mit Auslandsinvestitionen eine um knapp 30 Prozentpunkte statistisch signifikant höhere Exportquote aufweisen. Für österreichische Umwelttechnikfirmen dürfte das treibende Motiv für ausländische Niederlassungen daher weniger eine Substitution von österreichischen Exporten sein. Vielmehr scheint eine komplementäre Beziehung zwischen Exporten und Direktinvestitionen zu bestehen. Direktinvestitionen stützen zusätzlich die Wettbewerbsfähigkeit in ausländischen Märkten. Die häufige Nennung des Tätigkeitsbereichs "Vertrieb" in den ausländischen Niederlassungen weist auf eine vertikale Integration im Unternehmen hin. Die Marktbearbeitung vor Ort kann als Investition wirken, um Exporte zu fördern. Das heißt, für Direktinvestitionen der österreichischen Umweltindustrie im Ausland dürfte das Marktmotiv vor dem Kostenmotiv einer billigeren Produktion dominieren.



Übersicht 3.17: Direktinvestitionen und Exportquote (2003)

	Exportquote insgesamt			Exportquote im Umweltbereich		
	Niederlassung im Ausland			Niederlassung im Ausland		
	Ja	In %	Nein	Ja	In %	Nein
Ungewichteter Mittelwert <sup>1)</sup>	54,4		30,7	55,9		29,8
Gewichteter Mittelwert <sup>2)</sup>	58,4		50,3	73,5		44,4
Median <sup>3)</sup>	61,6		20,6	62,9		20,0
T-Test		-4,7**)			-5,1**)	
Mann-Whitney-Test		**)			**)	
Anzahl der Firmen	66		117	66		117

\*\*) Statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit. – <sup>1)</sup> Jede Firma beeinflusst, unabhängig von ihrer Größe, den Durchschnitt im gleichen Ausmaß. – <sup>2)</sup> Größere Firmen haben ihrem Umsatz entsprechend größeres Gewicht. – <sup>3)</sup> Mittlerer Wert der geordneten Beobachtungsreihe.

### 3.8 Absatzmärkte für österreichische Umwelttechnologien

Seit der ersten Erhebung der Umwelttechnikindustrie im Jahr 1995 (Köppel - Pichl, 1995) hat sich die österreichische Umwelttechnikindustrie zunehmend vom heimischen Markt in Richtung ausländische Märkte entwickelt.

Mitte der 1990er Jahre wurden etwa 50% des Umsatzes mit Umwelttechnologien auf dem österreichischen Markt erwirtschaftet, 50% wurden exportiert, 1997 hat sich der Exportanteil auf über 60% erhöht. Im vorliegenden Unternehmenssample konnte der Anteil der Exporte noch einmal auf rund 65% gesteigert werden (Übersicht 3.13). Insgesamt wurden von den Firmen im vorliegenden Unternehmenssample Güter im Wert von 1,6 Mrd. € exportiert.

Im Vergleich zur Umwelttechnikindustrie liegt die Exportquote der Sachgütererzeugung 2003 (ebenfalls gemessen als Anteil der Exporte am Umsatz) ebenfalls bei 65%<sup>15</sup>. Der im Zeitverlauf gestiegene Exportanteil und die zunehmende Internationalisierung der heimischen Umwelttechnikfirmen hat damit eine ähnliche Größenordnung wie die Sachgütererzeugung insgesamt erreicht.

Übersicht 3.18 fächert das Exportvolumen des Unternehmenssamples nach Beschäftigtengrößenklassen auf. Die Anteile der einzelnen Größenklassen sind im Wesentlichen vergleichbar mit den Ergebnissen aus früheren Untersuchungen. Knapp 70% der Exporte entfallen auf Firmen im Unternehmenssample mit mehr als 250 Beschäftigten. Ein Fünftel der Exporte fällt auf Unternehmen mit 50 - 249 Beschäftigten. Auf die beiden unteren Beschäftigtengrößenklassen entfallen mehr als 40% der Unternehmen, ihr Anteil an den Exporterlösen erreicht jedoch nur

<sup>15</sup> Statistik Austria, Leistungs- und Strukturhebung 2003, Österreichische Außenhandelsdatenbank.

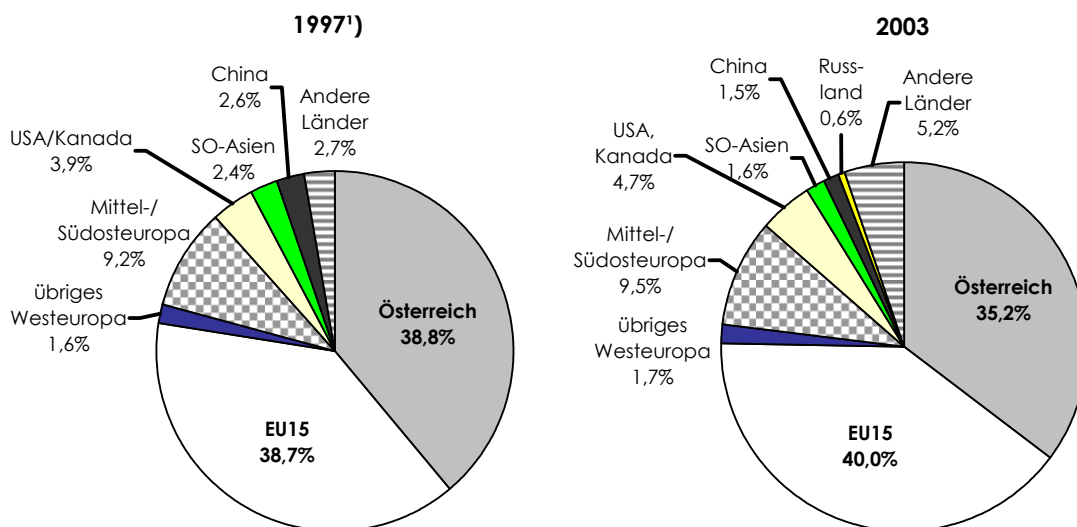
4%. In der mittleren Beschäftigtengrößeklasse werden 6,6% der Exporterlöse der heimischen Umwelttechnikindustrie erwirtschaftet.

Übersicht 3.18: Exporte von Umwelttechnologien nach Beschäftigtengrößeklassen (2003)

Beschäftigtengrößeklassen Personen	Firmen Anzahl	Exporte mit Umwelttechnologien	
		Mio. €	Anteile in %
Bis 9	68	17	1,1
10 - 19	34	46	2,9
20 - 49	45	104	6,6
50 - 249	37	316	20,1
250 und mehr	29	1.094	69,4
Insgesamt	213	1.577	100,0

Die Auswertung der Exporterlöse nach Ländern aus dem Unternehmenssample zeigt, wie in der Vergangenheit, eine starke Konzentration auf Länder der EU15 (siehe Übersicht 3.19, Abbildung 3.11). 40% des Gesamtumsatzes der österreichischen Umwelttechnikindustrie werden in der EU15 erwirtschaftet. Allein auf dem deutschen Markt erzielen österreichische Umwelttechnikanbieter 22% ihres Umsatzes. Mittel- und Südosteuropa haben 2003 einen vergleichbaren Umsatzanteil (9,5%) wie 1997 (9,2%). USA und Kanada als wichtige Absatzmärkte für Umwelttechnologien weltweit (vgl. auch Kapitel 9 zu den Marktanteilen in der Umweltindustrie) haben einen Anteil am Umsatz der Unternehmen im vorliegenden Sample von 4,7%. China hat in der vorliegenden Stichprobe einen geringeren Umsatzanteil (1,5%) als in Köppl (2000).

Abbildung 3.11: Absatzmärkte für Umwelttechnologien 1997 und 2003



1) Köppl, 2000.

Hier können jedoch Verzerrungen im Unternehmenssample durchschlagen. Ähnlich hoch wie der Anteil Chinas sind die Umsatzerlöse der österreichischen Unternehmen in Südost-Asien. Internationalen Prognosen<sup>16</sup> zufolge werden diesen Märkten in den nächsten Jahren hohe Zuwachsraten zugeschrieben, während für die industrialisierten Länder die Erwartungen zurückhaltend sind, da man hier von einer gewissen Sättigung der Märkte ausgeht. Für die österreichische Umwelttechnikindustrie ist es daher von besonders großer Bedeutung, als Anbieter von Umwelttechnologien auf diesen Märkten frühzeitig präsent zu sein. Schätzungen für die EU15<sup>17</sup> gehen von einem Anteil der Extra-EU-Exporte an Umwelttechnologien zwischen 15,5% und 20% aus. Absatzmärkte außerhalb der EU sind auch unter dem Gesichtspunkt zukünftiger Geschäftschancen im Rahmen von JI und CDM Projekten zu suchen, wie sie im Kyoto-Protokoll vorgesehen sind<sup>18</sup>.

Übersicht 3.19: Märkte für österreichische Umwelttechnologien (2003)

	Umsatz mit Umwelttechnologien			Umsatz mit Sauberen Technologien		
	Anzahl der Firmen	In Mill. €	Anteile in %	Anzahl der Firmen	In Mill. €	Anteile in %
Österreich	204	824	35,2	96	360	28,7
EU15	124	936	40,0	62	595	47,4
Übriges Westeuropa	37	39	1,7	22	27	2,2
Mittel-/Südosteuropa	66	223	9,5	25	154	12,3
USA, Kanada	19	111	4,7	5	39	3,1
SO-Asien	16	39	1,6	3	.	.
China	14	34	1,5	2	.	.
Russland	7	14	0,6	2	.	.
Andere Länder	28	123	5,2	11	71	5,6
Insgesamt		2.343	100,0		1.256	100,0

Die Zuordnung zu den Sauberen Technologien erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Um mögliche Sample-spezifische Verzerrungen bei der Analyse der Länderstruktur heimischer Umweltexporte zu vermeiden, wird in Abbildung 3.12 zusätzlich die Exportstruktur der heimischen Umwelttechnikindustrie auf Basis der UNO-Welthandelsdatenbank ausgewiesen. Die Abgrenzung der Umwelttechnikindustrie für diese Auswertung folgt einer vorläufigen Liste an Umwelttechnologien und -gütern der OECD (OECD, 2000). Für Vergleichszwecke wird auch die Länderstruktur der Exporte aus der vorliegenden Unternehmensbefragung ausgewiesen. Um einen Eindruck über die Exportperformance der Umwelttechnikindustrie zu gewinnen, sind die Exporte der gesamten Sachgütererzeugung ebenfalls dargestellt.

<sup>16</sup> Vgl. US Department of Commerce (1998), ECOTEC (1999), Helmut Kaiser Consultancy (2005).

<sup>17</sup> Vgl. ECOTEC (1999), ECOTEC (2002).

<sup>18</sup> Zu Potentialen einzelner Länder für JI und CDM Projekte siehe Kletzan - Köppl (2003), siehe auch ÖGUT 2004, 2005.

Die herausragende Rolle der EU15 für österreichische Exporte - sowohl Umwelttechnikexporte als auch Güterexporte insgesamt - kommt in Abbildung 3.12 klar heraus. Laut den Daten der UNO-Welthandelsdatenbank spielt die EU15 für österreichische Warenexporte insgesamt eine etwas größere Rolle als für Umwelttechnikexporte. Von den gesamten Warenexporten entfallen 57% auf die EU15, während der Anteil der Umwelttechnikexporte bei 52% liegt. Nach Deutschland, dem nach wie vor wichtigsten Exportpartner Österreichs, gehen 33% der österreichischen Umwelttechnikexporte. Für die übrigen ausgewiesenen Länder und Ländergruppen – mit Ausnahme der Restgruppe "Andere Länder" – gilt, dass den Umwelttechnikexporten eine relativ größere Bedeutung zukommt. So liegen der Anteil der Warenexporte in die Mittel- und Osteuropäischen Länder (MOEL) bei 14% und der Anteil der Umwelttechnikexporte bei 18%.

Im Jahr 2000 hatten Umweltexporte in die MOEL im Vergleich zu den gesamten Warenexporten der Sachgütererzeugung eine ungünstigere Position (die Umweltexporte allerdings ausschließlich gemessen an den Ergebnissen des Unternehmensamples). Nunmehr scheint sich die Position wieder gefestigt zu haben. Dies ist deshalb als günstig einzustufen, da in den neuen EU-Mitgliedsländern und Beitrittskandidaten ein beträchtlicher Aufholbedarf in Fragen des Umweltschutzes gegeben ist<sup>19</sup>. Erfreulich stellt sich auch die Bedeutung SO-Asiens und Chinas für die österreichische Umwelttechnikindustrie dar. In beiden Fällen liegt der Anteil der Umwelttechnikexporte über dem Anteil dieser Länder am Warenexport insgesamt.

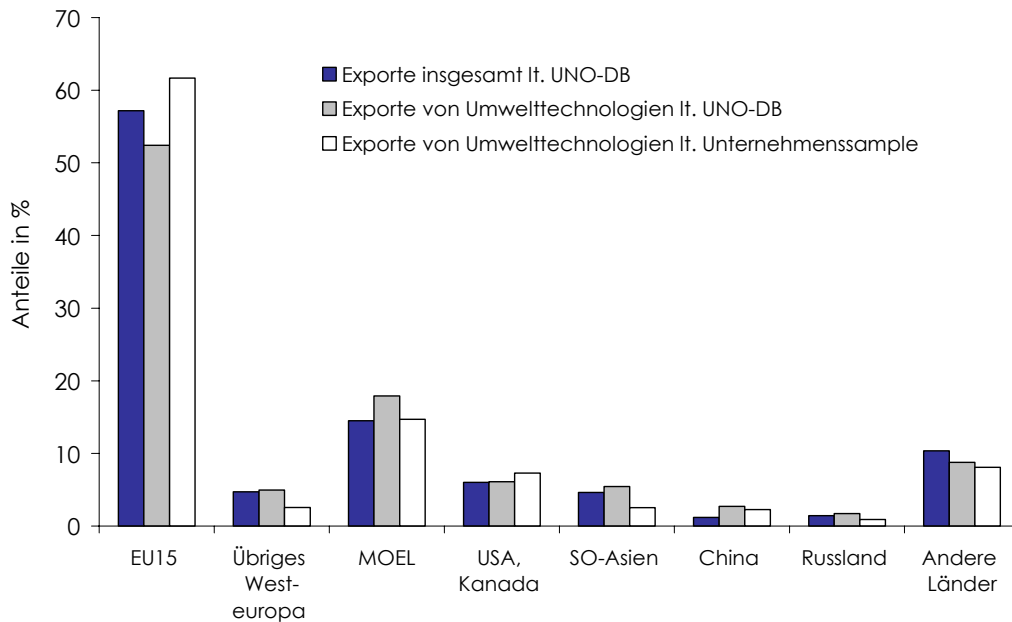
Wirft man einen Blick auf die Länderstruktur der Umwelttechnikexporte, die sich aus den Daten des Unternehmensamples ergibt, fällt die größere Bedeutung der EU15-Länder ins Auge. Hingegen fällt der Exportanteil der MOEL und SO-Asiens zurück. Auch Russland ist in der Unternehmensbefragung im Vergleich zur UNO-Welthandelsdatenbank unterrepräsentiert.

Der Vergleich der zwei Datenquellen (Unternehmenssample und UNO-Welthandelsdatenbank) gibt einen Hinweis darauf, dass aufgrund geringer Besetzungszahlen für bestimmte Länder und/oder Ländergruppen im Unternehmenssample bei der Berechnung der Exportanteile nach Ländern leichte Verzerrungen auftreten können.

---

<sup>19</sup> Von der ÖGUT durchgeführte Analysen der südosteuropäischen Länder in Hinblick auf umweltpolitische Rahmenbedingungen und Marktpotentiale für Umwelttechnologien bescheinigen österreichischen Umwelttechnikern gute Chancen in diesen Ländern. Die Analysen kommen zu der Schlussfolgerung, dass in den neuen EU-Mitgliedsländern österreichische Anbieter von Umwelttechnologien zunehmend der Konkurrenz aus anderen westeuropäischen Ländern ausgesetzt sind. Österreich hat insbesondere in den Ländern der zweiten Beitrittswelle zur EU eine gute Reputation, sowohl was die Bereitstellung von Umwelttechnologien als auch Umweltdienstleistungen betrifft. Da in diesen Ländern ein großer Nachholbedarf in vielen Bereichen des Umweltschutzes besteht (Wasserver- und Abwasserentsorgung, Verbesserung der Energieeffizienz, Abfallmanagement, etc.), erwachsen daraus Marktpotentiale für Österreich. Auch über JI-Projekte könnte Österreich seine Position als Umwelttechnikanbieter stärken (vgl. ÖGUT 2004, 2005).

Abbildung 3.12: Exportstruktur 2003 nach Ländern



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen.

Ergebnisse in früheren Studien zeigten für saubere Technologien eine stärkere Abhängigkeit vom heimischen Markt. Im nunmehr vorliegenden Unternehmenssample hat sich dies deutlich verändert. 2003 werden weniger als 30% des Umsatzes mit sauberen Technologien auf dem österreichischen Markt erwirtschaftet (Übersicht 3.19). Anbieter von sauberen Technologien sind damit weniger auf den Heimmarkt konzentriert als die Gesamtheit der österreichischen Umwelttechnikanbieter. Fast 50% der im Sample erfassten Umsätze mit sauberen Technologien resultieren aus Exporten in die EU15-Länder. Wichtig für Anbieter von sauberen Technologien sind auch die MOEL. China, SO-Asien und Russland spielen im vorliegenden Unternehmenssample als Nachfrager für saubere Technologien keine Rolle. Dies korrespondiert auch mit internationalen Markteinschätzungen, die für diese Regionen vor allem eine Nachfrage nach nachsorgenden Technologien prognostizieren (vgl. *Helmut Kaiser Consultancy*, 2005).

In einer weiteren Aufgliederung werden die Absatzmärkte nach den einzelnen Schutzbereichen dargestellt (Übersicht 3.20). Die Bedeutung des Heimmarktes variiert hierbei stark. Die im Sample erfassten Umsätze mit Wassertechnologien werden zu fast 70% in Österreich erwirtschaftet, während der heimische Umsatzanteil für Energietechnologien nur bei einem Viertel liegt. Ein Drittel der Technologien für den Umweltschutzbereich Luft wird in Österreich abgesetzt, bei Abfalltechnologien liegt der entsprechende Anteil bei 45%.

Abgesehen vom Heimmarkt spielen für österreichische Anbieter von Technologien für den Umweltschutzbereich Luft die EU15 mit einem Umsatzanteil von einem Drittel, sowie die MOEL und USA/Kanada mit einem Umsatzanteil von jeweils 10% eine Rolle.

Übersicht 3.20: Märkte für österreichische Umwelttechnologien 2003 nach Schutzbereichen

	Abfall	Wasser	Energie	Luft	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung
	Umsatzanteile in %				Umsatzanteile in %
Österreich	45,1	68,9	25,7	34,5	14,4
EU15	33,1	8,7	49,9	36,7	54,2
Übriges Westeuropa	2,5	1,3	1,6	3,2	0,0
Mittel-/Südosteuropa	2,6	5,0	12,5	10,7	10,4
USA, Kanada	3,1	0,1	3,1	10,7	12,5
SO-Asien	4,8	2,8	0,1	0,8	4,2
China	2,5	3,5	0,0	1,1	4,2
Russland	0,1	0,7	0,7	0,9	0,0
Andere Länder	6,0	9,1	6,4	1,3	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Antwortende Firmen	31	34	91	24	17

Die Zuordnung zu den Bereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Vom Umsatz mit Wassertechnologien werden, neben der dominierenden Bedeutung von Österreich als Absatzmarkt, in der EU15 knapp 9% des Umsatzes erzielt und in den MOEL 5%. Eine gewisse Rolle spielen darüber hinaus China (3,5%) und SO-Asien (2,8%) als Märkte für österreichische Wassertechnologien. Ein Drittel der Abfalltechnologien werden in Ländern der EU15 verkauft. SO-Asien liegt mit knapp 5% Umsatzanteil an dritter Stelle als Teilmarkt für Abfalltechnologien.

Wie bereits angemerkt spielt der heimische Markt für Energietechnologien im Vergleich zu den Technologien für die anderen Umweltschutzbereiche eine untergeordnete Rolle. Hingegen werden fast 50% des Umsatzes mit Energietechnologien in den EU15-Ländern erzielt. Wichtig als Markt für österreichische Energietechnologien sind auch die MOEL. Aus den im Unternehmenssample erfassten Energietechnologien gehen mehr als 12% in diese Länder. USA/Kanada fragen ebenfalls Energietechnologien aus Österreich nach, ihr Umsatzanteil liegt bei 3%.

Übersicht 3.21: Märkte für Saubere Energietechnologien (2003)

	KWK, Anlagen- technik	Biomasse- anlagen	Wasserkraft, Sonstige	Saubere Energie- technologien insgesamt
	Anteile in %			Anteile in %
Österreich	12,0	41,2	10,0	25,5
EU15	57,5	37,7	62,4	50,0
Übriges Westeuropa	0,9	1,9	0,0	1,6
Mittel-/Südosteuropa	12,3	12,0	21,8	12,6
USA, Kanada	4,7	0,0	5,8	3,1
SO-Asien	0,1	0,0	0,1	0,1
China	0,0	0,0	0,0	0,0
Russland	0,0	3,8	0,0	0,8
Andere Länder	12,5	3,4	0,0	6,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0
Antwortende Firmen	10	24	6	87

Die Zuordnung zu den Energietechnologien erfolgt nach dem Hauptprodukt. Sonstige Energietechnologien: Windkraftanlagen, Biodiesel, Geothermie.

Für die drei umsatzstärksten Energietechnologien wird eine Aufteilung ihrer Absatzmärkte in Übersicht 3.21 dargestellt. Im Bereich KWK/Anlagentechnik melden die antwortenden Firmen einen geringen Umsatzanteil auf dem österreichischen Markt (12%). Der mit Abstand bedeutendste Markt sind die Länder der EU15 mit einem Umsatzanteil von fast 60%. Die gleiche Bedeutung wie das Inland hat für diese Technologiegruppe Mittel- und Südosteuropa. Biomasseanlagen werden zu über 40% auf dem heimischen Markt abgesetzt. Etwas weniger als 40% des Umsatzerlöses stammt aus der EU15. Exporte nach Mittel- und Südosteuropa Erlösen 12% des Umsatzes mit Biomasetechnologien. Russland stellt – zwar mit noch geringerem Anteil – ebenfalls einen interessanten Markt dar. Wasserkrafttechnologien werden in überwiegenderem Maße auf ausländischen Märkten abgesetzt. Die dominierende Rolle spielen Länder der EU15 und Mittel- und Südosteuropa.

### 3.9 Exportbarrieren

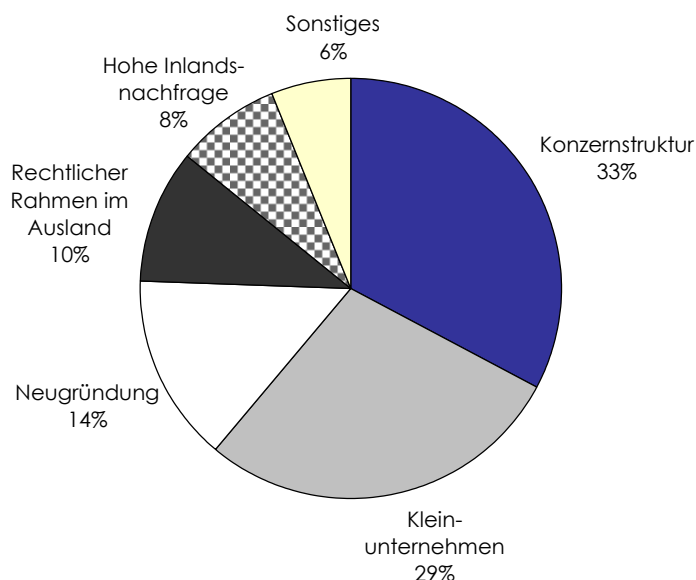
Die österreichische Umwelttechnikindustrie hat in den vergangenen zehn Jahren zunehmend ihre Exporte ausgeweitet. Die durchschnittliche Exportquote erreicht im Jahr 2003 bereits 65%. Von den in der Stichprobe erfassten Unternehmen exportieren fast drei Viertel der Firmen.

Um Ansatzpunkte für exportsteigernde Maßnahmen zu erhalten, wurden die nicht-exportierenden Unternehmen nach den Gründen gefragt, die sie von Aktivitäten auf Auslandsmärkten abhalten.

Die genannten Exportbarrieren wurden zu Gruppen zusammengefasst und sind in Abbildung 3.13 dargestellt. Aus der Abbildung wird sehr deutlich, dass es für kleine Firmen schwieriger ist, Exportmärkte zu erschließen. Sie verfügen oft nicht über ausreichend Kapazität, um Informationen über Auslandsmärkte zu beschaffen bzw. Akquisitionsaktivitäten im Ausland durchzuführen. 14% der nicht-exportierenden Unternehmen geben an, dass sie (noch) nicht auf Auslandsmärkten aktiv sind, weil es sich in ihrem Fall um Neugründungen im Umwelttechnikbereich handelt. Für 10% der Firmen stellen gesetzliche Rahmenbedingungen im Ausland ein Hemmnis für Exporte dar, 8% der Firmen geben eine Kapazitätsauslastung auf dem Inlandsmarkt als Grund für die Absenz auf Auslandsmärkten an. Ein Drittel der Firmen, die nicht exportieren, argumentiert, dass die Auslandsmärkte durch andere Unternehmen im Konzern abgedeckt sind.

Abbildung 3.13: Exportbarrieren

Anzahl der Firmen = 49



Unterstützende wirtschaftspolitische Maßnahmen zur Erhöhung der Exporte im Umwelttechnikbereich könnten bei den Gruppen Kleinunternehmen und Neugründungen ansetzen. Jene Firmen, die (noch) durch eine hohe Inlandsnachfrage ausgelastet sind, könnten auf mittelfristige Exportmarktpotentiale aufmerksam gemacht werden. Die in Österreich initiierte Exportoffensive setzt bereits Weichenstellungen in diese Richtung. Zentral ist die Fortsetzung der Unterstützung bei der Auslandsmarkterschließung durch Informationsarbeit in den Zielländern. Die Aktivitäten des Lebensministeriums gemeinsam mit der Wirtschaftskammer Österreich



(WKO) zielen bereits auf diesen Aspekt ab<sup>20</sup>, ebenso die Internationalisierungsoffensive von WKO und BMWA. Ein weiterer Bedarf zeichnet sich gerade für kleinere Unternehmen in Hinblick auf die Vermittlung von Export Know-how, wie Informationen über institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen, die Nennung von Kontaktstellen und –personen, ab.

Unterschiedliche rechtliche Rahmenbedingungen im In- und Ausland werden auch in der ökonomischen Literatur als wichtige so genannte Non-Tariff-Trade-Barriers<sup>21</sup> genannt, insbesondere, wenn die Regulierung in spezifischen technischen Standards vorgegeben ist oder Technologien auf den Auslandsmärkten erst zertifiziert werden müssen. Vor allem für saubere Technologien können daraus beträchtliche Handelshindernisse entstehen.

### 3.10 Erwartete Beschäftigungsentwicklung

Da die Unternehmensbefragung zum Angebot an Umwelttechnologien, die nunmehr zum dritten Mal durchgeführt wurde, in mehrjährigen Abständen erfolgt, wurden die Unternehmen um ihre Einschätzung der zukünftigen Beschäftigungsentwicklung in ihrem Unternehmen gefragt. Im Vergleich zu früheren Ergebnissen stellen sich die Beschäftigungsaussichten in der Umwelttechnik günstiger dar. Die befragten Unternehmen gaben in knapp 70% der Fälle an, dass sie für die nächsten drei Jahre mit einer Beschäftigungsausweitung in ihrem Unternehmen rechnen.

Übersicht 3.22: Beschäftigungserwartung für die nächsten 3 Jahre

	Gesamt- beschäftigungs- entwicklung Anteile in %	Beschäftigungserwartung im Umweltbereich			
		Umwelt Insgesamt Anteile in %	Saubere Tech- nologien	Nachge- lagerte Technologien	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung
Steigende Beschäftigung	63,8	68,5	73,9	60,3	70,6
Gleichbleibende Beschäftigung	33,9	28,1	22,7	35,6	29,4
Sinkende Beschäftigung	2,3	3,4	3,4	4,1	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	174	178	88	73	17

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

<sup>20</sup> Deutschland hat zu Förderung des Exports erneuerbarere Energien im Sommer 2002 eine Exportinitiative gestartet. Im Sommer 2005 wurde ein Bericht der Deutschen Energieagentur an den Deutschen Bundestag zum Umsetzungsstand geliefert, in dem die Aktivitäten im Rahmen der Exportinitiative als wirksam beurteilt wurden (Deutscher Bundestag, 2005).

<sup>21</sup> Wysokinska (2000), Vikhlyaev (2004).

Wie schon bei anderen Fragestellungen heben sich auch bei der Beschäftigungserwartung Firmen, die saubere Technologien produzieren, von anderen Tätigkeitsbereichen ab. Fast drei Viertel der Antwortenden rechnen für diesen Bereich in den nächsten drei Jahren mit einer Beschäftigungssteigerung. Firmen, die nachgelagerte Umwelttechnologien produzieren, erwarten in 60% der Fälle eine steigende Beschäftigung und zu etwas mehr als einem Drittel einen gleichbleibenden Beschäftigungsstand. Für MSR-Technologien wird in 70% der Fälle ebenfalls von einer günstigen Beschäftigungsentwicklung ausgegangen (Übersicht 3.22).

Nach Schutzbereichen (Übersicht 3.23) melden drei Viertel der Produzenten von Energietechnologien, dass in den nächsten drei Jahren mit zusätzlicher Beschäftigung zu rechnen ist. Anbieter von Lufttechnologien gehen zu 50% von steigender und 50% von gleich bleibender Beschäftigung aus. Günstiger sind die Erwartungen für den Umweltschutzbereich Wasser, hier rechnen knapp zwei Drittel der Antwortenden mit einer Ausweitung der Beschäftigung. Ein Drittel der Produzenten von Abfalltechnologien geht von einem gleich bleibenden Beschäftigungsstand aus. Für diesen Umweltschutzbereich rechnen immerhin mehr als 7% mit einem Beschäftigtenabbau.

Übersicht 3.23: Beschäftigungserwartung für die nächsten 3 Jahre nach Schutzbereichen

	Luft	Wasser	Abfall	Energie
	Anteile in %			
Steigende Beschäftigung	50,0	65,5	59,3	76,8
Gleichbleibende Beschäftigung	50,0	31,0	33,3	19,5
Sinkende Beschäftigung	0,0	3,4	7,4	3,7
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	18	29	27	82

Die Zuordnung zu den Schutzbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen.

Hersteller von Biomasseanlagen, von Technologien zur Erzeugung von Wasserkraft/Sonstige und von Sonnenkollektoren haben im Vergleich zu den Anbietern von Umwelttechnologien insgesamt eine deutlich optimistischere Einstellung in Hinblick auf ihre Beschäftigungsentwicklung. In der Gruppe Wasserkraft/Sonstige gehen sogar 92% der Firmen von zusätzlichen Beschäftigten aus. Ähnlich positiv wie die Umwelttechnikindustrie insgesamt (69%) zeigen sich Produzenten von Photovoltaikanlagen, 70% erwarten eine Beschäftigungsausweitung. Verhaltener sind die Erwartungen der Produzenten in den Technologiegruppen Wärmepumpen (67%) und KWK/Anlagentechnik (66%). Alle Anbieter von Biogastechnologien rechnen mit zusätzlichen Beschäftigten in ihrem Bereich (Übersicht 3.24).

Übersicht 3.24: Beschäftigungserwartung für die nächsten 3 Jahre nach Sauberen Energietechnologien

	KWK, Anlagen- technik	Bio- masse- anlagen	Wasser- kraft, Sonstige	Sonnen- kollek- toren	Photo- voltaik	Wärme- pumpen	Bio- gasan- lagen	Saubere Energie- technologien insgesamt
	Anteile in %							Anteile in %
Steigende Beschäftigung	66,2	83,3	91,7	80,0	70,0	66,7	100,0	77,5
Gleichbleibende Beschäftigung	33,8	11,1	8,3	20,0	10,0	33,3	0,0	18,3
Sinkende Beschäftigung	0,0	5,6	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	4,2
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	8	18	5	15	10	12	3	71

Die Zuordnung zu den Energietechnologien erfolgt nach dem Hauptprodukt. Sonstige Energietechnologien: Windkraftanlagen, Biodiesel, Geothermie.

### 3.11 Unternehmensklassifikation nach NACE

Die Schwierigkeit der Erfassung der Umwelttechnikindustrie liegt im Querschnittscharakter dieses Wirtschaftsbereichs. Um eine Abschätzung über die Relevanz verschiedener Industriezweige für die Umwelttechnikproduktion zu erhalten, werden im Folgenden die Unternehmen der auf EU-Ebene harmonisierten Wirtschaftsklassifikation NACE (Systematik der Wirtschaftstätigkeiten, ÖNACE 2003) zugeordnet.

Auf Unternehmensebene erfolgte die Zuordnung gemäß der hauptsächlichen Wirtschaftstätigkeit der Unternehmen zu NACE-Klassen (Vierstellerebene der Systematik), ebenso werden die von den Unternehmen produzierten Umwelttechnologien den NACE-Klassen zugeordnet.

Da die Anzahl der Firmen und die Nennungen nach Produkten im vorliegenden Unternehmenssample zu gering ist, um aus Datenschutzgründen auf dieser sehr disaggregierten Ebene ausgewiesen zu werden, erfolgt die Firmenklassifikation nur auf NACE-Abteilungsebene (Zweistellerebene), die Produktklassifikation auf Abteilungs- bzw. Klassenebene. Dies lässt auf den ersten Blick keinen Unterschied zwischen Unternehmens- und Produktklassifikation erkennen.

Bei genauerer Betrachtung liefert jedoch die Darstellung auf Unternehmens- und Produktebene in der vorliegenden Untersuchung einerseits Informationen darüber, welchen Bereichen die Firmen gemäß ihrer Hauptaktivität zuzuordnen sind und andererseits, zu welchen Bereichen die in Österreich produzierten Umwelttechnologien zählen. Werden für die Unternehmensklassifikation die Firmen nur einmal – nach ihrem Hauptprodukt – gezählt, erfasst die Produktzuordnung alle genannten Umwelttechnologien.

### 3.11.1 NACE-Zuordnung der Umwelttechnikanbieter

Die Zuordnung der Firmen zu NACE-Abteilungen (Zweistellern) wurde bereits in Köppl (2000) vorgenommen. Gemäß der Zuordnung der Firmen zu einer bestimmten NACE-Abteilung wurden die Umsatzanteile gerechnet.

Die Erwartung, dass die Unternehmen ihre NACE-Klassifikation kennen, hat sich nicht erfüllt. Nur einer verschwindend kleinen Anzahl von Firmen war die Zuordnung ihrer Wirtschaftstätigkeit nach NACE-Klassifikation bekannt. In der Fragebogenerhebung wurde auch das Hauptprodukt der Unternehmen erfragt, sodass mit dieser Information im nach hinein eine NACE-Zuordnung erfolgen konnte.

Die Zuordnung der Unternehmen zu den NACE-Abteilungen erfolgt nach der Haupttätigkeit des Unternehmens und nicht nach den Aktivitäten im Umweltbereich. NACE-Abteilungen, die nur durch ein Unternehmen vertreten waren, wurden in die Kategorie "Andere Wirtschaftsbereiche" zusammengefasst.

In Übersicht 3.25 wird die Verteilung der Umsätze für das Gesamtunternehmen sowie die Umwelttechnikproduktion ausgewiesen. Zusätzlich findet sich für einen Vergleich mit der Vergangenheit die Verteilung des Umwelttechnikumsatzes im Jahr 1997.

Übersicht 3.25: NACE-Zuordnung der Umwelttechnikfirmen

NACE- Abteilung	Bezeichnung	Umsatz	Umsatz mit Um-		Umweltumsatz
		insgesamt	welttechnologien		am Umsatz
		2003	1997	2003	2003
		Anteile in %	Anteile in %		Anteile in %
17	Textilien und Textilwaren	0,1	0,4	0,3	100,0
24	Chemikalien und chemische Erzeugnisse	6,1	11,1	7,8	44,7
25	Gummi- und Kunststoffwaren	5,5	1,7	3,5	22,3
26	Glas, Keramik, bearbeitete Steine und Erden	1,5	1,0	1,8	41,5
28	Metallerzeugnisse	5,0	1,5	8,8	61,8
29	Maschinenbau	29,9	58,2	42,2	49,1
31	Geräte der Elektrizitätserzeugung, -verteilung	23,2	2,3	19,7	29,5
32	Rundfunk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik	1,8	1,1	0,8	16,1
33	Medizin-, Mess-, Steuer-, Regelungstechnik	19,5	14,4	11,7	20,9
34	Kraftwagen und Kraftwagenteile	4,9	2,2	1,1	8,0
45	Bauwesen	0,2	0,7	0,2	41,5
51	Handelsvermittlung und Großhandel	0,5	.	0,2	17,2
73	Forschung und Entwicklung	0,1	.	0,2	89,8
74	Unternehmensbezogene Dienstleistungen	0,6	0,1	0,2	9,7
	Sonstige NACE-Abteilungen <sup>1)</sup>	1,2	.	1,3	37,3
Insgesamt		100,0		100,0	34,8

Mehrfachnennungen möglich. –<sup>1)</sup> NACE-Abteilungen, denen jeweils nur eine Firma zugeordnet werden kann.

Gemessen an den Umsatzanteilen der Gesamtunternehmen ist etwa ein Drittel der NACE-Abteilung 29 "Maschinenbau" zuzurechnen. Auf "Geräte der Elektrizitätserzeugung und –verteilung" (NACE 31) entfällt ein Umsatzanteil von knapp einem Viertel. Ein Fünftel des Gesamtumsatzes der befragten Firmen zählt zur NACE 33 (Medizin-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik). Mehr als 70% des gesamten erfassten Umsatzes sind durch diese drei Wirtschaftsbereiche abgedeckt. Jeweils einen Anteil von etwa 5% haben die Wirtschaftsbereiche "Chemische Erzeugnisse", "Gummi- und Kunststoffwaren", "Metallerzeugnisse" und "Kraftwagen und Kraftwagenteile". Die übrigen NACE-Abteilungen sind in der Unternehmensbefragung von untergeordneter Bedeutung.

Für die Klassifikation des Umsatzes mit Umwelttechnologien spielt NACE 29 "Maschinenbau" eine deutlich größere Rolle als für den Gesamtumsatz der befragten Unternehmen. 42% des Umsatzes mit Umwelttechnik sind diesem Wirtschaftsbereich zuzurechnen. Im Vergleich zu 1997 hat der Anteil zwar abgenommen, die dominierende Position bleibt aber erhalten. Stark an Bedeutung hat, im Vergleich zu 1997, NACE 31 (Geräte der Elektrizitätserzeugung und –verteilung) gewonnen. Hierin spiegelt sich die Bedeutung der Energietechnologien im österreichischen Umwelttechnikangebot wider. Wichtig sind auch "Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik" sowie "Chemikalien und chemische Erzeugnisse".

Schätzt man für die wichtigsten NACE-Abteilungen den Umsatz hoch und berechnet den Anteil am Gesamtumsatz dieser NACE-Abteilungen laut Leistungs- und Strukturhebung 2003, so erreicht der umwelttechnikrelevante Umsatz der MSR-Technik einen Anteil am Gesamtumsatz von NACE 33 (Medizin, Mess-, Steuer, Regelungstechnik) von rund 24%, für NACE 31 (Geräte der Elektrizitätserzeugung und –verteilung) sind es 14% und für NACE 29 (Maschinenbau) immerhin 12%.

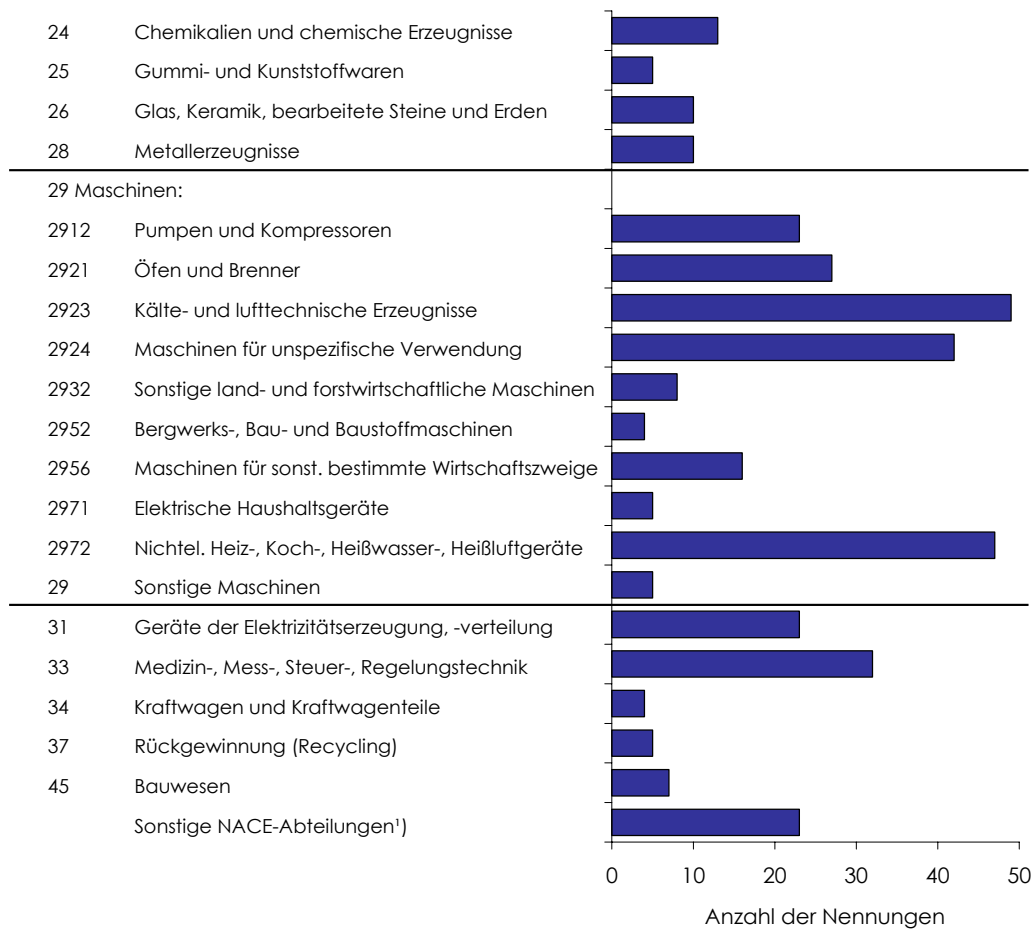
### *3.11.2 Produktklassifikation der Umwelttechnologien*

Für die Zuordnung der Umwelttechnologien nach der Produktklassifikation konnte aufgrund der geringen Anzahl an Nennungen ebenfalls nur die NACE-Abteilungsebene (Zweisteller-ebene) gewählt werden. Eine Ausnahme bildet die Abteilung 29 "Maschinenbau", für die, aufgrund der großen Anzahl an Nennungen, die tiefer disaggregierte Klassenebene (Viersteller) gewählt werden konnte (Abbildung 3.14).

Nach der Anzahl der Nennungen kommt den Klassen 2923 "Kälte- und lufttechnische Erzeugnisse" und 2972 "Nichtelektrische Heiz-, Koch-, Heißwasser-, Heißluftgeräte" der größte Stellenwert zu. "Maschinen für unspezifische Verwendung" (2924) folgen an dritter Stelle. Sie waren 1997 noch die am häufigsten genannte Kategorie.

Auf NACE-Abteilungsebene spielen bei der Produktzuordnung die Bereiche "Chemikalien und chemische Erzeugnisse", "Medizin-, Mess-, Steuer-, Regeltechnik" und "Geräte der Elektrizitätserzeugung" eine Rolle.

Abbildung 3.14: NACE-Zuordnung der Umwelttechnikprodukte



Mehrfachnennungen möglich. – <sup>1)</sup> NACE-Abteilungen, denen jeweils nur bis zu 3 Nennungen zugeordnet werden können.

### 3.12 Österreichisches Umwelttechnikangebot nach Regionen

Die Unternehmensbefragung kann auch nach regionalen Gesichtspunkten ausgewertet werden. Berechnet werden die Bundesländeranteile an der Anzahl der Firmen im Sample, sowie die regionalspezifischen Umsatz- und Beschäftigtenanteile.

Wie schon frühere Ergebnisse zeigten, liegt Oberösterreich gemessen an der Anzahl der Firmen an erster Stelle (23%), gefolgt von Wien (20%). Niederösterreich und die Steiermark haben einen Anteil im Firmensample von jeweils rund 15%.

Vergleicht man die Verteilung der Betriebe in der Stichprobe nach Bundesländern mit der Verteilung der Betriebe des produzierenden Bereichs, so entspricht der Anteil der Umwelttechnikanbieter in den Bundesländern im Wesentlichen dem Anteil an den Betrieben

des produzierenden Bereichs. Im Vergleich zur Sachgütererzeugung ist die Umwelttechnikindustrie lediglich in Wien etwas überrepräsentiert.

Die regionale Verteilung der Umwelttechnikproduktion verändert sich beträchtlich, wenn man die Umsatzanteile und Beschäftigtenanteile der Betriebe nach Bundesländern betrachtet. Nach Umsatzanteilen hat Wien mit einem Anteil von 30% das weitaus stärkste Gewicht und im Vergleich zu Köppl (2000) sogar noch etwas zugelegt. Teilweise dürften hier Headquarterfunktionen eine Rolle spielen, wie sich auch aus dem Beschäftigtenanteil von Wien schließen lässt, der weitaus geringer ist, als der Umsatzanteil. An zweiter Stelle folgt Oberösterreich mit etwas weniger als einem Fünftel Umsatzanteil. Oberösterreich hat im Vergleich zu 1997 an Bedeutung gewonnen und die Steiermark (17%) vom zweiten Platz verdrängt. Zwei Drittel des in der Stichprobe erfassten österreichischen Umsatzes mit Umwelttechnologien werden in diesen drei Bundesländern erwirtschaftet. Das ist eine etwas stärkere Konzentration als im Jahr 1997.

Niederösterreich hat gemessen an der Anzahl der Betriebe im Unternehmenssample einen Anteil von 15%, diese Bedeutung findet sich im Umsatzanteil nicht wieder, der bei 7% liegt, ähnlich wie im Jahr 1997.

Übersicht 3.26: Umwelttechnikangebot nach Bundesländern (2003)

	Anbieter von Umwelttechnologien <sup>1)</sup>				Sachgütererzeugung insgesamt		
	Firmen	Umsätze	Beschäftigte	Firmen	Umsätze	Beschäftigte	
	Anzahl	Anteile in %			Anteile in %		
Wien	43	20,2	30,2	17,4	13,8	19,0	14,6
Niederösterreich	33	15,5	7,2	7,5	18,5	15,6	16,6
Burgenland <sup>2)</sup>	.	.	.	.	3,3	1,9	2,4
Steiermark	32	15,0	17,3	19,8	13,6	15,5	15,4
Kärnten	16	7,5	5,7	6,8	7,0	4,7	5,7
Oberösterreich	48	22,5	18,7	23,9	19,5	24,8	24,5
Salzburg	14	6,6	5,1	7,7	7,6	5,9	6,3
Tirol	14	6,6	11,7	12,3	9,7	6,5	7,9
Vorarlberg	12	5,6	4,0	4,6	7,0	6,0	6,8
Insgesamt	213	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Q: Sachgütererzeugung: Statistik Austria, Leistungs- und Strukturerhebung 2003. – <sup>1)</sup> Umsätze und Beschäftigte in der Umwelttechnikindustrie. – <sup>2)</sup> Wird aufgrund der geringen Anzahl nicht ausgewiesen.

Stellt man die regionale Umsatzverteilung mit Umwelttechnologien wiederum dem produzierenden Bereich gegenüber, stechen folgende Abweichungen heraus: Wien hat im Unternehmenssample einen deutlich höheren Umsatzanteil, das umgekehrte gilt für Niederösterreich, dessen Anteil an der Sachgütererzeugung doppelt so hoch ist, wie der Anteil im Unternehmenssample. Auch Oberösterreichs Umsatzanteil mit Umwelttechnologien ist niedriger als der Anteil am Umsatz der Sachgütererzeugung. Dieser Befund galt auch schon im Jahr 1997.

Nach der relativen regionalen Bedeutung gemessen am Beschäftigtenanteil in der Umweltindustrie nimmt Oberösterreich (24%) vor der Steiermark (20%) den ersten Platz ein. Wien hat den drittgrößten regionalen Beschäftigtenanteil, in Relation zum Umsatzanteil jedoch weit abgeschlagen. Oberösterreich hingegen spielt im Vergleich zum Umsatzanteil bei der Beschäftigung eine größere Rolle.



## 4. Charakterisierung der Unternehmen

Im Folgenden wird eine Charakterisierung der Unternehmen im Sample anhand von Faktoren wie Markteintritt, Eintrittsmotiv, Eigentümerstruktur und anderen Kriterien vorgenommen. Das Kapitel endet mit der Analyse der Nachfragedeterminanten für Umwelttechnologien

### 4.1 Markteintritt: Zeitpunkt des Markteintritts in den Umweltechnikmarkt

Der Markteintritt der Umweltechnikanbieter im vorliegenden Firmensample sollte auch die Bedeutung des Umweltschutzes in der Gesetzgebung und öffentlichen Diskussion bis zu einem gewissen Grad widerspiegeln. Die hier interessierende Frage ist der Zeitpunkt des Eintritts des Unternehmens in den Umweltschutzmarkt. Diese Spezifizierung ist deshalb von Bedeutung, da im Firmensample eine Reihe von Unternehmen enthalten ist, die mehrere Produktionssegmente aufweisen, die mit unterschiedlichen Zeitpunkten des Markteintritts verbunden sind.

Ein Viertel der Firmen ist zwischen Mitte der 1970er Jahre und Mitte der 1980er Jahre in den Umweltmarkt eingetreten, ein Fünftel in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre und jeweils 16% in den darauf folgenden zwei Fünfjahresperioden. Knapp 10% der Unternehmen wurde in der jüngeren Vergangenheit, d.h. seit 2001, erstmals im Umweltechnikmarkt tätig (Übersicht 4.1).

Zwei Drittel der Firmen, die saubere Technologien anbieten, sind erst seit Mitte der 1980er Jahre in den Umweltmarkt eingetreten. In der Periode seit 2001 sind 13% der Produzenten sauberer Technologien in den Umweltechnikmarkt eingetreten. Wenn man davon ausgeht, dass einerseits gesetzliche Regelungen bestimmend für das zunehmende Angebot an Umwelttechnologien in einzelnen Bereichen sind und andererseits eine Veränderung in der umweltpolitischen Diskussion den integrierten Umwelttechnologien zu einer stärkeren Aufmerksamkeit verhilft, so bestätigt sich die zunehmende Bedeutung auch in einem verstärkten Markteintritt von österreichischen Firmen im Bereich saubere Technologien. Diese Umorientierung zum präventiven Umweltschutz wurde maßgeblich durch internationale Ereignisse wie der Formulierung des Leitbilds einer Nachhaltigen Entwicklung im *Brundtland Bericht* (1987) oder den internationalen Konferenzen zur Klimaschutzpolitik geprägt. In der jüngeren Vergangenheit wird dies durch den "Environmental Technologies Action Plan" der EU (*Europäische Kommission*, 2004) weiter vorangetrieben

Von den Firmen, die nachgelagerte Technologien als ihr Hauptprodukt anbieten, waren mehr als 40% schon vor Mitte der 1980er Jahre im Umweltmarkt aktiv. Insbesondere in der jüngeren Vergangenheit blieben sie deutlich hinter der Dynamik des Markteintritts im Produktionssegment saubere Technologien zurück. Dennoch kommt nachgelagerten Umwelttechnologien im Angebot an österreichischen Produkten weiterhin eine wichtige Rolle zu, wie sich an den neu eintretenden Firmen in diesem Tätigkeitsbereich seit 1985 erkennen lässt. Ein statistischer Test ergibt keinen signifikanten Unterschied in Hinblick auf Markteintritt zwischen Unternehmen, die nachgelagerte Technologien und Unternehmen, die saubere Technologien produzieren.

### Übersicht 4.1: Zeitpunkt des Eintritts in den Umweltschutzmarkt

Anteil der Firmen, die in der jeweiligen Zeitperiode erstmals im Umweltschutzmarkt tätig waren

Jahr des Eintritts	Insgesamt Anteile in %	Firmen mit Hauptprodukt						
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
		Saubere Technologien	Nachgelagerter Umweltschutz	MSR-Technik und Umweltbeobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
		Anteile in %			Anteile in %			
Bis 1975	15,6	13,3	14,9	31,3	7,1	17,2	11,9	22,2
1976 - 1980	10,0	8,9	13,5	0,0	7,1	20,7	8,3	16,7
1981 - 1985	14,4	13,3	13,5	25,0	17,9	3,4	15,5	16,7
1986 - 1990	19,4	14,4	25,7	18,8	32,1	17,2	14,3	27,8
1991 - 1995	15,6	17,8	13,5	12,5	10,7	13,8	20,2	11,1
1996 - 2000	15,6	18,9	13,5	6,3	21,4	20,7	16,7	0,0
Ab 2001	9,4	13,3	5,4	6,3	3,6	6,9	13,1	5,6
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	180	90	74	16	28	29	84	18

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen, jene Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.

Die Auswertung der Frage nach dem Markteintritt nach Schutzbereichen zeigt, dass Unternehmen, die Technologien für den Umweltschutzbereich Luft anbieten in 56% der Fälle bereits vor 1985 in den Umwelttechnikmarkt eingetreten sind. Zwischen 1986 und 1990 sind mehr ein Viertel der im Sample erfassten Unternehmen, die Technologien zum Schutz vor Luftverschmutzung produzieren, in den Umwelttechnikmarkt eingetreten. Seit Mitte der 1990er Jahre ist der Neuzugang von Unternehmen in diesem Schutzbereich gering.

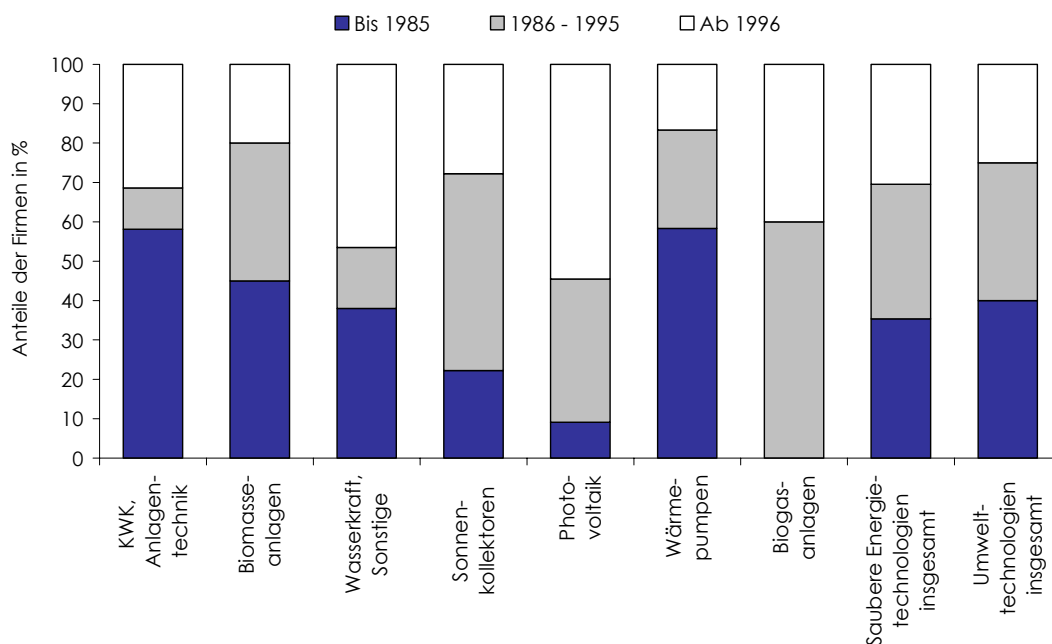
Mehr als ein Drittel der Firmen, die Wassertechnologien anbieten, sind schon vor 1980 im Umwelttechnikmarkt präsent. Ähnlich wie für den Umweltschutzbereich Abfall ist ein Fünftel der Anbieter von Wassertechnologien in der zweiten Hälfte der 1990er Jahre erstmals im Umwelttechnikmarkt aktiv geworden. Firmen, die Abfalltechnologien produzieren, zählen insgesamt zu den "jüngeren" Firmen in der österreichischen Umwelttechnikindustrie. Etwa zwei Drittel der im Sample enthaltenen Firmen sind erst ab der zweiten Hälfte der 1980er in den Umweltschutzmarkt eingetreten. Der relativ späte Markteintritt gilt auch für Unternehmen, die Energietechnologien produzieren. Knapp 30% der Firmen sind erst nach 1995 in den Markt eingetreten (Übersicht 4.1). Statistisch lässt sich kein Unterschied in Hinblick auf den Zeitpunkt des Markteintritts zwischen den Schutzbereichen finden. Hingegen unterscheiden sich "gemischte" Unternehmen und "reine" Umwelttechnikanbieter hinsichtlich ihres Markteintritts. "Reine" Umwelttechnikanbieter sind signifikant jünger<sup>22</sup> (mehrheitlich Eintritt ab der zweiten

<sup>22</sup> Statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit (T-Test).

Hälfte der 1980er Jahre) als "gemischte" Unternehmen (mehrheitlich Eintritt bis zu Beginn der 1980er Jahre).

Anbieter von sauberen Energietechnologien sind etwas jünger (Markteintritt Beginn der 1990er Jahre) als die Firmen des gesamten Umwelttechniksektors. Insbesondere lassen sich drei "junge" Technologiebereiche identifizieren: Sonnenkollektoren, Photovoltaik und Biogasanlagen (Abbildung 4.1). Die Unterschiede nach Eintrittsperiode und Technologie werden als statistisch signifikant bestätigt.

Abbildung 4.1: Zeitpunkt des Eintritts in den Umweltschutzmarkt nach sauberen Energietechnologien



Die Zuordnung zu den Energietechnologien erfolgt nach dem Hauptprodukt. – Sonstige Energietechnologien: Windkraftanlagen, Biodiesel, Geothermie. – Die Unterschiede zwischen den Energietechnologien sind statistisch signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit (F-Test).

## 4.2 Motiv und Strategie für den Eintritt in den Umweltschutzmarkt

Unternehmerische Entscheidungen in Hinblick auf die Neugründung eines Unternehmens oder eine Umstellung und Erweiterung der Produktionsaktivitäten sind in der Regel das Ergebnis aus einer Vielzahl von internen und externen Faktoren. Dazu zählen allgemeine Faktoren wie die gesamtwirtschaftliche Entwicklung, wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen, Markterwartungen im In- und Ausland etc. In der Befragung zur Umwelttechnik wurde versucht, die treibenden Motive für den Markteintritt zu erfassen.

Die Frage nach dem Motiv für den Markteintritt war als offene Frage formuliert. Dennoch gab es in der Antwortstruktur eine überraschend klare Konzentration auf bestimmte Motive, sodass es möglich war, die Antworten in sechs Gruppen zusammen zu fassen (Übersicht 4.2).

Als klar dominierendes Eintrittsmotiv nannten die Firmen mit 45% der Antworten die Markterwartungen im Umweltbereich. Dies stützt auch die Ergebnisse aus früheren Studien. Von einem Viertel der Unternehmen wurde als bestimmendes Entscheidungskriterium das Umweltmotiv genannt. Auf Wettbewerbsstrategie entfallen knapp 13% der Antworten. Dieses Markteintrittsmotiv hatte in der Vergangenheit noch eine stärkere Bedeutung. Technische Neuentwicklungen folgen auf Rang 4 und werden in 11% der Fälle als treibende Kraft für den Markteintritt genannt. Gesetzgebung und betriebsinterne Umweltprobleme sind als Eintrittsmotiv deutlich seltener genannt. Die untergeordnete Bedeutung der Gesetzgebung überrascht auf den ersten Blick, da sie als Nachfragedeterminante eine wichtige Rolle spielt (siehe Kapitel 4.6). Der Grund dürfte darin liegen, dass Markterwartung und Wettbewerbsstrategie die Gesetzgebung als Rahmenbedingung für den Markteintritt zum Teil mit abdecken. Die Struktur der Antworten ist für die verschiedenen Untersegmente (nach Tätigkeiten und Schutzbereichen) des Umwelttechnikmarkts für die Hauptmotive relativ homogen, es lassen sich statistisch auch keine signifikanten Abweichungen erfassen.

*Übersicht 4.2: Motive für den Eintritt in den Umweltschutzmarkt nach Umweltschutztätigkeit und Schutzbereich*

*Häufigkeit der Nennung eines Motivs*

Eintritt durch	Insgesamt	Firmen mit Hauptprodukt						
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
		Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
Anteile in %	Anteile in %			Anteile in %				
Markterwartung	44,5	44,3	41,2	58,8	48,1	34,6	44,6	31,3
Umweltmotiv	25,4	31,8	20,6	11,8	14,8	30,8	33,7	12,5
Wettbewerbsstrategie	12,7	11,4	11,8	23,5	11,1	15,4	10,8	12,5
Technische Neuentwicklungen	11,0	9,1	16,2	0,0	11,1	11,5	8,4	31,3
Gesetzgebung	4,0	3,4	5,9	0,0	7,4	3,8	2,4	12,5
Betriebsinterne Umweltprobleme	2,3	0,0	4,4	5,9	7,4	3,8	0,0	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	173	88	68	17	27	26	83	16

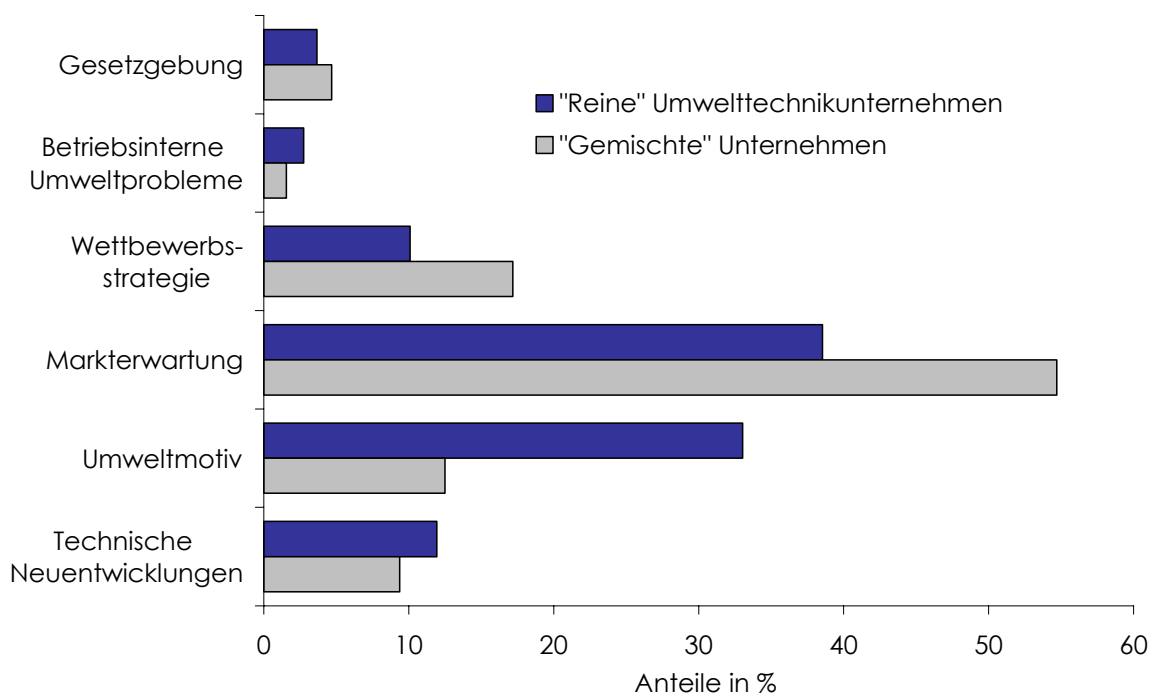
In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen, jene Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.

Am auffallendsten im Vergleich zu früheren Ergebnissen ist die Bedeutung des Umweltarguments für den Eintritt in den Umwelttechnikmarkt, also die bewusste Entscheidung Lösungen für Umweltprobleme anzubieten. Das gehört bei den Anbietern sauberer Technologien neben der Markterwartung (44,3%) mit 31,8 % zu den stärksten Motiven für einen Eintritt in den

Umweltschutzmarkt und nimmt über die Anbieter von nachgelagerten Technologien (20,6%) zu den Produzenten von MSR-Technologien (11,8%) hin deutlich ab.

Eine differenzierte Analyse des Eintrittsmotivs in den Umwelttechnikmarkt wird in Abbildung 4.2 für "reine" und "gemischte" Umwelttechnikfirmen dargestellt. Zwei Motive spielen für "reine" Umwelttechnikfirmen eine deutlich größere Rolle als für "gemischte" Unternehmen: Umweltargumente und technologische Neuerungen. "Reine" Umwelttechnikfirmen verbinden den Markteintritt also deutlich stärker mit Umweltfragen als "gemischte" Unternehmen. Das wichtigste Eintrittsmotiv ist sowohl für "gemischte" als auch für "reine" Umwelttechnikanbieter die Markterwartung. In der Häufigkeit der Antworten wurde dieses Motiv von "gemischten" Unternehmen jedoch deutlich öfter genannt. Die Unterschiede in der Antwortstruktur zwischen "reinen" und "gemischten" Unternehmen werden auch in einem statistischen Test bestätigt<sup>23</sup>.

Abbildung 4.2: Motive für den Eintritt in den Umweltschutzmarkt für "gemischte" und "reine" Umwelttechnikanbieter



Die Unterschiede zwischen "reinen" Umwelttechnikfirmen und "gemischten" Firmen sind statistisch signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

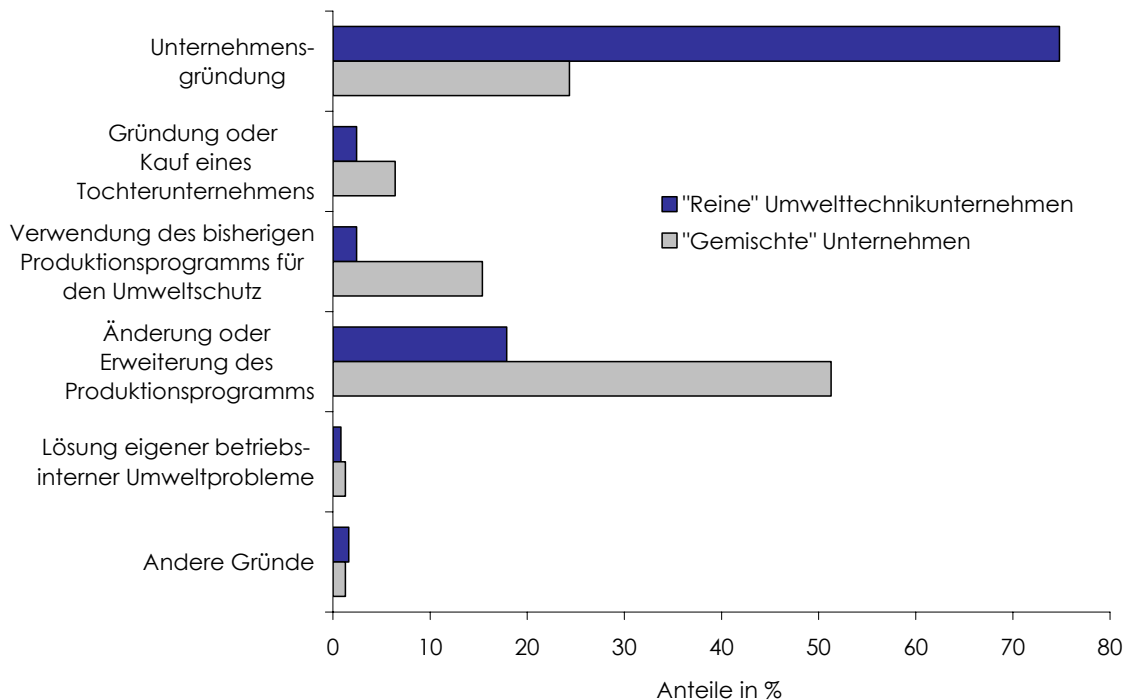
Nicht nur das Eintrittsmotiv in den Umweltschutzmarkt sondern auch die Markteintrittsstrategie kann zwischen den Unternehmen stark variieren. Es ist davon auszugehen, dass "reine" und "gemischte" Unternehmen unterschiedliche Markteintrittsstrategien verfolgen. Etwa ist die Än-

<sup>23</sup> Die Unterschiede zwischen "reinen" Umwelttechnikfirmen und "gemischten" Firmen sind statistisch signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

derung der Produktionspalette oder Erweiterung um Umwelttechnologien stärker auf "gemischte" Unternehmen als Eintrittsstrategie zugeschnitten.

Wie sich die Markteintrittsstrategie zwischen "reinen" und "gemischten" Unternehmen in unserem Sample unterscheidet, kann aus Abbildung 4.3 abgelesen werden. Die Erwartung, dass "reine" Umwelttechnikanbieter häufiger durch Betriebsgründungen in den Umwelttechnikmarkt eintreten als "gemischte" Unternehmen wird durch die Antworten der befragten Unternehmen bestätigt. Drei Viertel der "reinen" Umwelttechnikanbieter sind durch Betriebsgründung erstmals im Umweltmarkt präsent. Daran hat sich im Vergleich zu den Vorstudien nichts geändert. Auch, dass etwa ein Viertel der "gemischten" Unternehmen durch Betriebsgründung in den Umweltschutzmarkt eingetreten sind, hat sich schon in der Vergangenheit gezeigt. Die dominierende Markteintrittsstrategie für "gemischte" Unternehmen ist nach wie vor eine Änderung oder Erweiterung des bisherigen Produktionsprogramms für den Umweltschutz. Mehr als die Hälfte der antwortenden Firmen gab dies als Zugang zum Umweltmarkt an. Für "gemischte" Unternehmen spielt auch noch die Verwendung des bisherigen Produktionsprogramms als Zugang zum Umweltmarkt eine Rolle. Diese Strategie nannten rund 15% der antwortenden "gemischten" Unternehmen. Die übrigen genannten Eintrittsstrategien spielen eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 4.3: Dominierende Markteintrittsstrategien für "gemischte" und "reine" Umwelttechnikanbieter



Für Anbieter von sauberen Technologien ist im vorliegenden Unternehmenssample die Unternehmensgründung (60%) im Vergleich zu früheren Erhebungen noch wichtiger geworden. Unternehmensgründungen sind auch die dominierende Strategie für Produzenten nachgelagerter Technologien. Mehr als die Hälfte der Antworten für dieses Produktionssegment entfällt auf Unternehmensgründung (Übersicht 4.3). Für Produzenten von MSR-Technologien schlägt keine einzelne Strategie des Markteintritts in dieser Dominanz durch. Für alle Umweltschutzbereiche gilt, dass in mehr als 50% der Fälle der Markteintritt über die Betriebsgründung erfolgte. An zweiter Stelle, weit vor den übrigen Möglichkeiten des Marktzugangs, wird wiederum für alle Schutzbereiche die Änderung und Erweiterung des Produktionsprogramms genannt. Im vorliegenden Unternehmenssample sind deutlich mehr Unternehmen aus den Umweltschutzbereichen Luft, Wasser und Abfall über eine Betriebsgründung in den Umweltschutzmarkt eingetreten als in früheren Studien.

*Übersicht 4.3: Art des Eintritts in den Umweltschutzmarkt nach Umweltschutztätigkeit und Schutzbereich*

*Häufigkeit der Nennung einer Art des Eintritts, Mehrfachnennungen möglich*

Eintritt durch	Insgesamt Anteile in %	Firmen mit Hauptprodukt						
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
		Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
		Anteile in %			Anteile in %			
Unternehmensgründung	55,2	59,4	54,4	38,1	51,6	55,9	60,9	50,0
Gründung oder Kauf eines Tochterunternehmens	4,0	2,0	5,1	9,5	0,0	8,8	1,1	5,6
Verwendung des bisherigen Produktionsprogramms für den Umweltschutz	7,5	5,9	5,1	23,8	3,2	5,9	6,5	5,6
Änderung oder Erweiterung des Produktionsprogramms	30,8	29,7	32,9	28,6	38,7	26,5	29,3	38,9
Lösung eigener betriebsinterner Umweltprobleme	1,0	1,0	1,3	0,0	3,2	2,9	0,0	0,0
Andere Gründe	1,5	2,0	1,3	0,0	3,2	0,0	2,2	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Nennungen	201	101	79	21	31	34	92	18

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen, jene Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.

### 4.3 Quelle des Know-how

Ergebnisse aus früheren Studien bestätigen im Wesentlichen die Angaben der österreichischen Umwelttechnikanbieter in der aktuellen Befragung hinsichtlich der Quelle des Know-hows. Zwei Drittel der Antworten nennen die firmeneigene Technologie als Basis für die Produktion von Umwelttechnologien. Knapp ein Fünftel zieht zugekaufte Patente oder Lizenzen als Know-how-Quelle heran. In 12% der Antworten wurde die Weiterentwicklung einer zugekauften Technologie als Grundlage für das derzeitige Umwelttechnikangebot genannt. Nach Tätigkeitsbereichen weicht lediglich die Erzeugung von MSR-Technologien von diesem Muster ab. Hier spielt die eigene Technologie eine noch bedeutendere Rolle als für die gesamte Umwelttechnikindustrie, ausländische Patente und Lizenzen haben im Vergleich zu den anderen Tätigkeitsbereichen nur eine halb so große Bedeutung.

Interessant ist, dass der Anteil zugekaufter Technologien und weiterentwickelter zugekaufter Technologien in den Schutzbereichen Luft und Wasser (rund 36%) wichtiger ist als für die Bereiche Abfall und Energie (rund 28%, Übersicht 4.4).

Übersicht 4.4: Quelle des Know-how für die Produktion im Umweltschutzbereich nach Umweltschutztätigkeit und Schutzbereich

	Insgesamt	Firmen mit Hauptprodukt						
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
		Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
Anteile in %	Anteile in %			Anteile in %				
Eigene Technologie	65,8	66,1	63,1	77,3	66,7	61,9	65,5	60,0
Zugekaufte in- oder ausländische Technologie (Patente/Lizenzen)	17,3	17,8	18,4	9,1	17,9	21,4	17,3	16,0
Weiterentwicklung einer zugekauften Technologie	11,5	10,2	13,6	9,1	10,3	14,3	10,0	20,0
Andere Gründe	5,3	5,9	4,9	4,5	5,1	2,4	7,3	4,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Nennungen	243	118	103	22	39	42	110	25

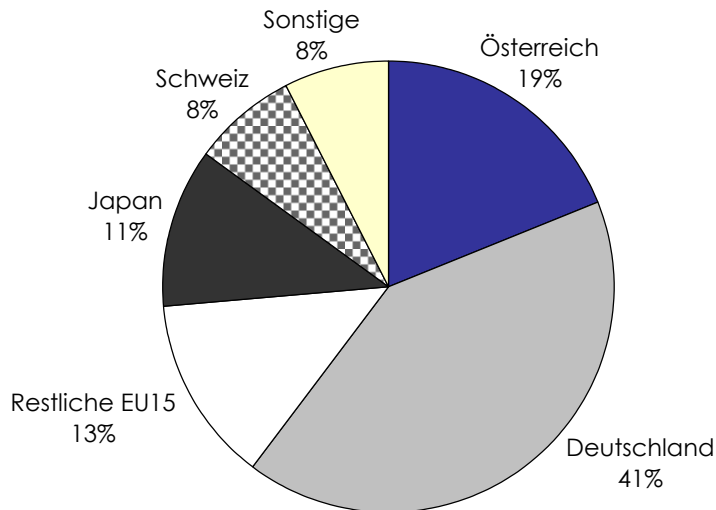
In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen, jene Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.

Die zugekaufte Technologie stammt für knapp ein Fünftel der Nennungen aus Österreich. Am weitaus wichtigsten als Technologiegeber für zugekaufte Technologien ist Deutschland, auf das 41% der Antworten entfallen. In 13% der Fälle kommt das Know-how aus anderen EU-Ländern. Japan wird in 11% der Fälle als Technologiebasis für das Angebot an Umwelttechnologien genannt und auf die Schweiz entfallen 8% der Antworten. Für die Umwelttechnikindustrie heißt das, wenn aus dem Ausland zugekauftes Know-how die Grundlage für österrei-



chische Umwelttechnologien ist, gibt es nur eine kleine Zahl von Ländern, die als Quelle für dieses Wissen fungiert (Abbildung 4.4).

Abbildung 4.4: Herkunftsland der zugekauften in- oder ausländischen Technologien



#### 4.4 Diffusion von Umweltmanagementsystemen bei Umwelttechnikern

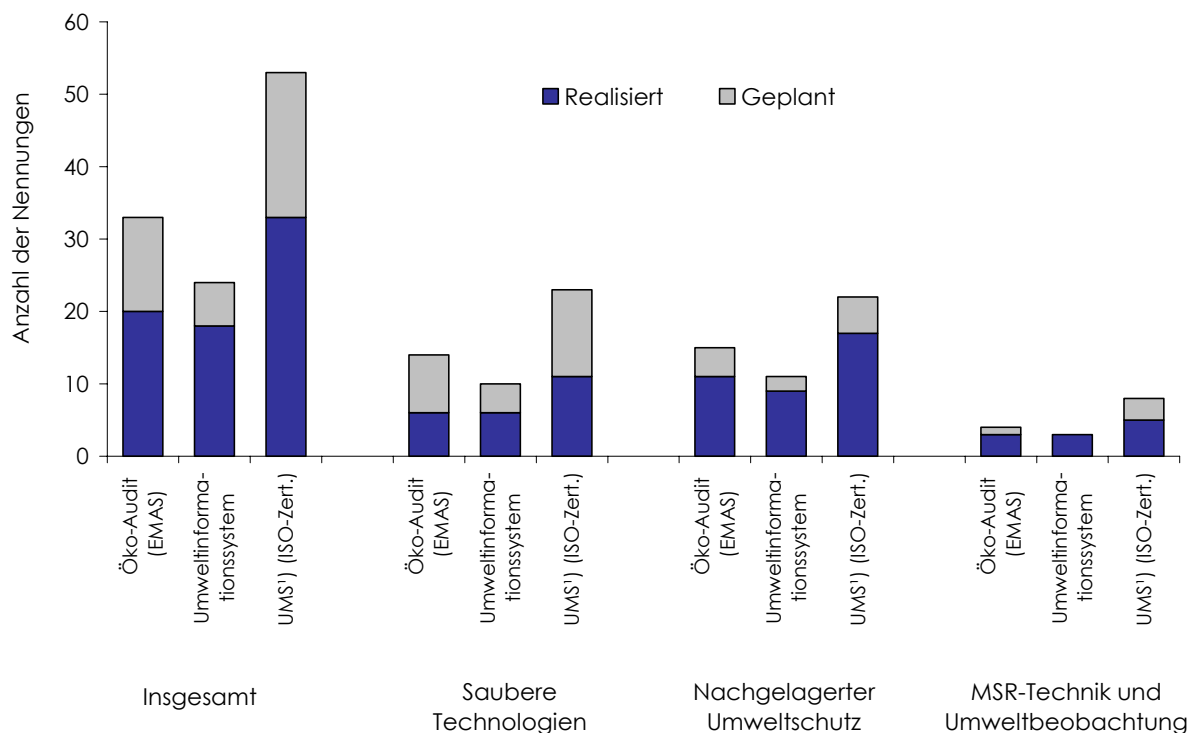
Für die Charakterisierung der österreichischen Anbieter von Umwelttechnologien ist die Frage nach der Diffusion von Umweltmanagementsystemen von Interesse. Es soll im Rahmen dieser Studie dargestellt werden, wie viele Unternehmen, aufgliedert nach Tätigkeitsbereichen, Umweltmanagementsysteme in ihrem Unternehmen realisiert bzw. geplant haben. Weitere Analysen, die die Implementierung hinterfragen (Motivation, Nutzen, Wettbewerbsvorteile, etc.) können aus dem vorhandenen Datenmaterial nicht vorgenommen werden.

Von den erfassten Umwelttechnikern haben 31% ein Umweltmanagementsystem implementiert, 17% der befragten Firmen planen ein Umweltmanagementsystem einzuführen. Jene Firmen, die bereits ein Umweltmanagementsystem realisiert haben, finden sich zur Mehrheit (54%) im Bereich nachsorgende Umwelttechnologien, etwas mehr als ein Drittel zählt zu den Anbietern sauberer Technologien und die restlichen 10% sind Anbieter von MSR-Technik. Spiegelverkehrt stellt es sich bei den geplanten Umweltmanagementsystemen dar. Fast 60% der Firmen, die planen ein Umweltmanagementsystem in ihrem Betrieb einzuführen, zählen zu den Anbietern sauberer Technologien. Knapp 30% sind im Produktionsbereich nachsorgende Technologien und etwas mehr als 10% im Bereich MSR-Technik zu finden.

Da Unternehmen mehr als ein Umweltmanagementsystem implementieren können, sind in Abbildung 4.5 die Nennungen nach Tätigkeitsbereichen und Umweltmanagementsystemen dargestellt. Die größte Bedeutung haben Umweltmanagementsysteme mit ISO-Zertifizierung

vor der Öko-Audit-Zertifizierung. Auch nach dem Planungsstatus fällt diesen beiden Systemen die größte Bedeutung zu.

Abbildung 4.5: Diffusion von Umweltmanagementsystemen



Mehrfachnennungen möglich. Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. –  
 1) Umweltmanagementsystem (ISO-Zertifizierung).

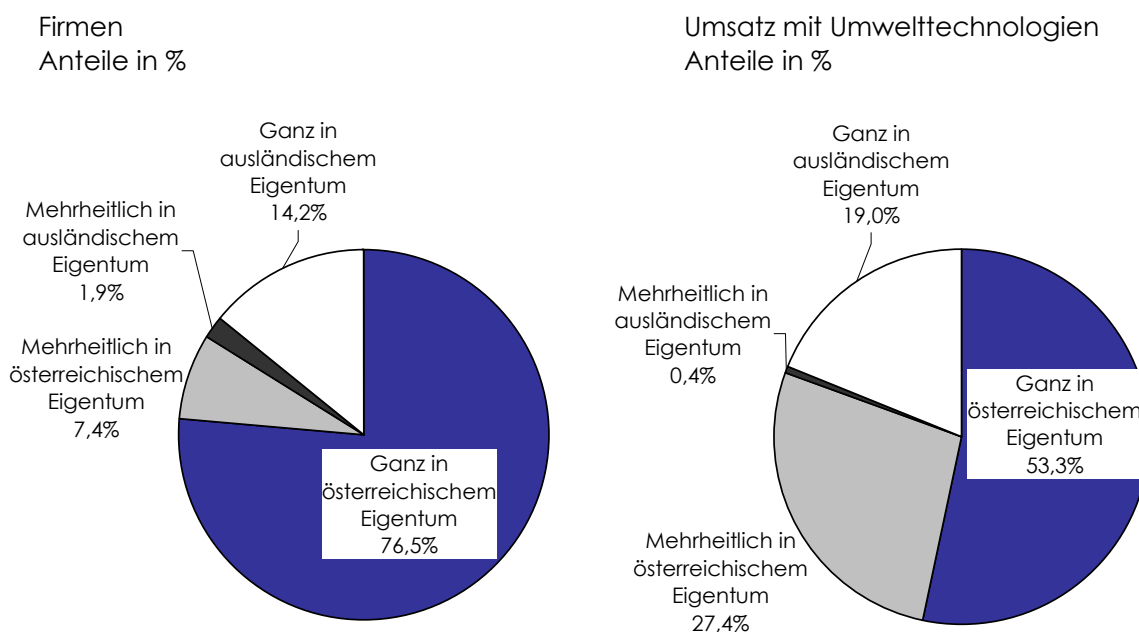
#### 4.5 Eigentumsstruktur der Umwelttechnikunternehmen

Die Unternehmen des Samples sind nach der Anzahl der Firmen in der Mehrheit ganz in österreichischem Eigentum. Insgesamt meldeten mehr als drei Viertel der Unternehmen, dass sie sich ausschließlich in österreichischem Eigentum befinden. Das ist sogar etwas mehr als im Unternehmenssample aus dem Jahr 2000. Mehrheitlich in österreichischem Eigentum sind weitere 7% der antwortenden Firmen, 14% sind ausschließlich in ausländischem Eigentum und eine Minderheit von 2% hat ausländische Mehrheitseigentümer (Abbildung 4.6). Die letzteren zwei Kategorien haben im Vergleich zur Unternehmensstichprobe aus dem Jahr 2000 an Bedeutung verloren.

Misst man den Anteil des ausländischen Eigentums am Umsatzanteil, kommt es zu einer Verschiebung zwischen den Kategorien "Ausschließlich in österreichischem Eigentum" und "mehrheitlich in österreichischem Eigentum". Gemessen am Umsatz wird etwas mehr als ein Viertel

in Unternehmen mit einer ausländischen Minderheitsbeteiligung erwirtschaftet, 53% des Umsatzes stammen aus Firmen, die zur Gänze in österreichischem Eigentum sind.

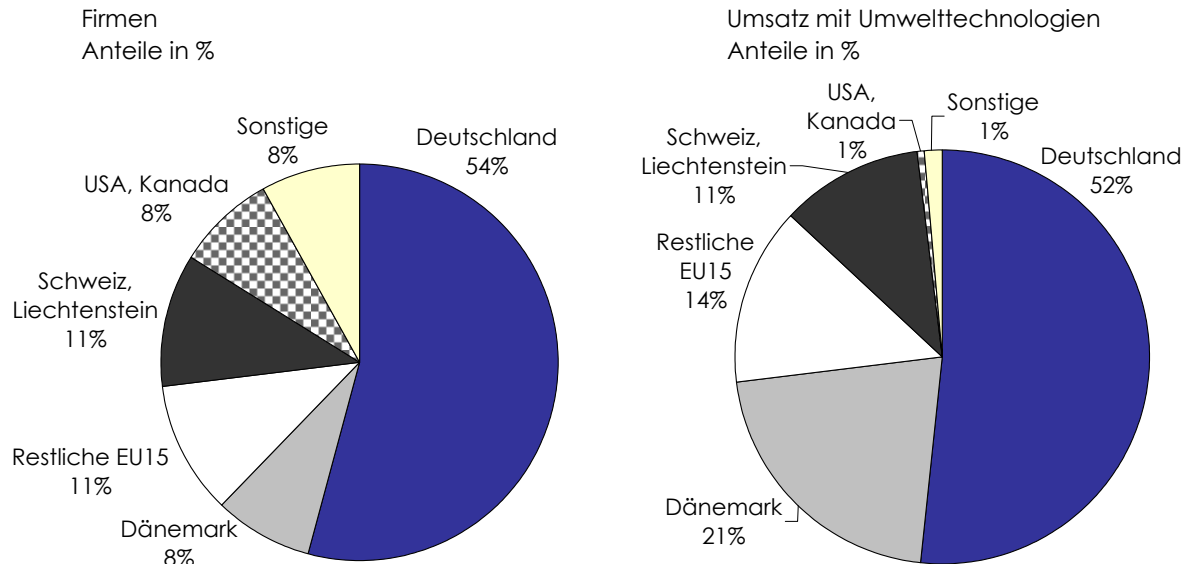
Abbildung 4.6: Eigentumsstruktur der Umwelttechnikunternehmen (Anteil gemessen an der Anzahl der Firmen sowie dem Umsatz mit Umwelttechnologien)



Deutschland hatte in der Vergangenheit die bestimmende Rolle in Hinblick auf Auslands-eigentum bzw. ausländischer Beteiligung an in Österreich ansässigen Umwelttechnikfirmen (gemessen an der Anzahl der Firmen). In der Unternehmensbefragung 2000 entfielen fast zwei Drittel der Antworten auf Deutschland. Die Befragung 2005 ergibt, dass in 54% der Fälle das Auslandeigentum aus Deutschland kommt (Abbildung 4.7).

Von der Anzahl der Fälle her haben andere Länder als Investoren in der österreichischen Umwelttechnikindustrie an Bedeutung gewonnen. Schweiz/Liechtenstein wurde in 11% der Antworten als Eigentümer oder Miteigentümer genannt. Auf USA/Kanada und Dänemark entfallen jeweils 8% der Nennungen. Investoren aus EU15-Ländern – ohne Deutschland und Dänemark – wurden in 11% der Fälle angegeben. Die genannten Länder fanden sich auch schon in der Unternehmensstichprobe aus dem Jahr 2000. Wiederum gibt es leichte Verschiebungen, wenn man die Verteilung nach Umsatzanteilen betrachtet. Dänemark (21%) und die restliche EU15 (14%) gewinnen an Gewicht, während USA/Kanada stark an Bedeutung verliert.

Abbildung 4.7: Herkunftsland des Auslandskapitals in Prozent der Firmen sowie dem Umsatz mit Umwelttechnologien 2003

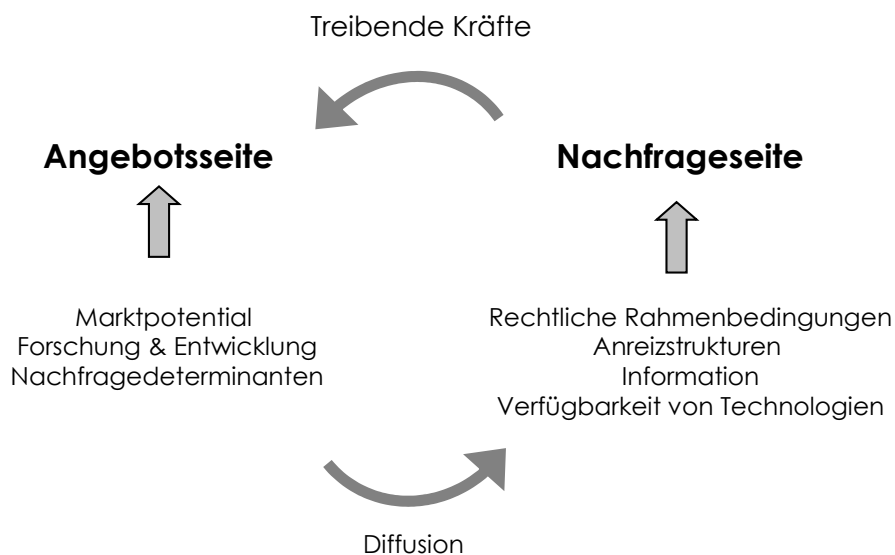


#### 4.6 Determinanten der Nachfrage

Am Beginn dieses Kapitels wurde der Markteintritt der Umwelttechnikanbieter in der Unternehmensstichprobe beschrieben. In engem Zusammenhang mit den Motiven und dem Zeitpunkt des Markteintritts sind die bestimmenden Faktoren der Nachfrage zu sehen.

Abbildung 4.8 illustriert in schematischer Darstellung die Wechselwirkungen zwischen Angebot an Umwelttechnologien und Nachfrage.

Abbildung 4.8 Wechselwirkung zwischen Angebot und Nachfrage nach Umwelttechnologien



Die Wachstumschancen der Umwelttechnikindustrie werden in einem hohen Ausmaß von wirtschaftspolitischen und gesellschaftspolitischen Faktoren beeinflusst, die nicht im unmittelbaren Wirkungsfeld der Technologieanbieter liegen. Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung dieses Industriebereichs wird damit wesentlich von exogenen Faktoren geprägt. Als eine wichtige bestimmende Größe wurde in internationalen Untersuchungen sowie in den zwei Vorläuferstudien<sup>24</sup> zur aktuellen Untersuchung die Gesetzgebung als zentrale Bestimmungsgröße isoliert.

Auch in der Unternehmensbefragung 2005 wurden die Unternehmen wieder nach ihrer Einschätzung der Wichtigkeit bestimmter Nachfragedeterminanten befragt. Es wurden neun Kategorien an Nachfrageimpulsen vorgegeben, die nach ihrer Wichtigkeit von "sehr wichtig" bis "unwichtig" zu beurteilen waren.

Die wichtige Rolle der Gesetzgebung als Nachfrageimpuls für Umwelttechnologien wird in der vorliegenden Untersuchung bestätigt. Förderungen werden ebenfalls als zentraler Nachfrageimpuls gesehen. Die Bedeutung der Gesetzgebung könnte ein schwacher Hinweis darauf sein, dass die Porter Hypothese für die Wachstumsaussichten der Umwelttechnikindustrie eine wichtige Rolle spielt. Seit Beginn der 1990er Jahre und hier wesentlich beeinflusst durch Porter<sup>25</sup> gewinnt die Hypothese, dass Regulierung im Umweltbereich Wachstum und Wettbewerbsfähigkeit positiv beeinflussen kann, an Bedeutung. Die Befürworter dieser These gehen davon aus, dass Umweltpolitik eine aktive Rolle für die Verbesserung und Sicherung der Wettbewerbsposition von Firmen oder ganzen Industrien spielen kann. Im Mittelpunkt der Argumentation steht dabei die Vorstellung, dass Umweltpolitik und -regulierung in dynamischer Sicht Wettbewerbsvorteile schafft, weil die Firmen aufgrund der Regulierung neue innovative Technologien und Produkte entwickeln. Die Porter-Hypothese wurde insbesondere von politischen Entscheidungsträgern, die mit Regulierungs- und Umweltfragen betraut sind, offen aufgenommen, sodass sie auf politischer Ebene einen höheren Stellenwert einnimmt als sie Niederschlag in der (umwelt-) ökonomischen Literatur findet.

Die Hypothese, dass Umweltregulierung zu Wettbewerbsvorteilen führt, kann aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Im Folgenden wird der Aspekt der Auswirkung von Umweltregulierung auf die Angebotsseite von Umwelttechnologien gelenkt. Positive Effekte aus der umweltpolitischen Regulierung entstehen für die Anbieter von Umwelttechnologien und -dienstleistungen. Firmen, die nicht unmittelbar selbst von der umweltpolitischen Regulierung betroffen sind, aber Lösungen für die regulierten Firmen anbieten, profitieren in Form einer gestiegenen Nachfrage nach ihren Produkten und Dienstleistungen. Die positiven Effekte der umweltpolitischen Regulierung für Anbieter von Umwelttechnologien treffen zum einen auf die heimische Nachfrage zu. Zum anderen wird jedoch die Hypothese formuliert, dass Umweltregulierung auch Wettbewerbsvorteile auf ausländischen Märkten mit sich bringt, wenn andere Länder zeitverzögert ebenfalls strengere Umweltnormen einführen. Dann hat die hei-

---

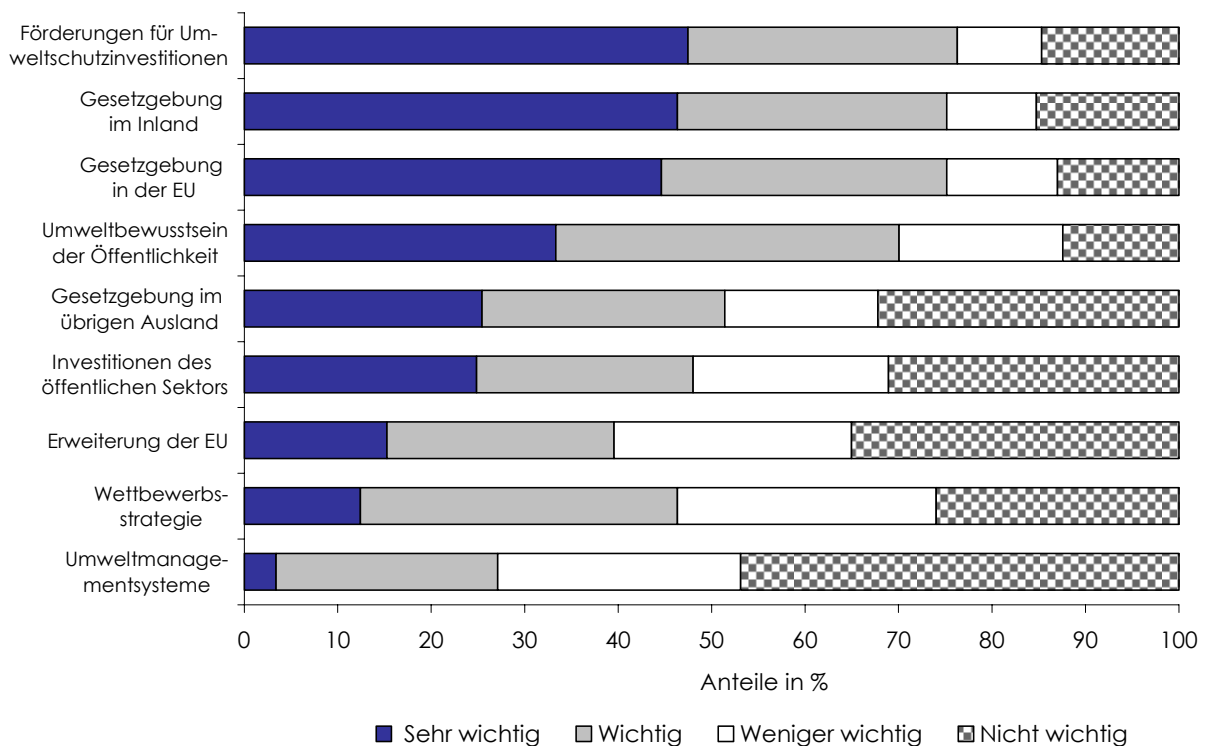
<sup>24</sup> Eurostat (1994), Köppl – Pichl (1995), US-Department of Commerce (1998), Köppl (2000).

<sup>25</sup> Porter - van der Linde (1995).

mische Firma/Industrie einen First mover advantage in Form eines besseren Produktes, geringerer Produktionskosten, eines höheren Lerneffektes usw.

Für drei Viertel der österreichischen Umwelttechnikanbieter spielt die inländische Gesetzgebung eine sehr wichtige oder wichtige Rolle als Nachfragedeterminante für ihr Technologieangebot<sup>26</sup>. Eine fast identische Einschätzung melden die Firmen für die EU-Gesetzgebung. Dies ist nicht überraschend, wenn man sich vor Augen führt, dass die EU-Länder ein bedeutender Absatzmarkt für österreichische Umwelttechnologien sind. Gesetzliche Bestimmungen im übrigen Ausland werden von 50% der Antwortenden als sehr wichtig oder wichtig genannt. Eine ebenfalls so hohe Bedeutung wie die Gesetzgebung im Inland hat die Förderung von Umweltschutzinvestitionen als Nachfragemotor für Umwelttechnologien. Das Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit zählt für etwa 70% der Antwortenden zu den sehr wichtigen bzw. wichtigen Bestimmungsfaktoren der Nachfrage. Als weniger wichtig schätzen die Firmen Umweltmanagementsysteme aber auch die Erweiterung der EU ein. Letztere Kategorie überschneidet sich aber zum Teil mit den Kategorien "Gesetzgebung in EU und übrigen Ausland" (Abbildung 4.9).

Abbildung 4.9: Determinanten für die Nachfrage nach Umwelttechnologien 2005



<sup>26</sup> Jaffe et al. (2002) betonen darüber hinaus, dass die Art der umweltpolitischen Regulierung einen Einfluss auf die technologische Entwicklung und Technologiediffusion haben.

In der Kategorisierung nicht erfasst, aber von den Unternehmen zusätzlich genannt, wurde die Entwicklung des Energiepreises als Impuls für die Nachfrage nach österreichischen Umwelttechnologien.

Aus der in Abbildung 4.9 dargestellten Einschätzung der Unternehmen zu den Nachfragedeterminanten wird eine Rangfolge berechnet. Dazu werden die Antworten zu den einzelnen Nachfrageimpulsen gewichtet. Das Gewichtungsschema nimmt einen Wert von vier für eine Antwort "sehr wichtig" an, "nicht wichtig" wird mit eins bewertet. In Übersicht 4.5a und 4.5b wird die Rangfolge für das Jahr 2005 den Ergebnissen aus Köppl (2000) gegenübergestellt und nach Tätigkeits- und Schutzbereichen disaggregiert. Der Vergleich wird zwar dadurch eingeschränkt, dass die Kategorisierung der Nachfrageimpulse zwischen den beiden Befragungen leicht abweicht, die wichtigsten Kategorien finden sich aber in beiden Unternehmensstichproben. Zur besseren Vergleichbarkeit werden die abweichenden Kategorien aus der Befragung 2000 ebenfalls ausgewiesen. Aus der Berechnung der Rangfolge 2005 folgt aus der Einschätzung der Umwelttechnikanbieter, dass die Förderung von Umweltschutzinvestitionen der wichtigste Nachfrage schaffende Faktor ist. Im Jahr 2000 kam dieser Komponente Rang 4 zu. Rang 2 nimmt in der aktuellen Befragung die Gesetzgebung in der EU, gefolgt von der inländischen Gesetzgebung auf Rang 3, ein. Für die gesetzlichen Bestimmungen in der EU und im Inland errechnet sich ein sehr ähnlicher Gewichtungswert. Die Bedeutung der EU-Gesetzgebung wirkt über zweierlei Kanäle: Erstens sind die EU-Länder für Österreich ein wichtiger Absatzmarkt und zweitens werden die Rahmenbedingungen in Österreich in hohem Ausmaß durch EU-rechtliche Bestimmungen geprägt. Im Jahr 2000 wurde der inländischen Gesetzgebung noch die größte Bedeutung als Nachfragedeterminante für heimische Umwelttechnologien beigemessen.

Das Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit wird in beiden Jahren ebenfalls als wichtiger Nachfrageimpuls eingeschätzt. Gesetzliche Bestimmungen im übrigen Ausland folgen auf Rang 5. Diese Einschätzung reflektiert die Präsenz österreichischer Umwelttechnikanbieter auf ausländischen Märkten. In der Diskussion wird häufig die Vorbildwirkung von Investitionen im öffentlichen Sektor für die Diffusion von Umwelttechnologien hervorgehoben. Diese Rolle wird von den antwortenden Unternehmen als weniger wichtig eingeschätzt, ebenso wie Wettbewerbsstrategien und die Erweiterung der EU. Nicht als vordergründig Nachfrage bestimmend werden von den Unternehmen Umweltmanagementsysteme eingestuft.

Nach Tätigkeitsbereichen spielt die EU- und Inlandsgesetzgebung für nachgelagerte Technologien eine deutlich größere Rolle (Rang 1 und 2) als für saubere Technologien. Die Nachfrage nach sauberen Technologien wird in erster Linie durch Förderungen für Umweltschutzinvestitionen (Rang 1) und dem Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit (Rang 2) bestimmt. Nach Schutzbereichen ist die Gesetzgebung im Inland für Abfall- und Lufttechnologien ausschlaggebend. Energietechnologien haben die gleichen Nachfragedeterminanten wie der Bereich integrierte Technologien. Die Nachfrage nach Wassertechnologien wird in erster Linie von der inländischen Gesetzgebung beeinflusst (Rang 1), gefolgt von Förderungen für Umweltschutzinvestitionen auf Rang 2.

Übersicht 4.5a: Rangfolge der Nachfragedeterminanten 2005 und 2000

	Rang 2005	Rang 2000
Förderungen für Umweltschutzinvestitionen	1	4
Gesetzgebung in der EU	2	-
Gesetzgebung im Inland	3	1
Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit	4	3
Gesetzgebung im übrigen Ausland	5	-
Investitionen des öffentlichen Sektors	6	6
Wettbewerbsstrategie	7	8
Erweiterung der EU	8	-
Umweltmanagementsysteme	9	-
<hr/>		
Gesetzgebung im Ausland	-	2
Kosteneinsparung	-	5
Umweltbewusstsein des Unternehmenssektors	-	7

Übersicht 4.5b: Rangfolge der Nachfragedeterminanten nach Tätigkeits- und Schutzbereichen 2005

	Firmen mit Hauptprodukt						
	im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
	Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
	Rang 2005			Rang 2005			
Förderungen für Umweltschutzinvestitionen	1	3	6	3	2	1	5
Gesetzgebung in der EU	3	2	1	1	4	3	2
Gesetzgebung im Inland	4	1	2	2	1	4	1
Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit	2	5	3	6	5	2	4
Gesetzgebung im übrigen Ausland	6	6	5	4	6	6	3
Investitionen des öffentlichen Sektors	7	4	4	8	3	7	6
Wettbewerbsstrategie	5	8	9	9	7	5	8
Erweiterung der EU	8	7	7	5	8	8	7
Umweltmanagementsysteme	9	9	8	7	9	9	9



## 5. Marktbedingungen für Anbieter österreichischer Umwelttechnologien

Mit einem Marktanteil an den OECD-Umwelttechnikexporten von 1,7% im Durchschnitt der Jahre 2001 bis 2004 und einem hohen Exportanteil der heimischen Produktion von Umwelttechnologien sind die Entwicklungschancen für diesen Wirtschaftsbereich von bestehenden und zukünftigen Marktbedingungen abhängig. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Einschätzung der Unternehmen in der vorliegenden Stichprobe in Hinblick auf Preisentwicklung, Marktposition und Marktstruktur für Umwelttechnologien. Zum einen geht es um allgemeine Marktbedingungen, zum anderen aber um die Positionierung heimischer Unternehmen im internationalen Wettbewerb.

### 5.1 Preisentwicklung für Umwelttechnologien

Mit der Unternehmensbefragung wird die Preisentwicklung in der Vergangenheit sowie eine Einschätzung über zu erwartende Preisveränderungen für unterschiedliche Teilmärkte erfasst. Differenziert wird zwischen Österreich, den Ländern der EU15 und den übrigen Ländern Europas. Mit diesen Teilmärkten werden die Hauptabsatzmärkte für österreichische Umwelttechnologien gut abgedeckt.

Die Preisentwicklung der letzten drei Jahre ist nach Angabe der befragten Unternehmen zwischen den drei Teilmärkten auffallend gleich verlaufen. Insgesamt waren etwas weniger als die Hälfte der Anbieter in den letzten drei Jahren mit sinkenden Preisen konfrontiert, etwa 30% sah sich gleich bleibenden Preisen gegenüber und ein Fünftel der antwortenden Firmen konnte Preissteigerungen durchsetzen. Die Preisentwicklung wird damit ähnlich eingeschätzt wie in Köppl (2000). Das heißt, es ist nach wie vor davon auszugehen, dass für österreichische Firmen ein zunehmender Wettbewerbsdruck durch ausländische Unternehmen gegeben ist, bzw. in manchen Technologiebereichen mit keiner boomenden Nachfrage zu rechnen ist, die es erleichtern würde, Preissteigerungen durchzusetzen (Übersicht 5.1). Dies ist eine Hypothese zu den Tendenzen der Preisentwicklung für österreichische Umwelttechnologien, die aus der Auswertung des Datensamples nicht eindeutig beantwortet werden kann, aber gestützt wird durch den hohen Anteil der Firmen, die angeben, dass sie auf ihren Märkten mit Preiskonkurrenz konfrontiert sind (vgl. Übersicht 5.7). Ein weiterer Faktor, der für die Preisentwicklung ebenfalls von zentraler Bedeutung ist, ist die Veränderung auf der Kostenseite. Letztlich bestimmen erst beide Faktoren (Marktpreise und Kosten) zusammen, wie sich der wirtschaftliche Erfolg eines Unternehmens verändert.

Die Hypothese, dass Unternehmen, die auf einem eher konzentrierten Markt agieren (zur Marktstruktur für Umwelttechnologien siehe weiter unten), einen größeren Spielraum haben, eine Preissteigerung durchzusetzen, wird mit der vorliegenden Stichprobe für Österreich und die EU15 nicht bestätigt, für Resteuropa hingegen gibt es einen signifikanten Zusammenhang<sup>27</sup>. Es

---

<sup>27</sup> Statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit (Kendall-Tau-b).

wurden dafür die Variablen Preisveränderung der letzten drei Jahre und Anzahl der Anbieter korreliert.

Zusätzlich ist anzumerken, dass auch die Preisentwicklung in der Sachgütererzeugung seit 2000 verhalten war.

Nach Umweltschutzfähigkeit stellt sich eine etwas differenziertere Preisentwicklung dar, die jedoch nicht statistisch signifikant ist. Innerhalb der Segmente nachgelagerte und saubere Technologien kann man zwischen den Teilmärkten jedoch keine ausgeprägte Preisdifferenzierung ausmachen. Für etwa 30% der Anbieter von nachgelagerten Technologien sind die Preise in den letzten drei Jahren gleich geblieben, mehr als die Hälfte der Anbieter in diesem Produktionssegment war mit fallenden Preisen konfrontiert. In europäischen Ländern außerhalb der EU15 ist ein höherer Anteil der Anbieter nachgelagerter Technologien mit fallenden Preisen konfrontiert. Etwa 14% der Unternehmen dieses Bereichs konnte höhere Preise durchsetzen.

*Übersicht 5.1: Preisentwicklung in den letzten drei Jahren*

	Preise für Umwelttechnologien insgesamt			Preise für Anbieter Sauberer Technologien			Preise für Anbieter Nachgelagerter Technologien		
	Inland	Restliches Europa		Inland	Restliches Europa		Inland	Restliches Europa	
		EU15	EU15		EU15	EU15			
	Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %		
Gestiegen	23,2	21,3	20,7	29,4	26,6	28,3	14,1	14,8	13,7
Gleich geblieben	31,7	31,6	29,7	31,8	26,6	28,3	32,8	34,4	29,4
Gesunken	45,1	47,1	49,5	38,8	46,9	43,4	53,1	50,8	56,9
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	164	136	111	85	64	53	64	61	51

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Anbieter von sauberen Technologien verzeichneten je nach Teilmarkt in 27% bzw. 30% der Fälle steigende Preise in den letzten drei Jahren. Ebenfalls 30% der Unternehmen nannten eine stabile Preissituation für ihre Technologien auf dem Inlandsmarkt und den Märkten im restlichen Europa, etwas geringer fällt diese Einschätzung für die EU15 Länder aus. Weniger Firmen als im Bereich nachsorgende Umwelttechnologien waren im Produktsegment saubere Technologien mit fallenden Preisen konfrontiert (Übersicht 5.1).

Im Vergleich zu Köppl (2000) hat sich damit die preisliche Wettbewerbsfähigkeit zwischen den Tätigkeitsbereichen saubere und nachsorgende Umwelttechnologien umgekehrt.

Nach Umweltschutzbereichen liegt der Anteil der Anbieter, die in den letzten drei Jahren steigende Preise auf ihren Teilmärkten realisieren konnten, bei Energietechnologien deutlich über dem Anteil der übrigen Umweltschutzbereiche. Dies gilt insbesondere für den Heimmarkt. Wasser- und Lufttechnologien wurden in der Stichprobe überdurchschnittlich häufig durch fallende Preise charakterisiert (Übersicht 5.2).

Übersicht 5.2: Preisentwicklung in den letzten drei Jahren nach Schutzbereichen

	Firmen mit Hauptprodukt im Schutzbereich											
	Abfall			Wasser			Energie			Luft		
	Restliches			Restliches			Restliches			Restliches		
	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa
Anteile in %												
Gestiegen	12,5	17,4	17,4	8,0	9,1	9,1	31,6	27,6	27,6	18,8	16,7	16,7
Gleich geblieben	41,7	39,1	39,1	36,0	31,8	31,8	29,1	25,9	25,9	25,0	27,8	27,8
Gesunken	45,8	43,5	43,5	56,0	59,1	59,1	39,2	46,6	46,6	56,3	55,6	55,6
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	24	23	23	25	22	22	79	58	58	16	18	18

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen.

Die zukünftige Preisentwicklung wird von den Unternehmen nicht wesentlich anders eingeschätzt als die realisierten Preise der letzten drei Jahre. So bleibt der Anteil der Firmen, der damit rechnet, in den nächsten drei Jahren höhere Preise zu realisieren im Wesentlichen gleich. Etwas optimistischer für die Zukunft ist die Einschätzung hinsichtlich einer Stabilisierung des Preisniveaus und dementsprechend geringer ist der Anteil der Antwortenden, der für die nächsten drei Jahre mit fallenden Preisen rechnet.

Firmen, die nachgelagerte Technologien anbieten, gehen in einem höheren Maß von einer Preisstabilisierung in den nächsten drei Jahren aus als Anbieter von sauberen Technologien, dies trifft vor allem für die europäischen Märkte zu. Die Unterschiede in der Einschätzung über die Preisentwicklung im Inland zwischen Anbietern sauberer und nachsorgender Umwelttechnologien werden durch einen statistischen Test als signifikant bestätigt (Übersicht 5.3).

Übersicht 5.3: Preiserwartung für die nächsten drei Jahre

	Preise für Umwelttechnologien insgesamt			Preise für Anbieter Sauberer Technologien			Preise für Anbieter Nachgelagerter Technologien		
	Restliches			Restliches			Restliches		
	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa
	Anteile in %								
Steigend	22,0	21,4	20,2	21,8	19,1	19,6	23,9	23,0	19,6
Gleichbleibend	46,4	44,3	42,1	41,4	36,8	35,7	49,3	54,1	51,0
Fallend	31,5	34,3	37,7	36,8	44,1	44,6	26,9	23,0	29,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	168	140	114	87	68	56	67	61	51

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. - Die Unterschiede zwischen Anbietern nachgelagerter Technologien und Anbietern Sauberer Technologien sind für das Inland statistisch signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

## 5.2 Marktstruktur

Eine weitere relevante Größe für die Beschreibung der Marktbedingungen für österreichische Umwelttechnikproduzenten ist die Marktstruktur. Wie bereits Ergebnisse für die Vergangenheit zeigen, bewegen sich österreichische Umwelttechnikanbieter im In- und Ausland in unterschiedlichen Marktstrukturen. Zeichnet sich der heimische Markt durch eine oligopolistische, für einen kleineren Teil sogar monopolistische, Marktstruktur aus, beschreibt die Mehrheit der Firmen den europäischen Markt für Umwelttechnologien als einen Markt mit einigen großen und vielen kleinen Anbietern.

Für Österreich charakterisieren immerhin 13% der antwortenden Firmen den Markt als Monopolmarkt. Knapp ein Viertel der Firmen bewegt sich in der EU15 auf einem Markt mit einer Vielzahl von Anbietern. Dieser Anteil liegt für die restlichen europäischen Länder sogar noch höher.

Für nachgelagerte Technologien beschreiben die Antwortenden den Markt in allen Teilregionen stärker als oligopolistisch organisiert als dies für Anbieter von sauberen Technologien zutrifft. Der Anteil der Firmen, der im Heimmarkt auf einem monopolistischen Markt agiert, ist für Anbieter nachsorgender Technologien (17%) größer als für Anbieter von sauberen Technologien (11%). Für den heimischen Markt nennen wiederum mehr Unternehmen im Produktionssegment saubere Technologien eine Konkurrenz durch viele Anbieter. Der europäische Markt für saubere Technologien wird von den Unternehmen in der Stichprobe in einem hohen Maß durch eine Marktstruktur, in der einige große Anbieter dominieren und es darüber hinaus eine große Anzahl an kleinen Anbietern gibt, charakterisiert. Zusammenfassend kann man aus der Einschätzung der Unternehmen schließen, dass der Markt für saubere Technologien weniger stark konzentriert ist als für nachsorgende Technologien, auch wenn die Differenzierung statistisch nicht signifikant ist (Übersicht 5.4).

Übersicht 5.4: Marktstruktur der Umwelttechnologiebranche

	Umwelttechnologieanbieter insgesamt			Anbieter Sauberer Technologien			Anbieter Nachgelagerter Technologien		
	Inland	EU15	Restliches Europa	Inland	EU15	Restliches Europa	Inland	EU15	Restliches Europa
	Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %		
1 Anbieter	13,3	0,7	2,6	10,7	0,0	1,8	16,7	1,6	2,0
Bis 5 Anbieter	39,2	25,5	21,7	29,8	16,4	20,0	46,7	32,3	24,0
Einige große, viele kleine Anbieter	32,9	50,3	44,3	39,3	58,9	49,1	26,7	41,9	40,0
Viele Anbieter	14,6	23,5	31,3	20,2	24,7	29,1	10,0	24,2	34,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	158	149	115	84	73	55	60	62	50

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Nach Schutzbereichen fällt auf dem heimischen Markt die starke Marktkonzentration für die Bereiche Abfall- und Lufttechnologien auf. Für Abfalltechnologien galt dies auch schon in der Vergangenheit. Hingegen ist dieses Ergebnis für Lufttechnologien in der aktuellen Stichprobe erstmals gegeben. Die Unterschiede in der Marktstruktur nach Schutzbereichen im Inland sind statistisch signifikant.

Die Marktsituation für Abfalltechnologien stellt sich aus der Sicht der Antwortenden in Europa ganz anders dar. In den beiden ausländischen Teilmärkten behaupten sich österreichische Anbieter vorwiegend auf einem Markt mit einigen großen und vielen kleinen Anbietern. Dies gilt im Wesentlichen auch für Energietechnologien in allen drei Teilmärkten und für Anbieter von Lufttechnologien auf den europäischen Märkten (Übersicht 5.5).

Übersicht 5.5: Marktstruktur nach Schutzbereichen

	Firmen mit Hauptprodukt im Schutzbereich											
	Abfall			Wasser			Energie			Luft		
	Restliches			Restliches			Restliches			Restliches		
	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa
Anteile in %												
1 Anbieter	17,4	0,0	0,0	9,1	4,5	5,0	8,9	0,0	1,9	26,7	0,0	0,0
Bis 5 Anbieter	60,9	34,8	13,3	45,5	31,8	25,0	26,6	14,7	18,9	46,7	27,8	28,6
Einige große, viele kleine Anbieter	17,4	52,2	60,0	31,8	31,8	30,0	41,8	57,4	47,2	26,7	55,6	50,0
Viele Anbieter	4,3	13,0	26,7	13,6	31,8	40,0	22,8	27,9	32,1	0,0	16,7	21,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	23	23	15	22	22	20	79	68	53	15	18	14

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen. – Die Unterschiede zwischen den Schutzbereichen sind für das Inland statistisch signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

### 5.3 Marktanteil heimischer Umweltechanbieter

Die Stärke der österreichischen Unternehmen auf dem Umweltechnikmarkt drückt sich durch ihre Marktstellung und ihren Marktanteil<sup>28</sup> aus. Diese Information wurde im Rahmen der Unternehmensbefragung für die österreichischen Umweltechanbieter erhoben. Insgesamt meldet ein Fünftel der Firmen, dass sie auf dem heimischen Markt einen Marktanteil von über 50% haben. Das ist im Vergleich zur Studie Köppl (2000) in etwa gleich geblieben. In Europa wurden im Jahr 2000 noch höhere Marktanteile genannt, als in der aktuellen Studie. Allerdings ist ein direkter Vergleich aufgrund der Nichtdifferenzierung zwischen EU15 und restliches Europa nicht möglich. In der EU15 haben 3% der antwortenden Firmen einen Marktanteil von mehr als 50%, im restlichen Europa liegt der Vergleichswert in einer ähnlichen Größenordnung. Defi-

<sup>28</sup> Umsatzanteil der Firma am für sie relevanten Markt.

niert man einen Marktanteil ab 30%<sup>29</sup> als marktdominierende Stellung eines Unternehmens, kann für den heimischen Markt ein Drittel der Firmen als marktdominierend eingestuft werden, in der EU15 und in Resteuropa sind es zwischen 10% und 13%.

Fast 30% der antwortenden Firmen haben auf dem österreichischen Markt einen Marktanteil bis 5%. Etwas mehr als 50% der antwortenden Firmen geben diesen Marktanteil für die EU15 an, im restlichen Europa haben knapp zwei Drittel der Firmen einen Marktanteil von weniger als 5% (Übersicht 5.6).

Übersicht 5.6: Marktanteil im Umwelttechniksektor

	Umwelttechnologie-anbieter insgesamt			Anbieter Sauberer Technologien			Anbieter Nachgelagerter Technologien		
	Inland	Restliches		Inland	Restliches		Inland	Restliches	
		EU15	Europa		EU15	Europa		EU15	Europa
Anteile in %									
0 - 5 %	28,1	53,1	64,2	30,6	56,9	69,8	30,6	52,9	62,2
5 - 10 %	15,6	15,6	10,4	21,2	15,4	5,7	9,7	13,7	11,1
10 - 20 %	13,1	6,3	4,7	12,9	6,2	1,9	8,1	3,9	8,9
20 - 30 %	9,4	11,7	10,4	4,7	9,2	11,3	11,3	15,7	8,9
30 - 40 %	8,1	7,0	5,7	9,4	7,7	5,7	6,5	5,9	4,4
40 - 50 %	5,0	3,1	1,9	4,7	3,1	3,8	6,5	2,0	0,0
Mehr als 50 %	20,6	3,1	2,8	16,5	1,5	1,9	27,4	5,9	4,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	160	128	106	85	65	53	62	51	45

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Anbieter von sauberen Technologien haben auf allen Märkten eine geringere Marktdominanz als Anbieter nachsorgender Technologien (Übersicht 5.6). Auf dem heimischen Markt fallen knapp zwei Drittel der Produzenten sauberer Technologien in die unteren drei Kategorien, haben also in Österreich einen Marktanteil von maximal einem Fünftel. Von den Anbietern nachgelagerter Technologien sind es weniger als 50% der antwortenden Firmen. Auch auf den europäischen Teilmärkten haben Produzenten sauberer Technologien geringere Marktanteile (Übersicht 5.6) als Produzenten von nachsorgenden Technologien, allerdings ist der Unterschied statistisch nicht signifikant.

## 5.4 Konkurrenzmuster

Aus Gesprächen mit Anbietern von Umwelttechnologien wurde deutlich, dass die Beantwortung der Frage nach dem Konkurrenzmuster für ihr Technologieangebot schwierig ist. In vielen

<sup>29</sup> Das österreichische Kartellrecht vermutet, dass ab einem Marktanteil von 30% eine marktbeherrschende Position vorliegen kann.

Fällen, in denen der Preis als Konkurrenzargument ausschlaggebend ist, spielt auch die Qualitätskonkurrenz oder Konkurrenz über Serviceleistungen eine Rolle. Bei der Beantwortung der Frage nach dem vorherrschenden Konkurrenzmuster wurde daher häufig mehr als ein Marktargument angegeben. Die Auswertung bildet daher die Häufigkeit der Nennungen ab.

Preiskonkurrenz wird in der aktuellen Umfrage für alle Teilmärkte und Tätigkeitsbereiche als das weitaus dominierende Argument genannt, sie hat im Inland im Vergleich zur Vergangenheit aber etwas an Bedeutung verloren. Die übrigen Kategorien haben für die Unternehmen am heimischen Markt eine etwa gleich große Bedeutung. Auf Märkten außerhalb der EU15 ist die Preiskonkurrenz am stärksten ausgeprägt. In der EU15 entfallen rund ein Fünftel der Antworten auf technologische Konkurrenz, dies ist besonders deutlich ausgeprägt für Anbieter sauberer Technologien. Diesem Argument wird im Vergleich zur Vergangenheit größere Bedeutung zugemessen.

#### Übersicht 5.7: Konkurrenzmuster

	Umwelttechnologieanbieter insgesamt			Anbieter Sauberer Technologien			Anbieter Nachgelagerter Technologien		
	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches
			Europa			Europa			Europa
Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %			
Preiskonkurrenz	56,4	53,1	62,3	53,1	48,3	66,7	62,0	57,5	60,7
Qualitätskonkurrenz	13,8	15,1	11,5	15,0	18,4	11,1	13,0	11,5	11,5
Technologische Konkurrenz	16,4	21,9	18,0	16,8	23,0	14,8	14,1	20,7	18,0
Konkurrenz durch Serviceleistungen, Marktbearbeitung	13,3	9,9	8,2	15,0	10,3	7,4	10,9	10,3	9,8
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Nennungen	225	192	122	113	87	54	92	87	61

Mehrfachnennungen möglich. Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Produzenten von Technologien für den Schutzbereich Luft nennen überdurchschnittlich oft den Preis als bestimmenden Wettbewerbsfaktor. Technologische Konkurrenz spielt als Marktargument in der EU15 mit einem Viertel der Antworten ebenfalls eine Rolle. Die Preiskonkurrenz hat im Vergleich zur Vergangenheit in diesem Umweltbereich insgesamt zugenommen. Für die übrigen Schutzbereiche sind Preise ebenfalls das dominierende Marktargument, die Antworthäufigkeit ist vergleichbar. Für den EU Markt kommt wiederum der technologischen Konkurrenz im Vergleich zum heimischen Markt eine größere Bedeutung zu (Übersicht 5.8).

Übersicht 5.8: Konkurrenzmuster nach Schutzbereichen

	Firmen mit Hauptprodukt im Schutzbereich											
	Abfall			Wasser			Energie			Luft		
	Inland EU15		Restliches Europa	Inland EU15		Restliches Europa	Inland EU15		Restliches Europa	Inland EU15		Restliches Europa
	Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %		
Preiskonkurrenz	55,9	53,3	56,5	53,3	48,8	56,5	54,5	49,4	68,6	78,9	71,4	68,8
Qualitätskonkurrenz	17,6	16,7	13,0	17,8	14,6	13,0	12,9	16,9	9,8	5,3	4,8	12,5
Technologische Konkurrenz	11,8	16,7	17,4	13,3	22,0	21,7	17,8	23,4	13,7	15,8	23,8	12,5
Konkurrenz durch Serviceleistungen, Marktbearbeitung	14,7	13,3	13,0	15,6	14,6	8,7	14,9	10,4	7,8	0,0	0,0	6,3
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Nennungen	34	30	23	45	41	23	101	77	51	19	21	16

Mehrfachnennungen möglich. In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es keine ausreichenden Angaben von Firmen für eine detaillierte Auswertung.

**5.5 Entwicklung der Marktposition**

Zur Beschreibung der Marktbedingungen für österreichische Umwelttechnikanbieter zählt auch die Veränderung der Marktposition. Um diese zu erfassen wurden die Unternehmen gebeten, eine Einschätzung über die Entwicklung ihrer Marktposition in den letzten drei Jahren abzugeben. Der erste Eindruck, den man aus Übersicht 5.9 gewinnt, ist ein durchaus positiver. Zwischen 56% und 62% der Firmen konnten in den letzten drei Jahren je nach Teilmarkt eine Verbesserung ihrer Marktposition erreichen. Besonders günstig hat sich die Marktposition österreichischer Firmen in der EU15 entwickelt. Weniger als 10% der Firmen melden eine Verschlechterung ihrer Marktposition. Wiederum wird eine Differenzierung der Antworten nach den Tätigkeitsbereichen sauber und nachsorgend vorgenommen. Der Anteil der Unternehmen, die eine Stärkung ihrer Marktposition realisieren konnten, ist im Tätigkeitsbereich saubere Technologien in allen Teilmärkten deutlich höher (um 16 – 22 Prozentpunkte) als für Produzenten nachsorgender Technologien. 73% der österreichischen Produzenten sauberer Technologien haben in der EU15 ihre Präsenz verbessern können, im Inland und im restlichen Europa gilt dies für rund 65%. Ausgeprägte Unterschiede gibt es zwischen diesen beiden Tätigkeitsbereichen hinsichtlich des Unternehmensanteils, der seine Marktposition nicht halten konnte. Dieser Anteil ist bei den Produzenten sauberer Technologien im Inland und in der EU15 sehr gering (2% – 4%) und im restlichen Europa bei 6%. Hingegen konnten 18% der Produzenten nachsorgender Technologien ihre Marktposition in der EU15 in den letzten drei Jahren nicht halten, für 14% hat sich die Marktposition auf dem heimischen Markt verschlechtert und auch in Resteuropa mussten 11% der Unternehmen Einbußen hinnehmen.



Übersicht 5.9: Entwicklung der Marktposition

	Umwelttechnologie-anbieter insgesamt			Anbieter Sauberer Technologien			Anbieter Nachgelagerter Technologien		
	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches
			Europa			Europa			Europa
Anteile in %									
Verbessert	56,4	61,5	57,8	64,7	72,6	65,3	46,9	50,9	48,9
Gleich geblieben	35,8	29,2	34,3	31,8	25,8	28,6	39,1	31,6	40,4
Verschlechtert	7,9	9,2	7,8	3,5	1,6	6,1	14,1	17,5	10,6
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	165	130	102	85	62	49	64	57	47

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Ein differenziertes Bild ergibt auch die Auswertung nach Schutzbereichen. Firmen, die Abfalltechnologien anbieten, konnten ihre Marktposition in den letzten drei Jahren in allen Teilmärkten überdurchschnittlich stark verbessern. Dies ist ein Ergebnis, das sich zur Studie aus dem Jahr 2000 positiv abhebt. Für Wassertechnologien stellt sich vor allem der Markt der EU15 als schwierig dar, ein Viertel der Respondenten meldete für die EU15 eine Verschlechterung der Marktposition. Aber auch im Inland und in Resteuropa hat sich für mehr als 10% der Anbieter von Wassertechnologien eine Verschlechterung ergeben. Dynamisch entwickelte sich der Bereich Energietechnologien in den letzten drei Jahren. Jeweils 63% der antwortenden Firmen erreichten am heimischen Markt und im restlichen Europa eine günstigere Marktstellung, in der EU15 waren es 70%. Energietechnologieanbieter waren schon in der Vergangenheit durch eine positive Entwicklung gekennzeichnet.

Übersicht 5.10: Entwicklung der Marktposition nach Schutzbereichen

	Firmen mit Hauptprodukt im Schutzbereich											
	Abfall			Wasser			Energie			Luft		
	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches
			Europa			Europa			Europa			Europa
Anteile in %												
Verbessert	70,8	69,6	66,7	44,0	35,0	37,5	63,3	70,2	63,0	37,5	60,0	53,8
Gleich geblieben	25,0	26,1	33,3	44,0	40,0	50,0	31,6	26,3	30,4	43,8	26,7	30,8
Verschlechtert	4,2	4,3	0,0	12,0	25,0	12,5	5,1	3,5	6,5	18,8	13,3	15,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	24	23	18	25	20	16	79	57	46	16	15	13

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen.

Im Umweltschutzbereich Luft übersteigt der Anteil der Meldungen einer Verbesserung der Marktposition in der EU15 und in Resteuropa jenen für den heimischen Markt beträchtlich (um 16 - 23 Prozentpunkte). Hingegen ist der Anteil an Unternehmen, die ihre Marktposition vertei-

digen konnten im Inland höher (um 13 - 17 Prozentpunkte). Der Anteil der Unternehmen in diesem Bereich, der eine Verschlechterung seiner Marktposition hinnehmen musste, ist in allen drei Teilmärkten relativ hoch (Übersicht 5.10). Die Einschätzung der Marktposition für Lufttechnologien war in der Vergangenheit noch deutlich positiver.

## **5.6 Wachstumserwartungen für den Umwelttechnikmarkt**

Eine weitere Einschätzung der Marktbedingungen durch die Unternehmen in der Stichprobe betrifft die Wachstumserwartungen für den Umwelttechnikmarkt. Erhoben wurden die Erwartungen der Unternehmen für das eigene Produktangebot und eine allgemeine Einschätzung über den Umwelttechnikmarkt.

In einem ersten Schritt wird die Einschätzung des Marktwachstums für das eigene Produktsegment beschrieben. Im Durchschnitt der Unternehmen der Stichprobe sind die Wachstumserwartungen für Europa deutlich optimistischer als für den heimischen Markt. Knapp 50% der Respondenten rechnen, dass ihr Umsatz in der EU15 in den nächsten Jahren deutlich steigen wird. Die Erwartungen für Resteuropa sind noch günstiger. Für diesen Markt rechnen 60% der antwortenden Unternehmen mit deutlich wachsenden Umsätzen. Homogen ist der Anteil der Firmen für alle drei Teilregionen, der einen wachsenden Umsatz erwartet (30%). Ein Fünftel geht auf dem Inlandsmarkt von stagnierenden Umsätzen aus, die entsprechenden Werte für die EU15 und Resteuropa sind 16% und 8%. Erfreulich für die Wachstumsaussichten der Umwelttechnikindustrie ist der relativ geringe Anteil an Firmen, die in der EU15 und Resteuropa von schrumpfenden Märkten ausgehen. Für den Inlandsmarkt ist die Einschätzung pessimistischer, d.h. die österreichischen Firmen rechnen für Teilmärkte im Inland mit Sättigungstendenzen in den nächsten drei Jahren. Eine optimistischere Einschätzung des Umsatzwachstums auf ausländischen Märkten im Vergleich zum Inlandsmarkt gaben die Unternehmen bereits in der Vergangenheit. Das korrespondiert auch mit der steigenden Exportquote dieses Wirtschaftsbereichs bzw. mit internationalen Marktstudien.

Wenn man die Entwicklung der Absatzmärkte auf die Tätigkeitsbereiche herunter bricht, ist der Anteil an Firmen, der mit Umsatzrückgängen in den nächsten Jahren rechnet, bei Anbietern von nachsorgenden Technologien fast doppelt so hoch wie bei Anbietern sauberer Technologien. In beiden Bereichen liegt der Anteil der Firmen, der eine Schwächung des Umsatzes erwartet, im Inland höher als für die europäischen Märkte. Sehr ausgeprägt ist die unterschiedliche Erwartung über deutliche Umsatzzuwächse zwischen nachgelagerten und sauberen Technologien auf dem heimischen Markt. Dies würde die These stützen, dass ein Land mit einem hohen Umweltschutzniveau zunehmend saubere Technologien nachfragt. Für den heimischen Markt sind die unterschiedlichen Einschätzungen der Unternehmen hinsichtlich ihrer Umsatzentwicklung auch statistisch signifikant.

Die Umsatzerwartungen von Firmen mit sauberen Technologien stellen sich auch auf den europäischen Märkten als überaus positiv dar. Anbieter von MSR-Technologien rechnen nicht mit einer Marktsättigung in einer der Teilregionen (Übersicht 5.11).

Übersicht 5.11: Entwicklung des Absatzmarktes für das eigene Produktangebot

	Umwelttechnologieanbieter insgesamt			Anbieter Sauberer Technologien			Anbieter Nachgelagerter Technologien			MSR-Technik und Umweltbeobachtung		
	Restliches		Europa	Restliches		Europa	Restliches		Europa	Restliches		Europa
	Inland	EU15		Inland	EU15		Inland	EU15		Inland	EU15	
Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %			
Deutlich wachsend (<4%)	38,6	49,6	59,8	51,8	61,8	66,1	23,1	40,0	54,5	31,3	27,3	50,0
Wachsend (0% - 4%)	30,7	30,2	30,3	27,1	26,5	28,8	29,2	30,0	30,9	56,3	54,5	37,5
Stagnierend	21,7	15,8	8,2	12,9	8,8	3,4	35,4	23,3	12,7	12,5	18,2	12,5
Schrumpfend (0%-4%)	7,2	4,3	1,6	5,9	2,9	1,7	10,8	6,7	1,8	0,0	0,0	0,0
Deutlich schrumpfend (<4%)	1,8	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	166	139	122	85	68	59	65	60	55	16	11	8

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. – Die Unterschiede zwischen Anbietern nachgelagerter Technologien, Anbietern Sauberer Technologien und Anbietern von MSR-Technik sind für das Inland statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

Nach Umweltschutzbereichen fällt die optimistische Einschätzung der Anbieter von Energietechnologien auf (Übersicht 5.12). Mehr Firmen haben für die EU15 und Resteuropa positive Umsatzerwartungen als für den österreichischen Markt. Im Vergleich zu den übrigen Umweltschutzbereichen sind die Anbieter von Energietechnologien hinsichtlich ihrer Wachstumserwartungen im Inland deutlich positiv abgesetzt.

Übersicht 5.12: Entwicklung des Absatzmarktes für das eigene Produktangebot nach Schutzbereichen

	Firmen mit Hauptprodukt im Schutzbereich											
	Abfall			Wasser			Energie			Luft		
	Restliches		Europa	Restliches		Europa	Restliches		Europa	Restliches		Europa
Inland	EU15	Inland		EU15	Inland		EU15	Inland		EU15		
Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %			
Deutlich wachsend (<4%)	32,0	45,8	59,1	25,9	43,5	60,0	53,2	62,5	67,9	13,3	33,3	42,9
Wachsend (0% - 4%)	24,0	33,3	31,8	37,0	21,7	30,0	26,6	25,0	26,8	26,7	46,7	35,7
Stagnierend	36,0	12,5	4,5	25,9	30,4	10,0	11,4	9,4	3,6	53,3	20,0	21,4
Schrumpfend (0%-4%)	8,0	8,3	4,5	11,1	4,3	0,0	6,3	3,1	1,8	0,0	0,0	0,0
Deutlich schrumpfend (<4%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	25	24	22	27	23	20	79	64	56	15	15	14

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen. – Die Unterschiede zwischen den Schutzbereichen sind für das Inland statistisch signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

Am verhaltendsten schätzen Anbieter von Lufttechnologien ihre Wachstumsaussichten für Österreich ein. Lediglich 13% rechnen mit einem deutlichen Umsatzzuwachs, ein Viertel geht immerhin von einem Wachstum aus. Der Großteil der Firmen in diesem Bereich rechnet aber mit einer stagnierenden Inlandsnachfrage. Die Einschätzung des Inlandsmarktes für Abfalltechnologien und Wassertechnologien geht in der Mehrheit der Antworten von einem deutlichen Zuwachs des Umsatzes oder zumindest einem Umsatzwachstum aus. Die in Übersicht 5.12 differenzierte Einschätzung nach Schutzbereichen für den österreichischen Markt wird auch statistisch bestätigt.

Günstige Umsatzerwartungen im Ausland nennen vor allem Anbieter von Abfall- und Wassertechnologien, wobei hier das Marktwachstum stärker im restlichen Europa erwartet wird. Nach der Darstellung der Wachstumserwartungen für das eigene Produktangebot folgt nun in einem zweiten Schritt eine generelle Einschätzung der Firmen in der Stichprobe über die Wachstumsaussichten der Umwelttechnikindustrie. Von den Unternehmen der Stichprobe geht ein höherer Anteil von generell optimistischeren Wachstumsaussichten für die Umwelttechnikindustrie aus, als sich in der Einschätzung für das eigene Angebot an Umwelttechnologien widerspiegelt. Vergleichbar mit den Ergebnissen zu den eigenen Umsatzerwartungen sind die deutlich günstigeren Wachstumsaussichten für saubere Technologien im Vergleich zu nachgelagerten Technologien (Übersicht 5.13). In diesem Sinn ist die Einschätzung der individuellen Marktchancen konsistent mit der generellen Markteinschätzung.

Übersicht 5.13: Erwartete Marktentwicklung für die Umwelttechnikbranche

	Umwelttechnologieanbieter insgesamt			Anbieter Sauberer Technologien			Anbieter Nachgelagerter Technologien		
	Inland	Restliches Europa		Inland	Restliches Europa		Inland	Restliches Europa	
		EU15	EU15		EU15	EU15		EU15	EU15
Anteile in %									
Deutlich wachsend (<4%)	41,4	47,9	65,4	54,7	62,0	70,8	23,9	31,3	55,7
Wachsend (0% - 4%)	40,2	37,0	27,9	34,9	29,6	24,6	44,8	43,8	34,4
Stagnierend	15,4	13,7	6,6	8,1	8,5	4,6	26,9	21,9	9,8
Schrumpfend (0%-4%)	2,4	1,4	0,0	1,2	0,0	0,0	4,5	3,1	0,0
Deutlich schrumpfend (<4%)	0,6	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	169	146	136	86	71	65	67	64	61

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. – Die Unterschiede zwischen Anbietern nachgelagerter Technologien und Anbietern Sauberer Technologien sind für das Inland und die EU15 statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

Zum Abschluss dieses Kapitels werden noch die generellen Wachstumseinschätzungen der Respondenten nach Schutzbereichen ausgewiesen (Übersicht 5.14). Auch hier bestätigt sich die generell optimistischere Einschätzung der allgemeinen Wachstumsaussichten in Relation zu den individuellen Erwartungen und es hebt sich nach dieser Darstellung wiederum insbesondere der Markt für Energietechnologien positiv ab, erneut mit stärkerer positiver Ausprä-

gung für die europäischen Märkte als für den österreichischen Markt. Entgegen dem Trend der positiveren Darstellung des allgemeinen Marktwachstums im Vergleich zu den Umsatzerwartungen für das eigene Technologieangebot, werden die generellen Markterwartungen für Abfalltechnologien auf dem inländischen Markt weniger optimistisch eingeschätzt als von den Firmen der Stichprobe für ihr eigenes Angebot an Abfalltechnologien. Tendenziell werden die Wachstumsaussichten im restlichen Europa günstiger eingeschätzt als in der EU15. Dies dürfte auch durch einen Aufholprozess in Umweltschutzbelangen in einigen Ländern des restlichen Europa beziehungsweise mit der Umsetzung der EU-Vorgaben in den neuen Mitgliedsstaaten begründet sein.

Übersicht 5.14: Erwartete Marktentwicklung für die Umwelttechnikbranche nach Schutzbereichen

	Firmen mit Hauptprodukt im Schutzbereich											
	Abfall			Wasser			Energie			Luft		
	Restliches			Restliches			Restliches			Restliches		
	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa	Inland	EU15	Europa
	Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %		
Deutlich wachsend (<4%)	32,0	36,0	62,5	29,6	37,5	54,5	53,8	60,6	68,9	25,0	35,3	62,5
Wachsend (0% - 4%)	48,0	56,0	33,3	40,7	25,0	36,4	33,8	28,8	24,6	43,8	47,1	31,3
Stagnierend	20,0	8,0	4,2	22,2	33,3	9,1	10,0	10,6	6,6	31,3	17,6	6,3
Schrumpfend (0%-4%)	0,0	0,0	0,0	7,4	4,2	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Deutlich schrumpfend (<4%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	25	25	24	27	24	22	80	66	61	16	17	16

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen. – Die Unterschiede zwischen den Schutzbereichen sind für die EU15 statistisch signifikant bei 5% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

Die Analyse der Markteinschätzung für den Umwelttechnikmarkt durch österreichische Umwelttechnikanbieter liefert in Hinblick auf eigene Umsatzerwartungen und Wachstumserwartungen für den Umwelttechnikmarkt interessante Ergebnisse. Herauszustreichen ist, dass die generellen Wachstumsaussichten günstiger eingeschätzt werden als die eigenen Umsatzperspektiven in den nächsten drei Jahren. Übereinstimmung gibt es zwischen der allgemeinen Einschätzung und der Einschätzung hinsichtlich des eigenen Marktes nach Umweltschutztätigkeit und Umweltschutzbereich. Überraschend ist weiters, dass die in den Übersichten abgebildeten Bewertungen für die nächsten drei Jahre die gleiche Tendenz haben wie die Markteinschätzung im Jahr 2000 (Köppel, 2000).

## 6. Forschungs- und Innovationsaktivitäten der österreichischen Umwelttechnikbranche

Die Fokussierung in der wirtschaftspolitischen Diskussion auf Forschung und Entwicklung sowie die Innovationsaktivitäten einer Volkswirtschaft wurde in den letzten Jahren nicht zuletzt aufgrund des Lissabon Prozesses der EU verstärkt. Schon vor dem Lissabon Prozess wurde der Zusammenhang zwischen ökonomischem Entwicklungsniveau und technologischer Position eines Landes herausgestrichen. F&E-Ausgaben und Innovationen stellen eine Herausforderung für ein Land wie Österreich dar, das sich im internationalen Wettbewerb nicht über Kostenwettbewerb behaupten kann, sondern seine Wettbewerbsposition durch Qualitätswettbewerb definieren muss<sup>30</sup>. Ausgaben für F&E und Innovationsaktivitäten einer Volkswirtschaft - oder auf mikroökonomischer Ebene eines Unternehmens - sind wichtige Faktoren für eine dynamisch günstige Entwicklung der ökonomischen Leistungsfähigkeit.

In der ökonomischen Literatur findet sich eine Reihe von Arbeiten, die die wichtigsten treibenden Kräfte für F&E und Innovationsaktivitäten analysieren. In *Falk - Leo (2004)* werden die in der Literatur herausgearbeiteten Faktoren zusammengefasst. Diese sind einerseits "market pull" Faktoren, d.h. positive Markterwartungen stimulieren Innovation und andererseits "market push" Faktoren, d.h. Innovationen entstehen durch neue technologische Möglichkeiten und kreieren neue Märkte. Als dritten bestimmenden Faktor für Innovationen nennen *Falk - Leo (2004)* die Aneigenbarkeit der Innovationsergebnisse. Diese entscheidet darüber, ob ein Unternehmen die Kosten für die Innovation wieder über die Vermarktung hereinbringen kann. Dies ist zu einem guten Teil davon abhängig, wie gut eine Innovation vor Imitation geschützt werden kann. Je stärker der Schutz vor Imitationen, desto größer ist der Anreiz zu innovieren.

Die gesamtwirtschaftlichen F&E-Ausgaben in Österreich, gemessen als Anteil am BIP, weisen im Zeitverlauf einen steigenden Trend auf und erreichten 2002 einen Anteil am BIP von 2,12% (*EUROSTAT, 2005*). Österreich schließt damit zum EU-Durchschnitt auf. Die gesetzten Ziele zur Steigerung der gesamtwirtschaftlichen F&E-Quote auf nationaler und EU Ebene setzen jedoch noch weitere Anstrengungen voraus. Vom Unternehmenssektor wurden 2002 44,6% der Ausgaben für F&E in Österreich finanziert, das ist deutlich weniger als z.B. in den skandinavischen Ländern<sup>31</sup>.

Die österreichische Umwelttechnikindustrie hat sich in der Vergangenheit durch eine hohe Innovationsbereitschaft ausgezeichnet. Im Vergleich zum Durchschnitt der Sachgütererzeugung waren Anbieter von Umwelttechnologien stärker in Innovationsaktivitäten involviert. Die Ergebnisse der Studie aus dem Jahr 2000 (*Köppel, 2000*) zeigten, dass dies insbesondere auf die Produktion von Technologien im Bereich Luft und Energie zutrifft. Produzenten von Um-

---

<sup>30</sup> Vgl. zum Argument des Qualitätswettbewerbs auch Kapitel 9 in dieser Studie.

<sup>31</sup> *EUROSTAT, 2005*.

welttechnologien sahen Innovationen vor allem als wichtige Voraussetzung für die Erschließung neuer Märkte<sup>32</sup>.

Im Folgenden werden die Forschungs- und Innovationsaktivitäten der Anbieter von Umwelttechnologien anhand der aktuellen Unternehmensbefragung analysiert. Wie in früheren Studien wird dabei wieder der Bezug zu Ergebnissen für die Sachgütererzeugung gesucht.

## 6.1 Forschungs- und Entwicklungsausgaben

Der Aufbau von F&E-Kapazitäten in einem Unternehmen ist in der Regel mit relativ hohem Aufwand verbunden. Dies ist auch der Grund dafür, dass das Niveau der F&E-Ausgaben kurzfristig relativ geringe Schwankungen aufweist. Mittelfristig orientiert sich das Niveau der F&E-Ausgaben eines Unternehmens an den eigenen Zielen und dem Umfeld. Im Falle der Umwelttechnikindustrie sind – neben den Konkurrenzunternehmen – die regulatorischen Rahmenbedingungen im Umweltschutz eine wichtige Umfeldgröße.

Für die Sachgütererzeugung liegt als rezenteste Information eine Analyse der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor für das Jahr 2002 vor (Messmann - Schiefer, 2005), nach diesen Daten erreicht die durchschnittliche F&E-Quote der Unternehmen der Sachgütererzeugung 2,0%. Im Vergleich dazu weisen die Unternehmen im vorliegenden Firmensample insgesamt (d.h. Umweltschutzproduktion und andere Produktionsbereiche) eine F&E-Quote von 3,5% auf<sup>33</sup>. Zieht man für die Berechnungen ausschließlich den Umwelttechnologiebereich heran, errechnet sich im Vergleich zu den beiden vorgenannten Gruppen, eine deutlich höhere F&E-Quote von 5,6% im Jahr 2003.

Eine Forschungsquote über dem Österreichdurchschnitt weist die "Rundfunk-, Fernseh-, und Nachrichtentechnik" auf, auf diesen Bereich entfielen 24% der gesamten F&E-Ausgaben der Sachgütererzeugung. Andere wichtige Sektoren sind der "Maschinenbau", "Kraftwagen- und Kraftwagenteileindustrie" und "elektronische Bauelemente".

Die Forschungsquote für den Umwelttechnikbereich (Übersicht 6.1) berücksichtigt bei "gemischten" Unternehmen nur jene Ausgaben für Forschung und Entwicklung, die für das Produktionssegment Umwelttechnik aufgewendet werden. Ein Vergleich des arithmetischen Mittels mit dem Median im Bereich Umwelttechnologien zeigt, dass Firmen mit einer größeren Umwelttechnikproduktion die durchschnittliche Forschungsquote nach oben drücken. Die mittlere Firma weist eine Forschungsquote von 2,7% auf, was noch immer über dem Durchschnitt der Sachgütererzeugung liegt.

Differenziert man die Unternehmen nach ihren Tätigkeitsbereichen, liegt die durchschnittliche Forschungsquote bei den Anbietern von nachgelagerten Umwelttechnologien (4,0%) etwas über dem Durchschnitt der Anbieter von sauberen Technologien (3,7%).

---

<sup>32</sup> Dies korrespondiert auch mit der Hypothese, die in Kapitel 9 weiter ausgeführt wird, dass Anbieter von Umwelttechnologien einem Qualitätswettbewerb ausgesetzt sind.

<sup>33</sup> Das vorliegende Firmensample wurde für die Berechnung der insgesamten Forschungsquote der antwortenden Unternehmen um einen Ausreißer bereinigt.

Übersicht 6.1: Forschungsquote 2003

	Insgesamt		Davon im Bereich Umwelttechnologien		Sachgütererzeugung insgesamt
	In %	Insgesamt	Saubere Technologien	Nachgelagerter Umweltschutz	
		In %	In %	In %	
Forschungsquote 2003					
Gewichteter Mittelwert <sup>1)</sup>	3,5	5,6	3,7	4,0	2,0
Median <sup>2)</sup>	1,9	2,7	2,8	2,7	
Anzahl der Firmen	112	117	63	42	27.572

Q: Sachgütererzeugung: Statistik Austria, Statistische Nachrichten 6/2005. – Forschungsquote = Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Umsatz. Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. Für den Umweltbereich liegen für 117 Unternehmen Angaben zu den Forschungsausgaben vor. – <sup>1)</sup> Größere Firmen haben ihrem Umsatz entsprechend größeres Gewicht. – <sup>2)</sup> Mittlerer Wert der geordneten Beobachtungsreihe.

Nach Umweltschutzbereichen (Übersicht 6.2) stellen sich Unternehmen, die Abfalltechnologien produzieren, als besonders forschungsintensiv dar. In diesem Bereich erreicht die Forschungsquote einen Wert von 6,7% und liegt damit deutlich über dem Durchschnitt der Umwelttechnikfirmen im vorliegenden Sample. Die zweithöchste F&E-Quote der innovierenden Firmen aus der Stichprobe entfällt auf den Umweltschutzbereich Luft (4,3%). Unternehmen, die Energietechnologien anbieten, haben nach dieser Aufgliederung die geringste F&E-Quote (3,5%), sie übersteigt den Durchschnitt der Sachgütererzeugung aber immer noch um mehr als einen Prozentpunkt. Allerdings sind die ausgewiesenen Unterschiede zwischen den Schutzbereichen nicht signifikant. Nimmt man die F&E-Ausgaben, bzw. die Forschungsquote der Umwelttechnikindustrie – aufgegliedert nach den unterschiedlichen Produktionssparten – als Indiz für hochwertige technologische Neuerungen, bestätigen sich Ergebnisse aus früheren Untersuchungen<sup>34</sup>, welche die Umweltindustrie als besonders forschungsintensiv identifiziert haben.

Übersicht 6.2: Forschungsquote nach Schutzbereichen 2003

	Firmen mit Hauptprodukt im Schutzbereich			
	Abfall	Wasser	Energie	Luft
	In %			
Forschungsquote 2003				
Gewichteter Mittelwert <sup>1)</sup>	6,7	3,6	3,5	4,3
Median <sup>2)</sup>	6,8	1,6	2,8	3,2
Anzahl der Firmen	12	20	59	11

Forschungsquote = Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Umsatz. In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen. – <sup>1)</sup> Größere Firmen haben ihrem Umsatz entsprechend größeres Gewicht. – <sup>2)</sup> Mittlerer Wert der geordneten Beobachtungsreihe.

<sup>34</sup> Köppl – Pichl (1995), Köppl (2000).



Das Forschungsverhalten der österreichischen Umwelttechnikanbieter nach Größenklassen ist in Übersicht 6.3 dargestellt. In der österreichischen Umwelttechnikindustrie finden sich vor allem in den unteren Beschäftigtengrößenklassen und in großen Unternehmen forschungsfreudige Firmen.

Von jenen Firmen, die Angaben zu Forschungs- und Entwicklungsausgaben machten, liegt die Forschungsquote in Unternehmen bis zu 19 Beschäftigten (6,6% bzw. 6%) deutlich über dem Durchschnitt der Umwelttechnikindustrie insgesamt (5,6%) und entspricht der Forschungsquote der obersten Größenklasse (6,3%).

### Übersicht 6.3: Forschungsquote nach Größenstruktur 2003

Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Umsatz

Beschäftigten- größenklassen Personen	Umwelttechnik insgesamt In %	Saubere	Nachgelagerter
		Technologien	Umweltschutz
		In %	
Bis 9	6,6	5,0	13,5
10 - 19	6,0	9,2	2,8
20 - 49	3,8	5,7	1,9
50 - 249	3,8	2,7	4,5
250 und mehr	6,3	3,4	4,1
Insgesamt	5,6	3,7	4,0
Anzahl der Firmen	117	63	42

Forschungsquote = Anteil der Forschungs- und Entwicklungsausgaben am Umsatz, gewichteter Mittelwert. Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. Der Durchschnitt für die größenspezifischen F&E-Quoten der Umwelttechnik insgesamt beinhaltet auch MSR-Technik Anbieter. Eine Aufgliederung dieses Bereichs nach Beschäftigtengrößenklassen ist aufgrund geringer Besetzungszahlen nicht mehr möglich.

In der Größenklasse 10 bis 19 Beschäftigte sind vor allem Unternehmen, die saubere Umwelttechnik produzieren, durch eine besonders hohe Forschungsquote (9,2%) gekennzeichnet. Insgesamt lässt sich für diesen Bereich sagen, dass kleinere Firmen im Bereich saubere Technologien forschungsfreudiger sind, als größere.

Differenzierter stellt sich die Situation für Anbieter nachgelagerter Technologien dar. Hier sind die kleinsten Anbieter überdurchschnittlich forschungsfreudig (13,5%), in den mittleren Größenklassen liegt die F&E-Quote deutlich unter dem Durchschnitt der Umwelttechnik insgesamt (2,8% bei 10 – 19 Beschäftigten bzw. 1,9% bei 20 – 49 Beschäftigten) und auch unter dem Durchschnitt des Produktionssegments nachsorgende Umwelttechnologien.

## 6.2 Innovationsaktivitäten

Die Erhebung im Rahmen des CIS (Community Innovation Survey der EU) geht über den engeren Indikator der Forschungsaktivitäten im produzierenden Sektor hinaus und untersucht auch die Innovationsaktivitäten der österreichischen Unternehmen in Hinblick auf verschiedene Determinanten. Die letzte CIS-Analyse stammt aus dem Jahr 2004 (Falk – Leo, 2004) und bezieht sich auf Daten aus dem Basisjahr 2000. Erfasst werden sowohl Produkt- als auch Prozessinnovationen, während für den angebotsorientierten Ansatz der Umwelttechnikindustrie in erster Linie Produktinnovationen von Relevanz sind.

Für die Unternehmen der Sachgütererzeugung wurden von Falk – Leo (2004) Logit-Modelle geschätzt. Diese Modelle sollten die wichtigsten Determinanten des Innovationsverhaltens in österreichischen Unternehmen identifizieren, sowohl für die Sachgütererzeugung als auch den Dienstleistungsbereich. Hier werden die wichtigsten förderlichen Faktoren für Innovationen in der Sachgütererzeugung kurz angesprochen. Zentrale Faktoren, die die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass ein Unternehmen Innovationsaktivitäten durchführt, sind die Unternehmensgröße und Nachfragebedingungen. Das heißt, je größer ein Unternehmen ist und je stärker es auf wachsenden Märkten tätig ist desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, dass Innovationen realisiert werden. Diese beiden Faktoren wurden auch schon in der Vergangenheit als wesentliche Bestimmungsgrößen für Innovationen identifiziert. Eine weitere wichtige Determinante für Innovationsaktivitäten in der Sachgütererzeugung ist die Akademikerquote des Unternehmens.

So wie es förderliche Bedingungen für Innovationen gibt, existieren auch Rahmenbedingungen, die tendenziell hemmend auf Innovationsaktivitäten wirken. In Falk – Leo (2004) wird das wirtschaftliche Risiko von Innovationen für die Sachgütererzeugung als Hemmnis für Innovationen identifiziert, ebenso wie hohe Innovationskosten.

Im vorliegenden Firmensample liegt der Anteil der innovierenden Firmen am gesamten Firmensample in einer ähnlichen Größenordnung wie in der Studie 2000. Insgesamt meldeten 83% der Umwelttechnikanbieter, dass sie in den Jahren 2000 bis 2003 Innovationen in ihrem Produktbereich eingeführt hatten (Übersicht 6.4). Zwischen den Tätigkeitsbereichen ist die Antwortrate relativ homogen. Ein Ergebnis, das sich von früheren Ergebnissen abhebt, wo nachgelagerte Umwelttechnikanbieter im Vergleich zu Anbietern sauberer Technologien oder MSR-Technik weniger häufig Innovationen in ihrem Technologieangebot gemeldet haben.

Besonders innovationsfreudig sind in unserem Firmensample Unternehmen, die Abfalltechnologien produzieren. Unternehmen, die Technologien für den Schutzbereich Luft anbieten, haben die niedrigste Innovationsquote in unserem Sample. In einer früheren Untersuchung lagen die Wassertechnologien weit hinter den übrigen Schutzbereichen.

Übersicht 6.4: Produktinnovationen 2000 - 2003 nach Tätigkeit und Schutzbereichen

	Insgesamt	Firmen mit Hauptprodukt						
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
		Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
Ja- Antworten in %	Ja-Antworten in %			Ja-Antworten in %				
Produktinnovation/ Neue Produkte eingeführt	83,1 183	84,8 92	81,1 74	82,4 17	85,7 28	82,8 29	83,7 86	77,8 18
Innovationsförderung	45,6 147	47,3 74	45,8 59	35,7 14	59,1 22	41,7 24	47,1 70	38,5 13
Produkte sind neu für die Branche International	76,0 146	73,3 75	83,1 59	58,3 12	91,3 23	75,0 24	74,3 70	76,9 13
Produkte sind neu für die Branche in Österreich	89,8 147	92,0 75	89,8 59	76,9 13	100,0 23	91,7 24	90,0 70	76,9 13
Patentanmeldung oder Lizenzvergabe	47,0 149	46,8 77	47,5 59	46,2 13	56,5 23	45,8 24	45,8 72	46,2 13

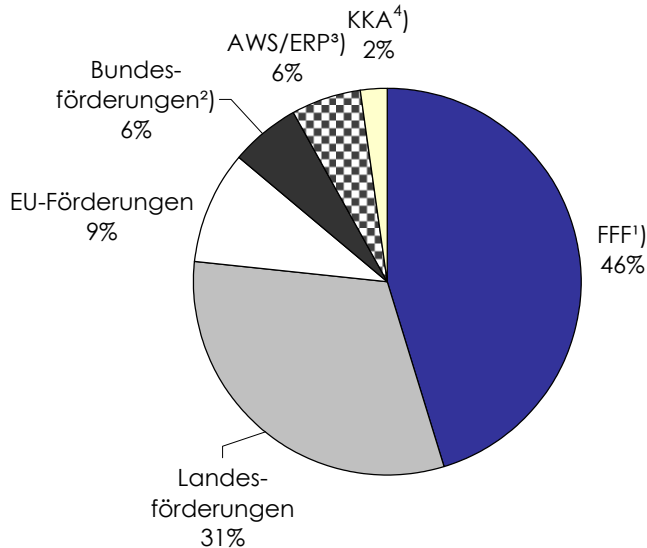
Kursiv ist die Anzahl jener Firmen angegeben, die die jeweilige Frage mit "Ja" oder "Nein" beantwortete. In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen. Die Nennungen von Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.

46% der innovierenden Firmen insgesamt erhielten eine finanzielle Unterstützung durch die öffentliche Hand. Im Segment Abfalltechnologien lukrierten 59% der innovierenden Firmen Fördermittel für ihre Innovationen. Auch Innovationen im Bereich der Energietechnologien profitierten überdurchschnittlich (mit 47%) von öffentlichen Fördergeldern (Übersicht 6.4). Im Vergleich zur Umwelttechnik liegt der Anteil der Unternehmen, die Fördermittel für ihre Innovationen erhalten haben, für innovierende Unternehmen in der Sachgütererzeugung bei 38% (zwischen 1998 und 2000)<sup>35</sup>. Umwelttechnikanbieter profitierten daher etwas mehr von einer öffentlichen Innovationsförderung.

Die Bedeutung einzelner Finanzierungsquellen ist in Abbildung 6.1 ausgewiesen. Bei der Interpretation der Abbildung ist zu beachten, dass die Verteilung keinen Hinweis auf die Summe der Fördermittel gibt, sondern lediglich die Häufigkeit der Nennungen widerspiegelt. Am häufigsten wurde der Forschungsförderungsfonds (FFF) als unterstützende Institution für Innovationen genannt. Ebenfalls von großer Bedeutung sind Förderungen der Länder und zunehmend spielen Fördermittel der EU eine Rolle. Auf diese drei Förderstellen entfallen etwa zwei Drittel der Antworten.

<sup>35</sup> Falk - Leo, 2004.

Abbildung 6.1: Herkunft der öffentlichen Fördermittel



Mehrfachnennungen möglich. – ¹) Forschungsförderungsfonds, – ²) Steuerliche und andere Förderungen, – ³) Austria Wirtschaftsservice, ERP-Fonds, – ⁴) Kommunalkredit Austria.

### 6.2.1 Patentanmeldungen

Wie weit reichend eine Innovation ist lässt sich auch daran erkennen, ob sie eine Neuheit auf dem heimischen Markt darstellt, oder ob es sich um eine Neuheit im internationalen Kontext handelt. Wie bereits in den Vorstudien wurden die innovierenden Unternehmen nach dieser Charakterisierung ihrer Innovation befragt. Im Vergleich zu früheren Ergebnissen ist der Anteil der Unternehmen gestiegen, der angab, dass es sich um eine branchenweite Innovation handelt (drei Viertel im Vergleich zu 60% im Jahr 1997). Bis zu einem gewissen Grad lässt sich daran auch die höhere Qualität österreichischer Innovationen im Bereich Umwelttechnologien ablesen. 90% der Unternehmen gaben an, dass ihre Innovation eine Neuheit für den österreichischen Markt darstellt. Innovationen im Bereich nachsorgende Technologien haben eine größere Relevanz in Bezug auf internationale Neuheit als saubere Technologien, ein Ergebnis, dass sich seit der letzten Unternehmensbefragung umgekehrt hat. Den geringsten internationalen Neuheitswert haben Technologien der MSR-Technik.

In Bezug auf internationale Neuheit stehen vor allem österreichische Innovationen im Abfallbereich hervor. 91% der antwortenden Firmen in diesem Bereich gaben an, dass ihre Innovation auch international eine Neuheit darstellt. In den restlichen Schutzbereichen ist die Antworthäufigkeit relativ ähnlich bei rund 75%.

Die Entscheidung eine Innovation durchzuführen, wird durch eine Reihe von Faktoren, wie Markterwartungen, technische Möglichkeiten etc. erklärt. In der neueren Innovationsliteratur<sup>36</sup> wird dem Faktor der Aneignbarkeit der Erträge aus der Innovation ebenfalls eine gewichtige Bedeutung zugemessen. Als ein wichtiger Indikator, ob es einem Unternehmen gelingt, sich die Erträge einer Innovation zu sichern, werden die Patentanmeldungen herangezogen.

In 47% der Fälle führte die Innovation zur Anmeldung eines Patents (Übersicht 6.4). Überdurchschnittlich häufig passiert dies bei Abfalltechnologien (57%).

Patente werden in einer Reihe von Analysen als Indikator für die technologische Position auf den internationalen Märkten verwendet. Legler et al. (2003, S. 9) beschreiben für die Umweltwirtschaft die weltweiten Trends in den Patentaktivitäten wie folgt: *"Die weltweite Erfindungstätigkeit in der Umwelttechnik hatte in den 1980er Jahren ein erhebliches Wachstum bis zum "Gipfel" von 1991 zu verzeichnen. Bis 1995 gingen dann die Anmeldezahlen am EPA<sup>37</sup> zurück, gefolgt von einem Wiederanstieg, bei dem das Niveau von 1991 mittlerweile leicht überschritten wird. In den 1980er Jahren liefen das Wachstum der Patentanmeldungen in der Umwelttechnik und in der Technik insgesamt weitgehend parallel; in der ersten Hälfte der 90er Jahre stand einer Stagnation in der gesamten Technik sogar ein leichter Zuwachs in der Umwelttechnik gegenüber. Mittlerweile bleibt aber die Umwelttechnik deutlich hinter dem Trend für die gesamte Technik zurück und hat offensichtlich den Anschluss an die Gesamtdynamik der technischen Entwicklung verloren."* Deutschland, Schweden und Kanada hatten laut der Analyse von Legler et al. (2003) in den 1990er Jahren eine besonders günstige Position bei Patenten im Bereich Umwelttechnik.

Aus der Unternehmensbefragung kann die relative Position Österreichs bei Patentanmeldungen nicht abgelesen werden. Eine Schwierigkeit bei der Patentanalyse, ähnlich wie bei der Analyse der internationalen Wettbewerbstätigkeit, liegt in der Abgrenzung von Patenten, die dem Umwelttechnikbereich zuzuordnen sind. Die Anwohnhäufigkeit der aktuellen Befragung ist mit den Ergebnissen aus früheren Befragungen vergleichbar, leichte Verschiebungen gibt es zwischen den Schutzbereichen.

### 6.2.2 Durchführung der Innovation

Dieser Abschnitt widmet sich der Frage, wo bzw. von wem Innovationsaktivitäten durchgeführt werden. In mehr als 50% der Fälle wurde die Entwicklung der Innovation im eigenen Unternehmen durchgeführt, etwas weniger häufig von Unternehmen, die MSR-Technik produzieren, als von innovierenden Unternehmen im Bereich nachsorgende Technologien.

---

<sup>36</sup> Vgl. Leo (1999), Falk – Leo (2004) und weiter oben.

<sup>37</sup> Europäisches Patentamt.

Am stärksten ist die Innovationstätigkeit im Schutzbereich Luft auf das eigene Unternehmen konzentriert (60%). Knapp ein Drittel der Innovationen werden in Kooperation mit anderen Unternehmen durchgeführt, das ist deutlich mehr als in früheren Befragungen (etwa ein Viertel).

Kooperationen im Bereich der Innovationstätigkeit gewannen in der Umwelttechnik an Bedeutung, allerdings gibt es nach Tätigkeits- und Schutzbereichen differenzierte Entwicklungen. So spielt diese Form der Innovationsentwicklung für Anbieter von MSR-Technik eine geringe Rolle, in diesem Bereich ist die Innovationsaktivität des Mutterunternehmens wichtig. Lufttechnologien fallen ebenfalls mit einem Anteil von einem Fünftel in der Kategorie Innovationsentwicklung mit anderen Unternehmen aus der Reihe (Übersicht 6.5).

Übersicht 6.5: Durchführung der Innovation

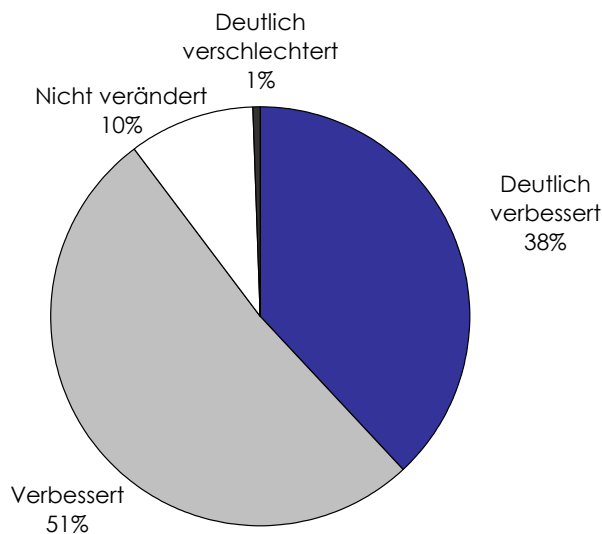
	Insgesamt	Firmen mit Hauptprodukt						
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
		Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
Anteile in %	Anteile in %			Anteile in %				
Ihr Unternehmen	52,9	51,9	54,9	47,6	55,6	54,3	51,0	60,0
Ihr Unternehmen gemeinsam mit anderen Unternehmen	31,1	34,6	30,5	14,3	33,3	31,4	36,5	20,0
Andere Unternehmen und Institute	6,3	6,7	6,1	4,8	5,6	8,6	7,3	0,0
Ihr Mutterunternehmen	9,7	6,7	8,5	33,3	5,6	5,7	5,2	20,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Nennungen	206	104	82	21	36	35	96	15

Mehrfachnennungen möglich. In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen. Die Nennungen von Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.

### 6.2.3 Ökonomische Auswirkungen der Innovationen

Forschung und Entwicklung sowie Innovationen haben letztendlich zum Ziel, die Position im internationalen Wettbewerb zu verteidigen oder zu verbessern. In der Unternehmensbefragung wurde konkret nach den Effekten der Innovationen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Firmen gefragt. Mehr als ein Drittel der innovierenden Firmen nannte eine deutliche Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit als Folge der Innovation. Für die Hälfte der Unternehmen hat die Innovation zu einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit beigetragen und lediglich 10% antworteten, dass sich aus ihrer Innovationstätigkeit keine Veränderung ergeben hat.

Abbildung 6.2: Veränderung der Wettbewerbsfähigkeit durch Innovationen



Veränderungen der Beschäftigung infolge von Innovationsaktivitäten in einem Betrieb sind schwer abzuschätzen, da die Beschäftigungsentwicklung in der Regel von einer Vielzahl von Faktoren abhängig ist. Um dennoch zumindest Tendenzen des Zusammenhangs zwischen der Entwicklung neuer Produkte und einer Veränderung des Beschäftigtenstandes zu erfassen, wurden die Unternehmen ersucht, eine Grobabschätzung hinsichtlich der Beschäftigungswirkungen zu machen. Etwas mehr als ein Drittel meldete, dass die Innovationsaktivität zu keiner Veränderung der Beschäftigung in ihrem Unternehmen geführt hat. Die gemeldeten Beschäftigungseffekte der übrigen Unternehmen haben einen Anteil an der Beschäftigung der Umwelttechnikbranche von etwa 6% und sind damit eine eher marginale Größe. Diese Veränderungen lassen jedoch nicht darauf schließen, welche Beschäftigungseffekte in der Folge aus der Produktion und dem Verkauf der neuen Produkte entstehen.

Interessant ist, dass es eine signifikante negative Korrelation zwischen einer erwarteten Beschäftigungsausweitung und der Beschäftigtengrößenklasse gibt<sup>38</sup>. Unternehmen in den oberen Beschäftigtengrößenklassen erwarten geringe zusätzliche Beschäftigungseffekte durch eine Innovation, kleinere Unternehmen gehen von einem deutlich positiven Beschäftigungseffekt in der Zukunft infolge einer Innovation aus.

Die Analyse der Beschäftigungseffekte von Innovationen in der österreichischen Wirtschaft insgesamt zeichnet ein inhomogenes Bild (Falk – Leo, 2004). Die stärksten Beschäftigungseffekte sind für neue oder deutlich verbesserte Produktinnovationen zu beobachten, also jene Kategorien, in die auch die im Unternehmenssample erfassten Innovationen der Umwelttechnik fallen.

<sup>38</sup> Statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit (Kendall Tau-b).

### 6.2.4 Innovationsmotive

Die Entscheidung eines Unternehmens, sich in Innovationsaktivitäten zu engagieren, hängt in der Regel von mehreren Faktoren ab. In der Unternehmensbefragung wurden die Firmen nach den ausschlaggebenden Motiven gefragt, d.h. es waren bei der Beantwortung dieser Frage auch Mehrfachnennungen zugelassen. In der aktuellen Befragung liegt die Hauptmotivation für Innovationen in der Verbesserung der Technologie (etwa ein Viertel der Antworten). Im Vergleich zu früheren Studien hat dieser Faktor an Bedeutung gewonnen. Besonders ausgeprägt zeigt sich dies für den Tätigkeitsbereich saubere Technologien, sowie nach Schutzbereichen für Luft- und Energietechnologien (Übersicht 6.6).

Die Erhaltung und Ausweitung des Marktanteils wird als zweithäufigstes Argument für Innovationen in der Umwelttechnikindustrie insgesamt genannt, knapp ein Fünftel der Antworten entfällt auf diese Kategorie. Wiederum gibt es zwischen den Tätigkeits- und Schutzbereichen Differenzierungen. Wichtiger ist dieses Motiv für Anbieter von MSR-Technologien und Abfalltechnologien.

Übersicht 6.6: Motiv für Produktinnovationen nach Tätigkeits- und Schutzbereichen

Motive	Insgesamt	Häufigkeit der Nennung eines Motivs							
		Firmen mit Hauptprodukt							
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich				
		Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft	
Anteile in %	Anteile in %			Anteile in %					
Verbesserung der Technologien	24,0	26,0	22,2	20,9	19,4	22,9	25,0	29,0	
Schaffung von Nachfolgeprodukten für auslaufende Produkte	9,6	7,9	10,2	16,3	9,0	13,3	7,3	6,5	
Ausweitung der Produktpalette									
innerhalb des Erzeugnisschwerpunktes	17,6	14,9	20,4	20,9	20,9	16,9	15,1	22,6	
außerhalb des Erzeugnisschwerpunktes	3,8	3,7	4,2	2,3	6,0	4,8	3,1	3,2	
Erhaltung und Ausweitung des Marktanteils	19,3	17,7	20,4	23,3	23,9	16,9	18,8	16,1	
Erschließung neuer Märkte									
in internationaler Hinsicht	13,4	15,8	12,0	7,0	10,4	12,0	16,7	12,9	
in Hinblick auf neue Zielgruppen	12,2	14,0	10,8	9,3	10,4	13,3	14,1	9,7	
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	
Anzahl der Nennungen	425	215	167	43	67	83	192	31	

Mehrfachnennungen möglich.

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen. Die Nennungen von Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.



Nach den Angaben der Unternehmen unterscheiden sich die Innovationsmotive zwischen Produzenten nachsorgender und sauberer Technologien. So spielt für Firmen im Produktionssegment nachsorgende Umwelttechnologien die Ausweitung der Produktpalette innerhalb des Erzeugnisschwerpunktes eine deutlich größere Rolle (um 5,5 Prozentpunkte) als für Produzenten sauberer Technologien. Hingegen nennen die Firmen im Tätigkeitsbereich saubere Technologien die Verbesserung der Technologie und die Erschließung neuer Märkte häufiger als Innovationsmotiv.

Nach Schutzbereichen kommt der Produktverbesserung vor allem Anbietern von Lufttechnologien eine überdurchschnittlich große Bedeutung zu, ebenso der Ausweitung der Produktpalette. Dieses Motiv wird auch von Produzenten von Abfalltechnologien überdurchschnittlich oft als Innovationsmotiv angegeben. Produzenten von Abfalltechnologien nennen die Erhaltung des Marktanteils häufiger (um 5 - 8 Prozentpunkte) als Produzenten in den übrigen Schutzbereichen. Bei Energietechnologien dominiert die Verbesserung der Technologie. Markterschließung und die Erhaltung des bereits erreichten Marktanteils sind ebenfalls wichtige Innovationsmotive für Produzenten von Energietechnologien (Übersicht 6.6).

#### 6.2.5 *Innovationsimpulse*

Zum Abschluss dieses Kapitels wird auf die Innovationsimpulse für Anbieter von Umwelttechnologien eingegangen. Der Anstoß für Innovationsaktivitäten in einem Unternehmen ist in Zusammenhang mit dem Umfeld, in dem ein Unternehmen agiert, zu sehen. Demgemäß spielen unterschiedliche Innovationsimpulse eine Rolle. Grundsätzlich kann zwischen internen und externen Innovationsimpulsen unterschieden werden, also Anstößen, die aus dem Unternehmen selbst kommen, bzw. Ideen, die von außerhalb kommen oder Rahmenbedingungen, die etwa vom Gesetzgeber gesetzt werden.

Aus den Antworten der befragten Firmen wurde eine Rangfolge der Bedeutung der Innovationsimpulse berechnet. Wie Übersicht 6.7 zeigt, gibt es zwischen Anbietern sauberer Technologien und der Umwelttechnikindustrie insgesamt nahezu keine Abweichungen in der berechneten Rangfolge.

Als bedeutendster Innovationsimpuls werden die Kunden auf Rang 1 angeführt. Dies ist angesichts der oft kundenspezifischen Fertigungen der Umwelttechnologien nicht erstaunlich. Das heißt, die enge Zusammenarbeit zwischen Kunden und Lieferanten bewirkt einen positiven spill over Effekt auf die Innovationsaktivität von Unternehmen. Auf dem zweiten Rang folgt die firmeninterne Forschung und Entwicklung als Impuls für Produktinnovationen. Die Firmenleitung folgt als Initiator für Innovationen an dritter Stelle. Der Gesetzgebung in der EU wird eine größere Bedeutung als Innovationsmotor beigemessen als der nationalen Gesetzgebung. Dies dürfte zwei Gründe haben: Erstens werden auf EU-Ebene zu einem guten Teil die Rahmenbedingungen für die nationale Gesetzgebung vorgegeben und zweitens spielt der EU-Markt als Absatzmarkt für österreichische Umwelttechnologien eine dominierende Rolle.

Staatliche Förderungen sind als Innovationsimpuls nicht ausschlaggebend, auch wenn eine Reihe der innovierenden Unternehmen in der Unternehmensbefragung öffentliche Mittel bei

der Durchführung ihrer Innovation in Anspruch nehmen (vgl. Übersicht 6.4 sowie Abbildung 6.1).

Fachliteratur, der Wissenschaftsbereich und Patentschriften spielen als Erstimpuls für eine Innovationsentscheidung ebenfalls eine untergeordnete Rolle.

An der Rangfolge der Innovationsimpulse hat sich im Vergleich zu Köppl (2000) relativ wenig geändert. Damals kam jedoch der Konkurrenz und verbundenen Unternehmen im Ausland eine etwas bedeutendere Rolle zu.

*Übersicht 6.7: Innovationsimpulse für die Innovationstätigkeit*

	Insgesamt		Firmen mit Hauptprodukt im Bereich Saubere Technologien	
	Note	Rang	Note	Rang
Gesetzgebung im Inland	365	5	183	7
Gesetzgebung in der EU	380	4	193	4
Intern				
Forschung und Entwicklung	430	2	225	2
Produktion und Materialwirtschaft	308	8	162	8
Marketing, Produktbetreuung	362	6	188	5
Betriebliches Vorschlagswesen	247	16	126	16
Firmenleitung	392	3	200	3
Extern				
Mit der eigenen Firma verbundene Unternehmen				
im Inland	269	13	145	11
im Ausland	284	10	141	14
Konkurrenz	342	7	184	6
Lieferanten	268	14	141	13
Kunden	457	1	233	1
Fachliteratur	264	15	145	10
Wissenschaftsbereich	270	12	140	15
Patentschriften	233	17	116	17
Messen, Kongresse etc.	285	9	151	9
Staatliche F&E-Förderprogramme	273	11	143	12

Noten sind die Summen aus den Nennungen, gewichtet mit der Bedeutung, die die Firmen dem jeweiligen Impuls beimessen (sehr wichtig - wichtig - weniger wichtig - nicht wichtig).

## 7. Kooperationen und Verflechtungen in der Umwelttechnikindustrie

Von den Firmen, die Angaben zu ihrem Kooperationsverhalten machten, nannten 50%, dass Kooperationen für ihre Umwelttechnikprodukte wichtig sind. An dieser Einschätzung hat sich im Vergleich zu 1997 nichts verändert. Im Vergleich zu 1997 (20%) gibt 2003 ein höherer Anteil der Antwortenden an, dass Kooperationen einen sehr wichtigen Stellenwert haben (31%).

Unterschiedliche Einschätzungen gibt es nach Tätigkeits- und Umweltschutzbereichen in Relation zur gesamten Umwelttechnikindustrie und in Relation zur Vergangenheit<sup>39</sup>. In der Vergangenheit wurden Kooperationen von Produzenten nachsorgender Umwelttechnologien in einem höheren Maße (23%) als sehr wichtig eingestuft als von Produzenten sauberer Technologien (18%). In der aktuellen Befragung hingegen nennen vor allem Produzenten von sauberer Technologien und MSR-Technik die Wichtigkeit von Kooperationen als Erfolgsfaktor.

Hersteller von Abfall- und Energietechnologien schätzen zu je einem Drittel Kooperationen als sehr wichtig ein, für Produzenten von Technologien für den Schutzbereich Luft spielen Kooperationen im Vergleich die geringste Rolle (Übersicht 7.1).

Übersicht 7.1: Bedeutung von Kooperationen

	Insgesamt	Firmen mit Hauptprodukt						
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
		Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
Anteile in %	Anteile in %							
Sehr wichtig	31,0	34,5	25,4	37,5	33,3	25,9	34,6	22,2
Wichtig	50,0	51,7	50,7	37,5	40,7	59,3	53,1	44,4
Weniger wichtig	14,9	11,5	18,3	18,8	18,5	14,8	11,1	22,2
Nicht wichtig	4,0	2,3	5,6	6,3	7,4	0,0	1,2	11,1
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	174	87	71	16	27	27	81	18

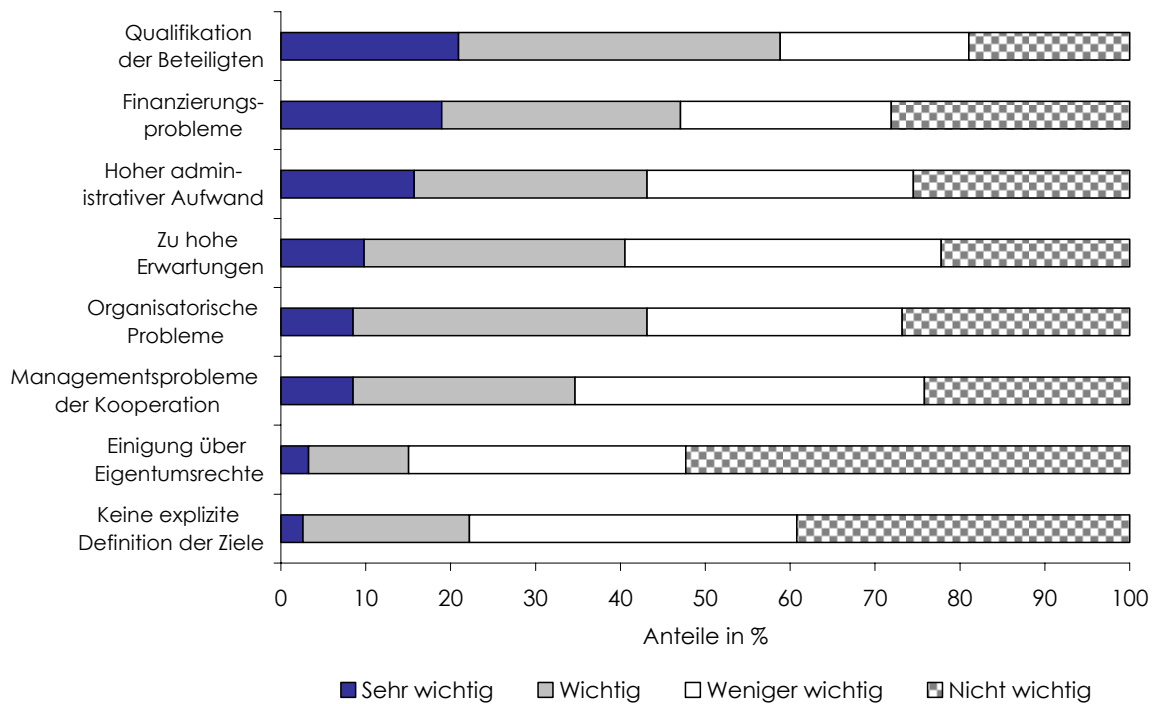
In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen, jene Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.

Potentiell können Kooperationen deshalb als weniger wichtiger Erfolgsfaktor eingestuft werden, weil die Hemmnisse für Kooperationen zu groß sind. Mit welchen Hemmnissen die Unternehmen in unserem Sample konfrontiert waren, ist in Abbildung 7.1 illustriert. Bei der Beantwortung sollte eine Skalierung der angeführten Hemmnisse von sehr wichtig bis nicht wichtig vorgenommen werden. Aus den Antworten zeigt sich, dass Finanzierungsprobleme, Qualifikati-

<sup>39</sup> Köppl, 2000.

onsprobleme und administrativer Aufwand als höchste Schwelle für erfolgreiche Kooperationen eingestuft werden. Die Einigung über Eigentumsrechte oder eine fehlende Zieldefinition werden hingegen kaum als Hemmnisse wahrgenommen (Abbildung 7.1). Ein Vergleich mit früheren Ergebnissen lässt insgesamt auf eine geringere Bedeutung von Kooperationshemmnissen schließen. Die Bewertung als "sehr wichtiges" bzw. "wichtiges" Hindernis für Kooperationen ging für nahezu alle Kategorien zurück (vgl. Köppl, 2000).

Abbildung 7.1: Probleme bei Kooperationen

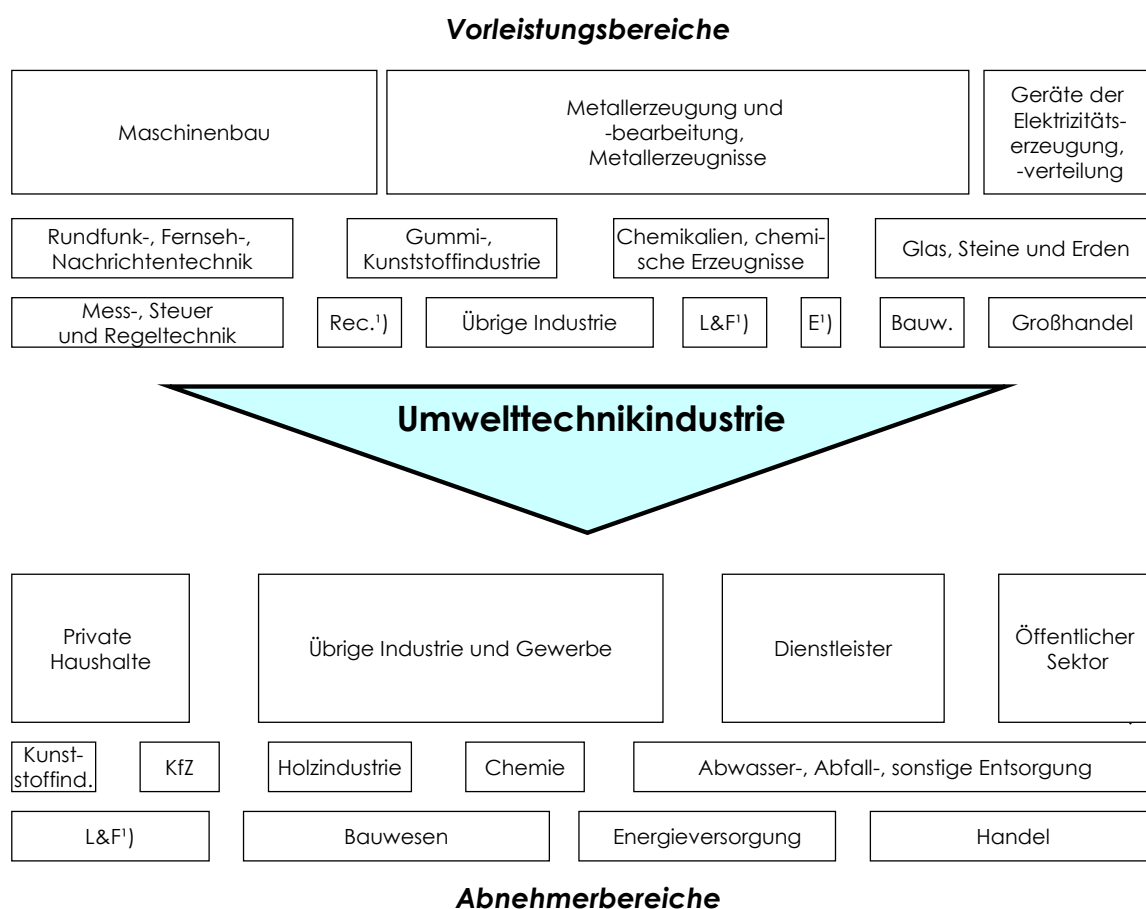


## 7.1 Verflechtungen der Umwelttechnikindustrie mit vor- und nachgelagerten Bereichen

Die Umwelttechnik als Querschnittsbranche ist auch in ihrer Vorleistungs- und Nachfrageverflechtung nicht so erfasst, wie dies für andere Wirtschaftsbereiche in einer Input-Output Tabelle der Fall ist. Über die Unternehmensbefragung wurden für die Umwelttechnikindustrie die Zuliefer- und Lieferverflechtungen erfasst, wobei keine monetär bewerteten Güterströme aus den Antworten vorliegen. Die Bedeutung der einzelnen Sektoren wird in Abbildung 7.2 so dargestellt, dass Bereiche, die häufiger genannt wurden, graphisch größer dargestellt sind. Für die Interpretation ist es wichtig zu beachten, dass die Nennungen keinen Hinweis über den Wert der Vorleistungen des jeweiligen Sektors geben, genauso wenig kann auf der Nachfrageseite auf den Umsatzanteil der jeweiligen Nachfragebereiche geschlossen werden.

Auf der Vorleistungsebene stellen "Metallerzeugung und -bearbeitung" nach den Nennungen den wichtigsten Zulieferbereich dar, gefolgt von "Maschinenbau" und der NACE-Abteilung "Geräte der Elektrizitätserzeugung" (Abbildung 7.2). Weitere fünf NACE-Abteilungen ("Rundfunk-, Fernseh-, und Nachrichtentechnik"; "Mess-, Steuer und Regeltechnik"; "Gummi-, Kunststoffwaren"; "Chemikalien, chemische Erzeugnisse" und "Glas, Steine und Erden") wurden etwa gleich häufig genannt.

Abbildung 7.2: Verflechtungen der Umwelttechnikindustrie mit vor- und nachgelagerten Bereichen



<sup>1)</sup> Rec.: Rückgewinnung/Recycling, L&F: Land- und Forstwirtschaft, E: Energieversorgung.

Auf der Nachfrageseite geben die Umwelttechnikproduzenten die nicht näher spezifizierte Gruppe "Industrie und Gewerbe" an. Wie schon 1997 spielen der öffentliche Sektor, der Dienstleistungssektor und die privaten Haushalte eine wichtige Rolle als Nachfrager. Einzelne Wirtschaftsbereiche mit mehreren Nennungen sind die Entsorgungsbranche, das Bauwesen,

die Energieversorgung und der Handel. Zusätzlich als Nachfragesektoren werden die Land- und Forstwirtschaft, die Chemie-, Holz-, Auto- und Kunststoffindustrie genannt.

Die Lieferverflechtungen im vorliegenden Unternehmenssample haben sich im Vergleich zu früheren Ergebnissen wenig verändert.

## 8. Hochschätzung der österreichischen Umwelttechnikindustrie

### 8.1 Methode

Die österreichische Umwelttechnikindustrie wurde in der Vergangenheit bereits zweimal ausführlich analysiert (Köppel - Pichl, 1995, Köppel, 2000). Mit der vorliegenden Untersuchung kann nunmehr die Entwicklung dieser Industrie über eine Zeitspanne von zehn Jahren abgebildet werden. Bereits in den früheren Studien wurde ausgehend von einem Unternehmenssample eine Hochschätzung der Gesamtbranche vorgenommen. Um eine Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der vorherigen Studien herzustellen, wurde für das Unternehmenssample der vorliegenden Studie dieselbe Hochschätzungsmethode angewendet. Wie bereits in den Vorjahren liegt die Schwierigkeit der Hochschätzung darin, dass die Grundgesamtheit der Unternehmen, die Umwelttechnologien anbieten, nicht bekannt ist.

Als Basis für die Hochschätzung kann auf 213 Firmen, für die die wichtigsten wirtschaftlichen Kennzahlen vorliegen, zurückgegriffen werden. Eine geringe Anzahl an Firmen meldete keine Wirtschaftsindikatoren. Diese fehlenden Werte konnten aus anderen zugänglichen Quellen ergänzt werden.

Zusätzlich zu diesen Informationen meldeten 233 Firmen aus dem Adressensample, dass sie keine Umwelttechnologien anbieten, weitere 77 Firmen waren unter der bekannten Adresse und dem bekannten Firmennamen nicht erreichbar, 19 Firmen verweigerten die Kooperation<sup>40</sup>.

Aus diesen Angaben wird eine Hochschätzung über die Gesamtproduktion an Umwelttechnologien, Exportvolumen sowie die Anzahl der Beschäftigten in dieser Branche durchgeführt, mit den oben angeführten Unsicherheiten, die aus der Nichtverfügbarkeit der Grundgesamtheit resultieren.

Welche Verzerrungen aus der angewendeten Methode der Hochschätzung entstehen können, wurde bereits in den Vorstudien diskutiert. Zusammenfassend werden hier noch einmal die Punkte angeführt. Das größte Unsicherheitsrisiko liegt sicherlich in der Vollständigkeit des Adressensamples. Der hier gewählte Zugang geht von einem möglichst breiten ursprünglichen Adressensample aus, das sich auf eine Vielfalt von Quellen bezieht. Dennoch verbleibt die Möglichkeit, dass Firmen, die Umwelttechnik anbieten, von uns nicht kontaktiert wurden. Dies würde tendenziell eine Verzerrung der Bedeutung der Umweltindustrie nach unten bedeuten. Eine Unsicherheit gibt es darüber hinaus hinsichtlich der Antwortbereitschaft zwischen großen und kleinen Firmen. Da der Fragebogen in seiner Komplexität einen nicht unbeachtlichen Zeitaufwand bei der Beantwortung erfordert, könnte der Effekt auftreten, dass gerade

---

<sup>40</sup> Vgl. auch Kapitel 2 zur Beschreibung der Datenbasis.

kleinere Firmen, die Umwelttechnologien produzieren den Fragebogen nicht ausfüllten. Das würde eine Überrepräsentation von großen Firmen in unserem Sample bedeuten und tendenziell zu einer Überschätzung führen. Ein dritter Effekt könnte daraus resultieren, dass das Verhältnis zwischen den antwortenden Firmen (sowohl was die Komplettierung des Fragebogens betrifft, als auch die Rückmeldung, dass keine Umwelttechnologie produziert wird) im Vergleich zu den restlichen Firmen, für die keine Informationen vorliegen, im verwertbaren Sample einen Bias zugunsten der Anbieter von Umwelttechnologien hat. Dies würde tendenziell zu einer Überschätzung der Branche führen. Diese Unsicherheiten waren auch schon in den Vorstudien bei der Interpretation der Ergebnisse zu beachten. Wie stark die angeführten Effekte sein können, kann nicht abgeschätzt werden.

Der Vergleich mit vorhergehenden Schätzungen, die Gegenüberstellung der Größenordnungen über die Zeit sowie mit Daten aus anderen Quellen (UNO-Welthandelsdatenbank zum Export mit Umwelttechnologien) lassen jedoch den Schluss zu, dass diese Methode eine vorsichtige Schätzung der Umweltindustrie in Österreich darstellt und das Kernsegment des Umwelttechnikangebots in Österreich so gut wie möglich erfasst. Wie in den Vorstudien wird auch diesmal eine Hochschätzung für die Aggregate Umsatz, Beschäftigung und Exporte vorgenommen. Da nunmehr zum dritten Mal diese Methode der Hochschätzung angewendet wurde, kann man die Entwicklung der Umweltindustrie über einen Zehnjahreszeitraum verfolgen.

Für die Hochschätzung müssen Annahmen über jene Firmen aus der Adressenstichprobe getroffen werden, von denen keinerlei Rückmeldungen gekommen sind. Das sind insgesamt 276 Firmen. Dabei wird unterstellt, dass das aus dem Rücklauf ermittelte Verhältnis zwischen Firmen, die Umwelttechnologien produzieren und solchen, die keine Anbieter von Umwelttechnologien sind, auch auf das übrige Unternehmenssample der nicht-antwortenden Firmen zutrifft. Von den Rückantworten waren 43% Anbieter von Umwelttechnologien und 57% keine Anbieter von Umwelttechnologien.

## **8.2    Wirtschaftliche Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie**

Hochgeschätzt bieten 331 Firmen in Österreich Umwelttechnologien an. Die Annahme für die Hochrechnung des Umsatzes, der Beschäftigung und der Exporte lautet, dass die 118 zusätzlich geschätzten Anbieter von Umwelttechnologien den Umsatz einer durchschnittlichen erfassten Firma erwirtschaften und ihre Beschäftigung und ihr Export ebenfalls dem Durchschnitt der erfassten Unternehmen entsprechen. Aus diesen Annahmen errechnet sich ein Gesamtumsatz der österreichischen Umwelttechnikindustrie von 3,78 Mrd. €<sup>41</sup> und ein

---

<sup>41</sup> Statistik Österreich (Petrovic, 2004) legt ebenfalls eine Schätzung der Leistungen der Öko-Industrien vor. Die von Statistik Austria verwendete Abgrenzung der Öko-Industrien umfasst auch Dienstleistungen, umweltfreundliche Güter und Bauleistungen. Die Ergebnisse können daher nicht mit den hier vorliegenden Schätzungen verglichen werden.



Beschäftigungseffekt im Jahr 2003 von 17.200 Personen. Die Exporte der österreichischen Umwelttechnikindustrie belaufen sich hochgeschätzt auf 2,45 Mrd. € (Übersicht 8.1).

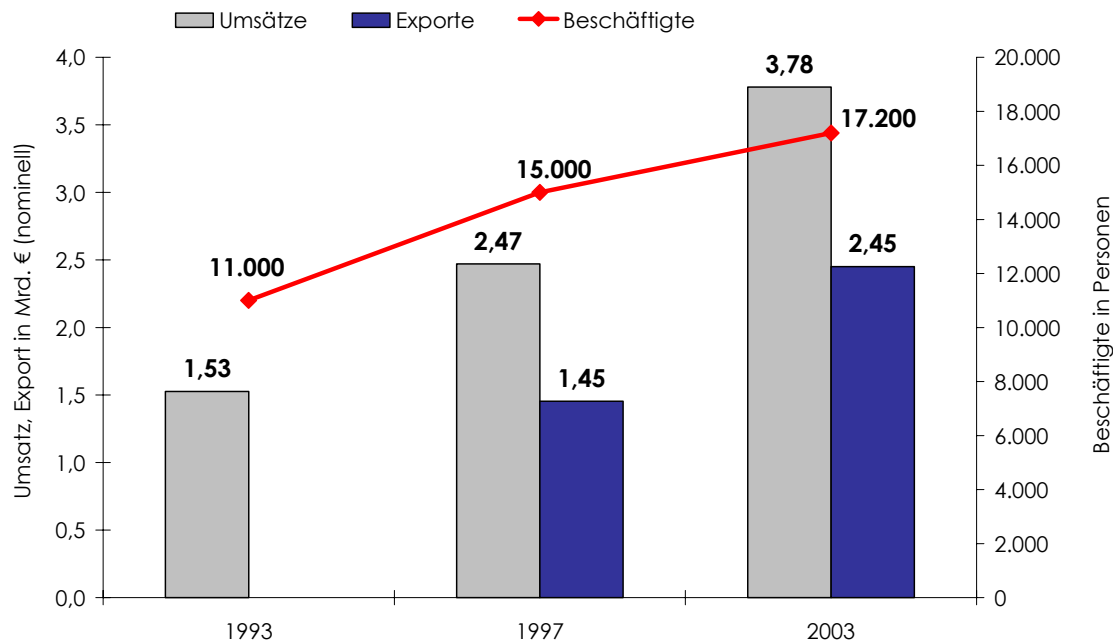
Übersicht 8.1: Hochschätzung der österreichischen Umwelttechnikindustrie

	Datensample <sup>1)</sup>		Hochschätzung <sup>2)</sup>		
	Engeres Firmensample	Weiteres Firmensample	1993 <sup>3)</sup>	1997 <sup>3)</sup>	2003
Firmen	183	213	248	315	331
Umsatz mit Umwelttechnologien In Mrd. €	2,23	2,43	1,53	2,47	3,78
Beschäftigte im Bereich Umwelttechnologien In Personen	10.240	11.066	11.000	15.000	17.200
Exporte im Bereich Umwelttechnologien In Mrd. €	1,53	1,58	-	1,45	2,45

<sup>1)</sup> Engeres Firmensample: 183 Firmen, die den umfangreichen Fragebogen ausfüllten. Weiteres Firmensample: Engeres Firmensample plus 30 Firmen, die Angaben zu den Wirtschaftsindikatoren machten. – <sup>2)</sup> Hochgeschätzt unter der Annahme, dass der Anteil der Umwelttechnikanbieter unter den nicht antwortenden Firmen genauso groß wie unter den antwortenden ist. Weiters, dass der durchschnittliche Umsatz (ebenso die Beschäftigten und der Export) in den dazu geschätzten Firmen etwa dem Durchschnitt der erhobenen Firmen entspricht. – <sup>3)</sup> Köppl - Pichl (1995), Köppl (2000).

Die Entwicklung der Umwelttechnikindustrie im Zeitraum 1993 bis 2003 ist in Abbildung 8.1 illustriert. Für die Exporte liegt für 1993 aufgrund von Datenrestriktionen keine Hochschätzung vor. Aus der Abbildung wird die positive Entwicklung des Wirtschaftssektors Umwelttechnik deutlich. Einschränkend ist hinzuzufügen, dass Umsatz- und Exportzahlen auf nomineller Basis dargestellt sind. Aber nicht nur Umsatz- und Exportvolumen sind gestiegen, sondern auch die Zahl der Beschäftigten weist über die Zeit einen klar positiven Trend auf. Innerhalb der Industrie gibt es Verschiebungen in der Bedeutung von einzelnen Segmenten der österreichischen Umwelttechnikproduktion (Tätigkeitsbereiche und Umweltschutzbereiche), insgesamt aber zeichnet die Entwicklung ein positives Bild.

Abbildung 8.1: Hochschätzung der österreichischen Umwelttechnikindustrie



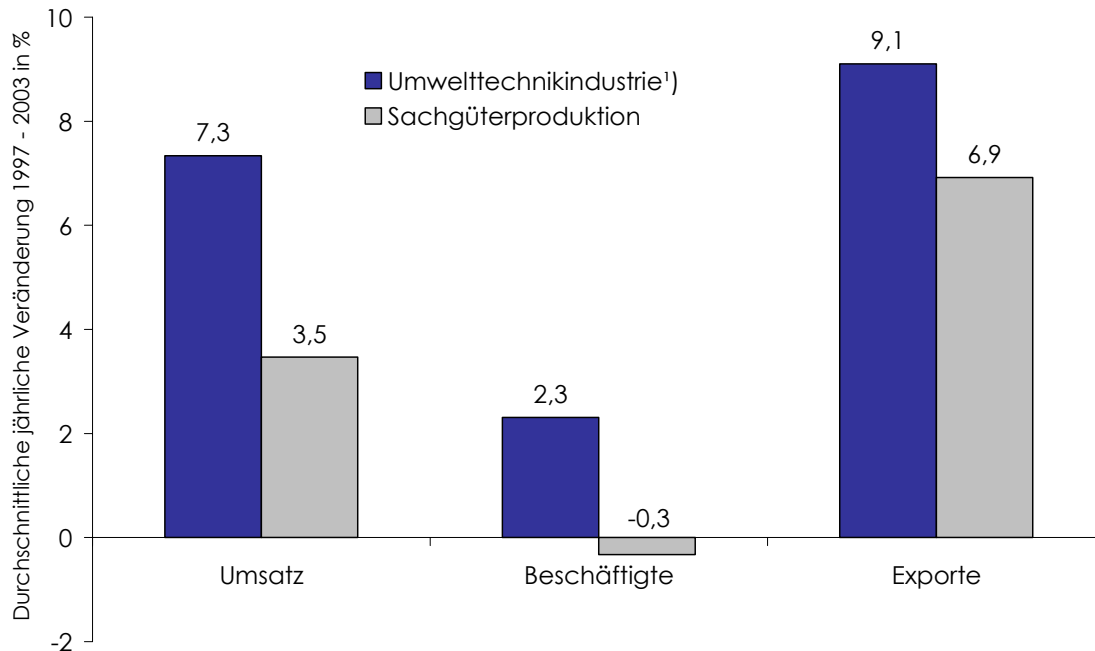
Q: WIFO-Erhebungen 1995, 2000, 2005.

### 8.3 Relative Bedeutung der österreichischen Umweltindustrie

Um die Performance der Umweltindustrie zu beurteilen, bietet sich ein Vergleich mit der Entwicklung der Sachgütererzeugung insgesamt an. Dieser Vergleich ist in Abbildung 8.2 dargestellt. Verglichen wird die Entwicklung für die Periode 1997 bis 2003, da für diese Periode die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate sowohl für Umsatz, Exporte als auch Beschäftigte gerechnet werden kann. Für alle drei Aggregate weist die Umweltindustrie eine deutlich günstigere Entwicklung auf als die Sachgütererzeugung insgesamt. Wird in der Umweltindustrie in dieser Periode ein durchschnittliches jährliches Umsatzwachstum von 7,3% realisiert, liegt der Vergleichswert in der Sachgütererzeugung bei 3,5%<sup>42</sup>. Auch bei den Exporten kann die Umwelttechnikindustrie höhere jährliche Wachstumsraten (9,1%) realisieren, wenngleich der Abstand zur Sachgütererzeugung (6,9%) geringer ausfällt als bei der Umsatzentwicklung. In Hinblick auf die Beschäftigung bietet sich folgendes Bild: In der Sachgütererzeugung ging die Beschäftigung in der Periode 1997 bis 2003 um jährlich 0,3% zurück, während die Umwelttechnikindustrie die Beschäftigung um durchschnittlich 2,3% p.a. ausweitete. Der relative Performancevergleich fällt damit für die Umweltindustrie positiv aus.

<sup>42</sup> Als Bezugsgröße für die Sachgütererzeugung wird die abgesetzte Produktion (Statistik Austria, Konjunkturerhebung) verwendet, da Umsatzgrößen für 1993 aus der amtlichen Statistik nicht verfügbar sind.

Abbildung 8.2: Wirtschaftsindikatoren – Jährliche Wachstumsraten 1997 - 2003



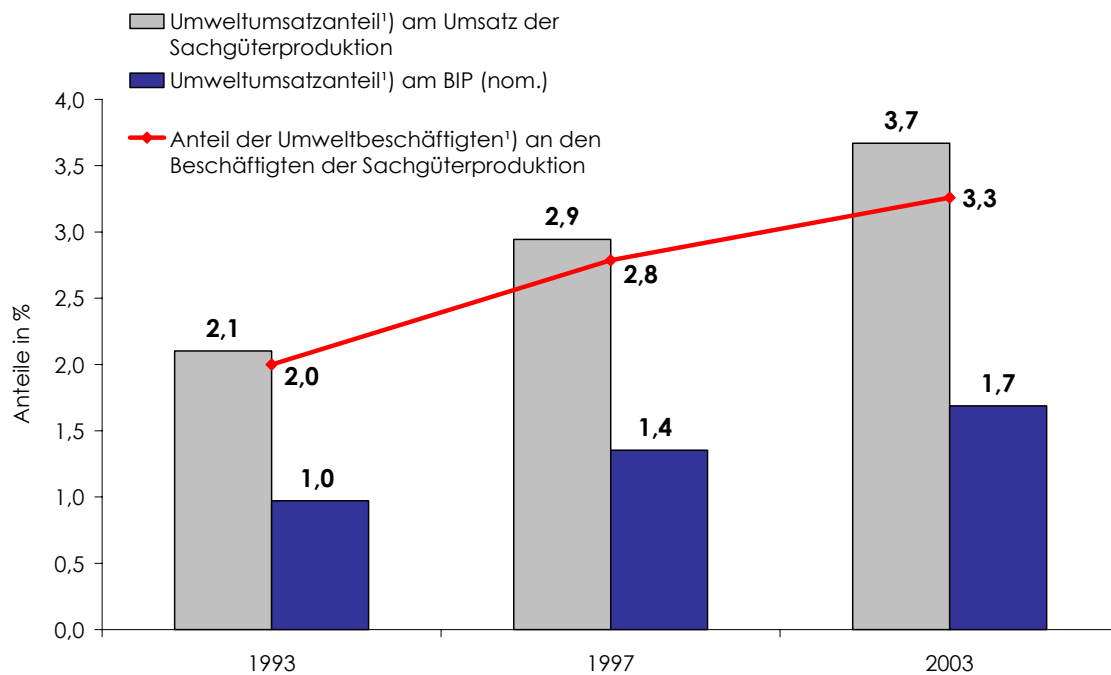
Q: WIFO-Erhebungen 2000, 2005, WIFO-Berechnungen, Statistik Austria: Konjunkturstatistik, Österreichische Außenhandelsdatenbank. - <sup>1)</sup> Werte lt. Hochschätzung.

Die zeitliche Entwicklung der Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie in Relation zur Sachgütererzeugung insgesamt und in Hinblick auf ihren Beitrag zum BIP wird in Abbildung 8.3 dargestellt.

Die relative Bedeutung der Umwelttechnikindustrie ist in der Zehnjahresperiode zwischen 1993 und 2003 kontinuierlich gestiegen. Im Jahr 1993 lag der Anteil des Umsatzes mit Umwelttechnologien am Umsatz der Sachgütererzeugung bei 2,1%, 1997 erreichte der Anteil bereits 2,9% und konnte 2003 noch einmal um 0,8 Prozentpunkte auf 3,7% gesteigert werden. Gemessen an der Beschäftigung der Sachgütererzeugung lag der erste Wert 1993 bei 2% Beschäftigtenanteil, 1997 um einen knappen Prozentpunkt höher. Im Jahr 2003 liegt der Beitrag der Umwelttechnikindustrie an der Beschäftigung der Sachgütererzeugung bei 3,3%.

Auch die Entwicklung der Umwelttechnikindustrie in Relation zum BIP zeichnet ein positives Bild. Hochgeschätzt lag der Anteil der Umweltindustrie am nominellen BIP im Jahr 1993 bei 1%, 1997 beträgt der Anteil 1,4% und 2003 ist neuerlich ein höherer BIP-Anteil von 1,7% realisiert worden. Zusammenfassend kann man aus der Hochschätzung der drei vorliegenden Stichproben zur Umwelttechnikindustrie in Österreich sagen, dass das Angebot von Umwelttechnologien ein Wirtschaftszweig mit wachsender Bedeutung ist.

Abbildung 8.3: Relative Bedeutung der Umwelttechnikindustrie 1993 - 2003



Q: WIFO-Erhebungen 1995, 2000, 2005, WIFO-Berechnungen, Statistik Austria: Konjunkturstatistik, Österreichische Außenhandelsdatenbank. - <sup>1)</sup> Werte lt. Hochschätzung.

#### 8.4 Produktionssegment Saubere Energietechnologien

Saubere Technologien spielen im Angebot an österreichischen Umwelttechnologien eine herausragende Rolle. Innerhalb des Segments integrierte Technologien haben wiederum saubere Energietechnologien den größten Stellenwert. Zum Abschluss wird daher eine gesonderte Hochschätzung des Bereichs saubere Energietechnologien durchgeführt. Sauberen Energietechnologien kommt auch in der wirtschaftspolitischen Diskussion ein hoher Stellenwert zu, wobei in dieser Diskussion nicht ausschließlich auf das Angebot an Technologien abgestellt wird, sondern der Output, also die erzeugte Energiemenge, bzw. die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, eine Zielgröße darstellt. Die zunehmende Aufmerksamkeit, die man diesem Themenkomplex widmet, wird auch durch internationale Verpflichtungen und Diskussionen auf EU-Ebene genährt.

Für die Interpretation der Hochschätzung des in Übersicht 8.2 ausgewiesenen disaggregierten Angebots an sauberen Energietechnologien sind folgende Einschränkungen zu beachten. Je detaillierter die Darstellung von Technologien erfolgt, desto stärker können Unschärfen der Abgrenzung von Technologiebereichen, die in der Stichprobe vorhanden sind, durchschlagen. Das betrifft etwa die Zuordnung der Firmen zu einem Technologiebereich nach ihrem Hauptprodukt. Das heißt, Firmen, die Technologien für unterschiedliche in der Übersicht aus-

gewiesene Kategorien produzieren, werden ihrem Hauptprodukt gemäß nur einer Kategorie zugeordnet. Weiters können Zulieferfirmen, deren Komponenten für verschiedenen Zwecke eingesetzt werden, nicht einer einzelnen Energietechnologie zugerechnet werden. Eine weitere Unschärfe kann sich daraus ergeben, dass alle disaggregierten Bereiche mit dem gleichen Faktor hochgerechnet werden. Weiters müssen aufgrund geringer Nennungen in der Stichprobe zum Teil Obergruppen abgebildet werden.

Übersicht 8.2: Hochschätzung Saubere Energietechnologien

	Umsätze		Beschäftigte	
	Mio €	Anteile in %	Personen	Anteile in %
KWK, Anlagentechnik (Optimierung)	769	42,9	2.777	37,1
Biomasseanlagen	408	22,8	2.379	31,8
Wasserkraft, Sonstige	347	19,4	842	11,3
Sonnenkollektoren	146	8,2	715	9,6
Photovoltaik	53	2,9	224	3,0
Wärmepumpen	50	2,8	384	5,1
Biogasanlagen	18	1,0	160	2,1
Saubere Energietechnologien insgesamt	1.792	100,0	7.481	100,0

Die Zuordnung zu den Energietechnologien erfolgt nach dem Hauptprodukt. Sonstige Energietechnologien: Windkraftanlagen, Biodiesel, Geothermie.

Unter diesen Annahmen ergibt sich für das Angebot an sauberen Energietechnologien hochgerechnet ein Umsatz von 1,8 Mrd. € sowie eine Beschäftigung von 7.480 Personen. In der weiteren Aufgliederung ist das größte Segment die KWK/Anlagentechnik mit einem Anteil von etwas mehr als 40% am Umsatz des Aggregats saubere Energietechnologien und einem Beschäftigtenanteil von mehr als einem Drittel. Biomasseanlagen sind das zweitwichtigste Teilaggregat im Sektor Energietechnologien. An dritter Stelle folgen Technologien zur Erzeugung von Wasserkraft. Die Erzeugung von Sonnenkollektoren trägt mit 8% zum Umsatz mit Energietechnologien bei. Auffallend ist, dass Umsatz- und Beschäftigungsanteile in manchen Produktionssegmenten relativ stark voneinander abweichen, das heißt, dass die Umsatz-/Beschäftigtenrelation innerhalb des Aggregats Energietechnologien beträchtlich schwankt.

## 8.5 Österreichs Umwelttechnikindustrie im internationalen Kontext

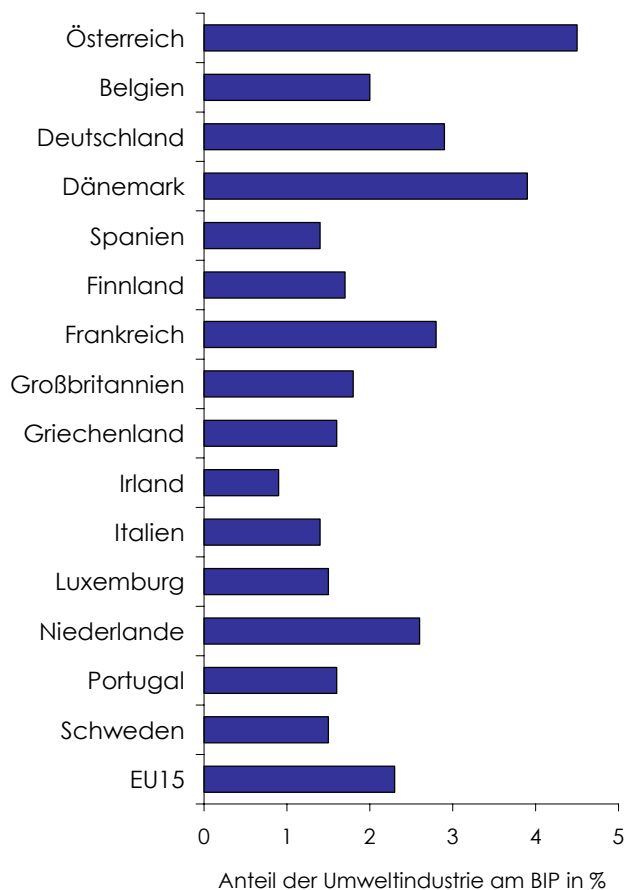
Eine Abschätzung der globalen Umweltindustrie gestaltet sich aufgrund der komplexen Querschnittsmaterie als besonders schwierig. In unregelmäßigen Abständen veröffentlichte die OECD Untersuchungen zur Bedeutung der Umweltindustrie in ihren Mitgliedsländern sowie Entwicklungsperspektiven. Jüngere Analysen, die insbesondere den BIP-Beitrag dieser Industrie dokumentieren, sind von der OECD nicht verfügbar.

Hingegen liegt eine Studie von ECOTEC (2002) im Auftrag der Europäischen Kommission vor, welche die Beschäftigungs- und Exportpotentiale der Umweltindustrie in den Mitgliedsländern

untersucht. Die Abgrenzung der Umweltindustrie in *ECOTEC* (2002) geht über die Definition der Umwelttechnikindustrie in dieser Studie hinaus. Erfasst wird in *ECOTEC* (2002) nicht nur die Produktion von Umwelttechnologien sondern auch der weite Bereich der Umweltdienstleistungen. Auf Basis dieser Schätzungen ergibt sich für Österreich für das Jahr 1999 ein BIP-Anteil von 4,5%, das ist etwa zweieinhalbfmal der Anteil der Umweltindustrie im engeren Sinne, wie sie in der vorliegenden Analyse definiert ist.

Abbildung 8.4 gibt die Schätzungen von *ECOTEC* für die EU 15 für das Jahr 1999 wieder. Auffallend ist, dass nach diesen Schätzungen der BIP-Anteil der heimischen Umweltindustrie doppelt so hoch ist wie im EU-Durchschnitt, was zu einem guten Teil auf die hohen Schätzungen für den Dienstleistungsbereich zurückzuführen ist.

Abbildung 8.4: Beitrag der Umwelttechnikindustrie und der Umweltdienstleistungen zum BIP 1999



Q: *ECOTEC* (2002).

Die Umweltindustrie umfasst in dieser Abgrenzung die Produktion von Umwelttechnologien und -gütern sowie Umweltschutzdienstleistungen.

Für Österreich wird in der vorliegenden Studie eine Schätzung der Umweltindustrie im engeren Sinne (exklusive Dienstleistungen) für 2003 durchgeführt. Gemessen am BIP erreicht die österreichische Umwelttechnikindustrie 2003 einen Anteil von 1,7%, 1997 lag der BIP-Anteil bei 1,4% und 1993 bei 1%. Die Umwelttechnikindustrie in engerem Sinne ist auf NACE-Abteilungsebene (Zweistellerebene) – gemessen am Umsatz – mit den Wirtschaftsbereichen "Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung" und der "Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren" vergleichbar.

Schätzungen über die weltweite Marktentwicklung der Umweltindustrie gibt es von Consultingunternehmen. Eine rezente Schätzung zur Marktentwicklung wurde von *Helmut Kaiser Consultancy* (2005) veröffentlicht.

Der Umfang des globalen Umweltmarktes wird für 2003 mit 560 Mrd. US\$ beziffert. Die Schätzung für den Marktumfang 2010 beläuft sich auf 744 Mrd. US\$. Die Analyse geht davon aus, dass weiterhin nachsorgende Umwelttechnologien die größte Rolle spielen. Dies hängt mit der zunehmenden Nachfrage in asiatischen Ländern wie etwa China zusammen. Technologien für Abfall- und Abwasserentsorgung sowie Wasserversorgung werden als größtes Marktsegment eingeschätzt (Übersicht 8.3). Mit einem Anteil von rund einem Viertel liegen Luftreinigungstechnologien an dritter Stelle.

Übersicht 8.3: Weltmarkt für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen nach Sektoren

	2003		2005		2010	
	Mrd. US\$	Anteile in %	Mrd. US\$	Anteile in %	Mrd. US\$	Anteile in %
Wasser, Abwasser	200	35,7	212	34,8	269	36,2
Abfall, gefährliche Abfälle	155	27,7	177	29,0	215	28,9
Luft	145	25,9	155	25,4	171	23,0
Energie	46	8,2	49	8,0	70	9,4
Lärm	14	2,5	17	2,8	19	2,6
Insgesamt	560	100,0	610	100,0	744	100,0

Q: Helmut Kaiser Consultancy (2005).

Die asiatischen Länder gewinnen für den globalen Markt für Umwelttechnologien (Anteil am Weltmarkt der Umweltindustrie 2010: 23%) an Bedeutung, während Westeuropa geringe Anteilsverluste zwischen 2003 und 2010 zu verzeichnen hat und 2010 hinter den NAFTA-Ländern auf Platz 3 liegt. Das deutet auf gewisse Marktsättigungstendenzen hin (Übersicht 8.4).

Übersicht 8.4: Weltmarkt für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen nach Regionen

	2003		2005		2010	
	Mrd. US\$	Anteile in %	Mrd. US\$	Anteile in %	Mrd. US\$	Anteile in %
Asien	107	19,1	123	20,2	170	22,8
NAFTA	155	27,7	169	27,7	198	26,6
Südamerika	29	5,2	32	5,2	46	6,2
Osteuropa	31	5,5	35	5,7	42	5,6
Westeuropa	158	28,2	163	26,7	193	25,9
Andere	80	14,3	88	14,4	95	12,8
Insgesamt	560	100,0	610	100,0	744	100,0

Q: Helmut Kaiser Consultancy (2005).

Nach der Analyse der Absatzmärkte für österreichische Umwelttechnologien - auch in Hinblick auf ihre zunehmende Internationalisierung über die Zeit - haben die heimischen Produzenten durch ihre Präsenz auf außereuropäischen Märkten eine gute Ausgangsposition für die erwartete Entwicklung.

Die mit der Internationalisierung verbundenen Chancen, im internationalen Handel mit Umwelttechnologien neue Absatzmärkte zu lukrieren, bedeuten auch, sich einem verstärkten Wettbewerb zu stellen. Wie die Wettbewerbsanalyse (Kapitel 9) zeigt, ist Österreich vor die Herausforderung gestellt, seine relative Wettbewerbsposition zu verteidigen bzw. die leichten Verschlechterungen in der jüngeren Vergangenheit wieder wettzumachen. Die Herausforderung für die heimischen Unternehmen wird in den nächsten Jahren darin liegen, sich den geänderten Rahmenbedingungen, der Globalisierung der Märkte und dem zunehmenden Wettbewerb zu stellen und das erworbene Know-how in der Produktion von Umwelttechnologien weiter auszubauen und die Präsenz auf außereuropäischen Märkten zu stärken.



## 9. Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Umwelttechnikindustrie

Aus der Analyse der Unternehmensstichprobe in Kapitel 3 hat sich gezeigt, dass die österreichische Umwelttechnikindustrie über die Zeit zunehmend exportintensiver wird. Auch Direktinvestitionen spielen für diesen Wirtschaftsbereich als Internationalisierungsstrategie eine Rolle.

So wie die österreichische Umwelttechnikindustrie bestrebt ist, ihre Produkte auch auf ausländischen Märkten abzusetzen, verfolgen auch andere Länder, die Umwelttechnologien produzieren, eine ähnliche Strategie. Die Internationalisierung der Umweltindustrie ist daher unter dem Aspekt der Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Umwelttechnikangebots zu analysieren.

In Köppl (2000) wurde bereits der in der Europäischen Kommission<sup>43</sup> verwendete Wettbewerbsbegriff vorgestellt: "Eine Volkswirtschaft ist wettbewerbsfähig, wenn ihre Bevölkerung einen hohen Lebensstandard erwirtschaften, sowie einen hohen Beschäftigungsstand erzielen kann und dabei das außenwirtschaftliche Gleichgewicht gewahrt bleibt". Erweiterungen dieses Konzepts finden sich in Aiginger (1998) und Aiginger - Peneder (1997)<sup>44</sup>.

In einer sich rasch verändernden Umwelt hängt die Wettbewerbsfähigkeit von Firmen und Industrien in einem hohen Maße davon ab, wie rasch sich Unternehmen und Industrien an Nachfrageveränderungen oder geänderte wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen anpassen können.

Eine der zentralen Fragen im Zusammenhang mit der Analyse der Wettbewerbsfähigkeit ist jene der Spezialisierung im internationalen Austausch von Gütern und Dienstleistungen. In der Literatur zur Außenhandelstheorie kommt dem Begriff des komparativen Vorteils als Bestimmungsfaktor für die Spezialisierung eine wichtige Bedeutung zu. Was hinter dem Begriff zu verstehen ist, hat sich im Zuge der Entwicklung der Außenhandelstheorie verändert<sup>45</sup>.

Jüngere Theorien zur Frage des komparativen Vorteils im Außenhandel betonen die Rolle technologischer Unterschiede zwischen Ländern als wichtigen Einfluss für die Wettbewerbsfähigkeit von Ländern und Industrien. Die qualitative Wettbewerbsfähigkeit im Gegensatz zur Wettbewerbsfähigkeit durch niedrige Kosten wird für Länder, die tendenziell hohe Produktionskosten haben, zum bestimmenden Faktor für ihre Position im internationalen Wettbewerb.

Technologische Unterschiede stellen damit eine Quelle für komparative Vorteile einer Industrie wie der Umwelttechnikindustrie dar. Je einzigartiger und qualitativ hochwertiger eine

---

<sup>43</sup> Europäische Kommission (1998), Europäische Kommission (2000).

<sup>44</sup> Siehe zur schematischen Darstellung zur Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Branchen: Köppl (2000).

<sup>45</sup> Für einen Überblick zu den wichtigsten Außenhandelstheorien siehe Wolfmayr-Schnitzer (1998).

Technologie ist, desto leichter wird die Verteidigung einer günstigen Wettbewerbsposition. Unternehmen und Industrien, die sich im Qualitätswettbewerb behaupten, müssen kontinuierlich ihre Produkte und Technologien verbessern, um im internationalen Wettbewerb bestehen zu können. Forschung und Entwicklung sind dafür unerlässliche Nebenbedingungen<sup>46</sup>.

Qualitätswettbewerb ist ein Begriff, der nicht eindeutig definierbar ist und sich aus verschiedenen Charakteristika zusammensetzt. Dazu zählen Kapazität, Verlässlichkeit und Langlebigkeit der Produkte ebenso wie Design oder Service<sup>47</sup>. Höhere Qualitätsaspekte erlauben höhere Preise, ohne dass es dadurch zu Marktverlusten kommt. Qualitätswettbewerb spielt für differenzierte Produkte eine weitaus größere Rolle als für homogene Produkte.

Aus der Analyse der Marktbedingungen auf Basis der Unternehmensbefragung in Kapitel 5, folgt der Preis als entscheidende Variable. Die befragten Firmen betonen aber, dass zusätzliche Kriterien eine Voraussetzung für die Behauptung im internationalen Wettbewerb sind. Die antwortenden Unternehmen führen Qualitätskonkurrenz, technologische Konkurrenz und Konkurrenz über Serviceleistungen als wichtige Wettbewerbsfaktoren an. Das heißt, die Ergebnisse der Unternehmensbefragung bestätigen tendenziell, dass sich die österreichische Umwelttechnikindustrie in einem Umfeld bewegt, das durch Qualitätskonkurrenz charakterisiert ist.<sup>48</sup>

Da es für die österreichische Umwelttechnikindustrie keinen Sinn macht, mit Niedriglohnanbietern zu konkurrieren, steht sie vor der Herausforderung, durch laufende Verbesserungen ihrer Technologien eine weitere Stufe auf der Qualitätsleiter hinaufzusteigen, um im zunehmenden Wettbewerb die Internationalisierungserfolge der letzten Jahre abzusichern.

In Abbildung 9.1 findet sich eine schematische Zusammenfassung aus *Aiginger (2000)*, der Inputs für eine Verbesserung der Qualität von Produkten, die ökonomischen und politischen Einflussfaktoren sowie Indikatoren, die die Qualität signalisieren, auflistet.

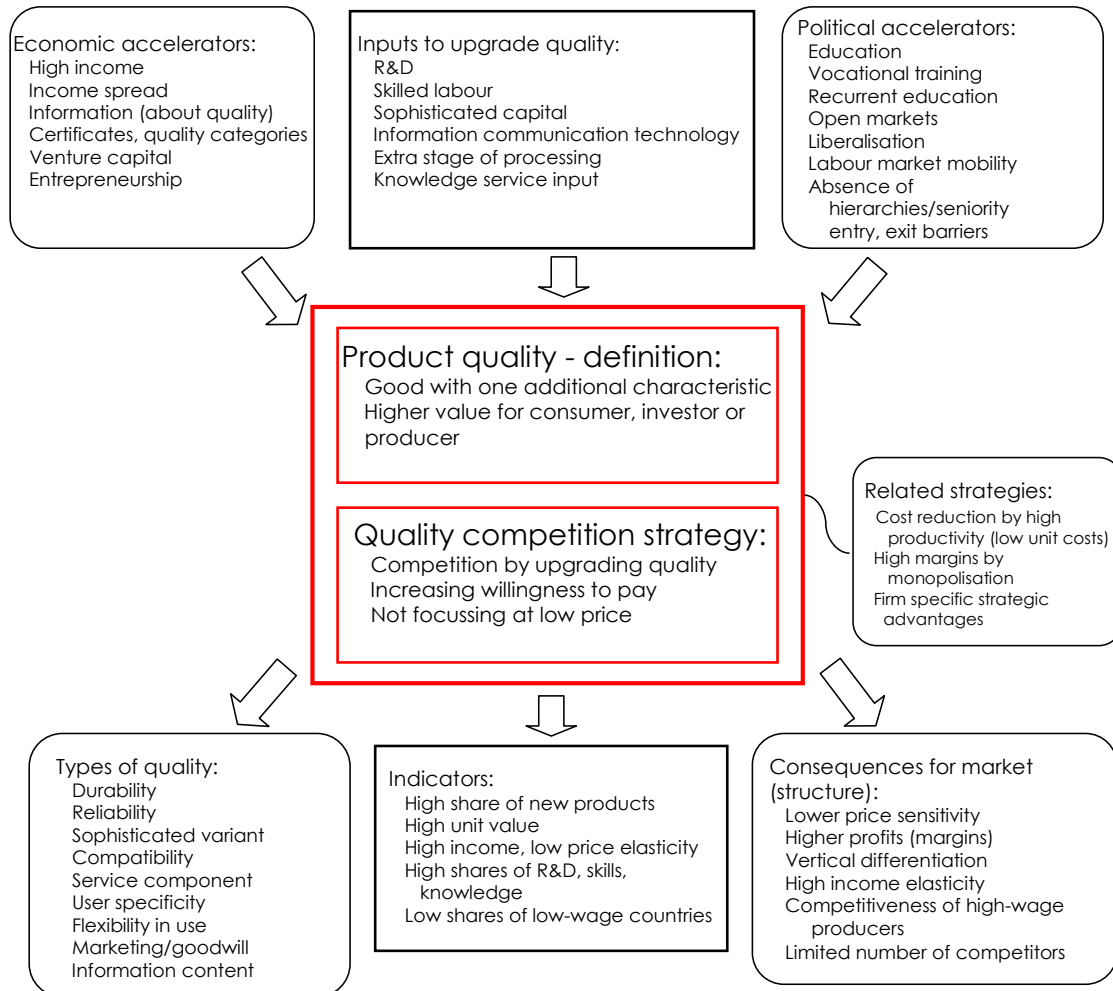
---

<sup>46</sup> Zu F&E und Innovation in der österreichischen Umwelttechnikindustrie siehe Kapitel 6.

<sup>47</sup> Siehe dazu *Europäische Kommission (2000)*, chapter 3 und *Aiginger (2000)*.

<sup>48</sup> Die Bedeutung des Preises, wie von den Firmen genannt, kann auch auf Märkten, die durch Qualitätskonkurrenz gekennzeichnet sind, nicht vernachlässigt werden.

Abbildung 9.1: Qualitätswettbewerb: Voraussetzungen und Konsequenzen



Q: Aiginger, 2000.

## 9.1 Empirische Evidenz zur Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Umwelttechnikindustrie

Eine empirische Analyse der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Umwelttechnikindustrie steht vor dem Problem, dass weder auf europäischer noch auf globaler Ebene Details zur Umweltindustrie vorliegen, bzw. wenn Einzelanalysen vorhanden sind, die Ergebnisse zwischen den Studien schwer vergleichbar sind.

In den früheren Umwelttechnik-Studien (Köppel - Pichl, 1995 und Köppel, 2000) wurde eine Sekundärauswertung von Analysen des Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung

(NWI)<sup>49</sup> für Österreich durchgeführt, um die Wettbewerbsfähigkeit der heimischen Umwelttechnikindustrie zu illustrieren. Das NIW grenzt darin, ausgehend von einer internen Liste von Umweltschutzgütern des Statistischen Bundesamtes aus der amtlichen Statistik, die Umweltwirtschaft ab.

Für die vorliegende Untersuchung wurden eigene Berechnungen unter Verwendung der UNO-Welthandelsdatenbank durchgeführt. Für die Berechnungen war es notwendig, jene Güter zu identifizieren, die als Umweltgüter im internationalen Handel getauscht werden. Da die Umwelttechnikindustrie nicht als Wirtschaftsbereich abgegrenzt ist, gibt es auch keine international vereinbarte umfassende Liste an Gütern, die in den Außenhandelsstatistiken als Umweltgüter definiert sind. Die OECD hat im Jahr 2000 eine vorläufige Liste an Umweltgütern veröffentlicht, die über die Klassifikation des Harmonisierten Systems<sup>50</sup> aus der UNO-Welthandelsdatenbank identifiziert werden können. Für die Außenhandelsanalyse stellt diese Liste eine wertvolle Basis dar, dennoch sind Einschränkungen zu beachten.

Auch in den vorangehenden Kapiteln zur Auswertung der Unternehmensbefragung wurde immer wieder auf Abgrenzungs- und Zuordnungsschwierigkeiten hingewiesen, die vor allem für saubere Technologien eine Rolle spielen. Vor dieser Problematik steht auch die Zuordnung der Außenhandelscodes der OECD. Die Zusammenstellung der Außenhandelspositionen stößt dort an Schwierigkeiten, wo es um Mehrzweckprodukte geht, d.h. Produkte, die sowohl für Umweltzwecke als auch für gänzlich andere Zwecke eingesetzt werden können. Der Anteil der Verwendung für den Umweltschutz kann nach Ländern sehr unterschiedlich sein, dementsprechend sind Verzerrungen, was den Außenhandel mit Umweltgütern und die Wettbewerbsposition einzelner Länder betrifft, nicht auszuschließen. Die Zusammenstellung der Güterliste der OECD ist als Annäherung zur Abgrenzung der Umweltindustrie jedenfalls eine wertvolle Basis und bietet die Möglichkeit, aus der UNO-Welthandelsdatenbank für alle Länder diesen Sektor zu identifizieren und Kennzahlen zur Wettbewerbsposition Österreichs und anderer Länder zu berechnen.

Als Indikatoren für den Außenhandel mit Umwelttechnologien und die Wettbewerbsfähigkeit der Umweltindustrie werden folgende Indikatoren gerechnet:

- Welthandelsanteil bzw. Marktanteil<sup>51</sup>: Anteil eines Landes am Weltexport der OECD-Länder mit Umweltgütern. Dem Marktanteil Österreichs mit Umweltgütern wird der Marktanteil im Güterhandel insgesamt gegenüber gestellt. Die Beschränkung auf den Export der

---

<sup>49</sup> Gehrke et al. (1999), Gehrke et al. (1994), Legler et al. (2003).

<sup>50</sup> Harmonisiertes System: Internationale Nomenklatur der Güterklassifikation, OECD, 2000.

<sup>51</sup> Unter Welthandelsangebot werden die Exporte der OECD-Länder verstanden, da für die restlichen Länder die Datensituation äußerst mangelhaft ist. Es wird davon ausgegangen, dass über die OECD-Exporte mehr als 80% des Welthandels mit Umwelttechnologien abgedeckt sind. Die Konzentration auf die OECD-Länder folgt aus Datenbeschränkungen für die restlichen Länder.

OECD-Länder als Näherungsgröße für die Berechnung des österreichischen Weltmarktanteils ist gerechtfertigt, da davon ausgegangen werden kann, dass das Angebot an Umwelttechnologien überwiegend aus OECD-Ländern kommt. Hauptkonkurrenten für österreichische Anbieter von Umwelttechnologien sind daher Produzenten aus anderen OECD-Ländern.

- Relativer Welthandelsanteil bzw. Marktanteil (RWA): Diese Kennziffer setzt den Handelsanteil eines Landes mit Umweltschutzgütern in Relation zu seinem Anteil an den Exporten verarbeiteter Industriewaren insgesamt (in Logarithmen)<sup>52</sup>. Ein Wert von Null bedeutet, dass der Export der betrachteten Warengruppe einen gleich hohen Anteil an den OECD-Exporten hat wie die Gesamtexporte. Ein positiver Wert heißt, dass der Welthandelsanteil bzw. Marktanteil in der betrachteten Warengruppe höher ist als im Durchschnitt der Exporte. Je größer der Anteil der Umweltschutzgüter an den gesamten Güterexporten eines Landes im internationalen Vergleich ist, desto größer ist der Wert dieser Messziffer.
- Revealed Comparative Advantage (RCA): Der RCA-Wert ist eine Kennzahl für die Spezialisierung auf eine bestimmte Warengruppe im Außenhandel, wobei das Export-/Importverhältnis einer bestimmten Gütergruppe in Relation zum Verhältnis im Gesamthandel gesetzt wird (in Logarithmen). Aus dieser Messziffer kann abgelesen werden, in welchem Ausmaß ein Wirtschaftsbereich im Vergleich zu anderen inländischen Branchen auf dem Weltmarkt konkurrenzfähig ist. Aus dem RCA-Wert kann man außerdem ablesen, ob es der Umweltschutzbranche im Vergleich zu anderen Wirtschaftsbereichen gelungen ist, Importe zu substituieren. Ein hoher Wert heißt, dass ausländische Anbieter auf dem heimischen Markt nicht in dem Maße präsent sind, wie heimische Anbieter auf dem Weltmarkt. Ein Wert von Null bedeutet, dass die Export-Import-Relation der betrachteten Warengruppe mit allen anderen Warengruppen übereinstimmt. Ein positiver RCA-Wert zeigt komparative Handelsvorteile und ein negativer Wert Handelsnachteile auf. Je höher der RCA-Wert ist, desto konkurrenzfähiger ist ein Wirtschaftszweig.

### 9.1.1 Marktanteil Österreichs am OECD-Handel

Gemessen am Exportanteil Österreichs an den Gesamtexporten der OECD hatte Österreich im Durchschnitt der Jahre 1997 - 2000 einen Marktanteil von 1,5%, in der Periode 2001 – 2004 lag der Marktanteil im Güterexport bei 1,6%. Gemäß ihrer Größe sind die führenden Länder USA, Deutschland und Japan (Übersicht 9.1 und Abbildung 9.2).

---

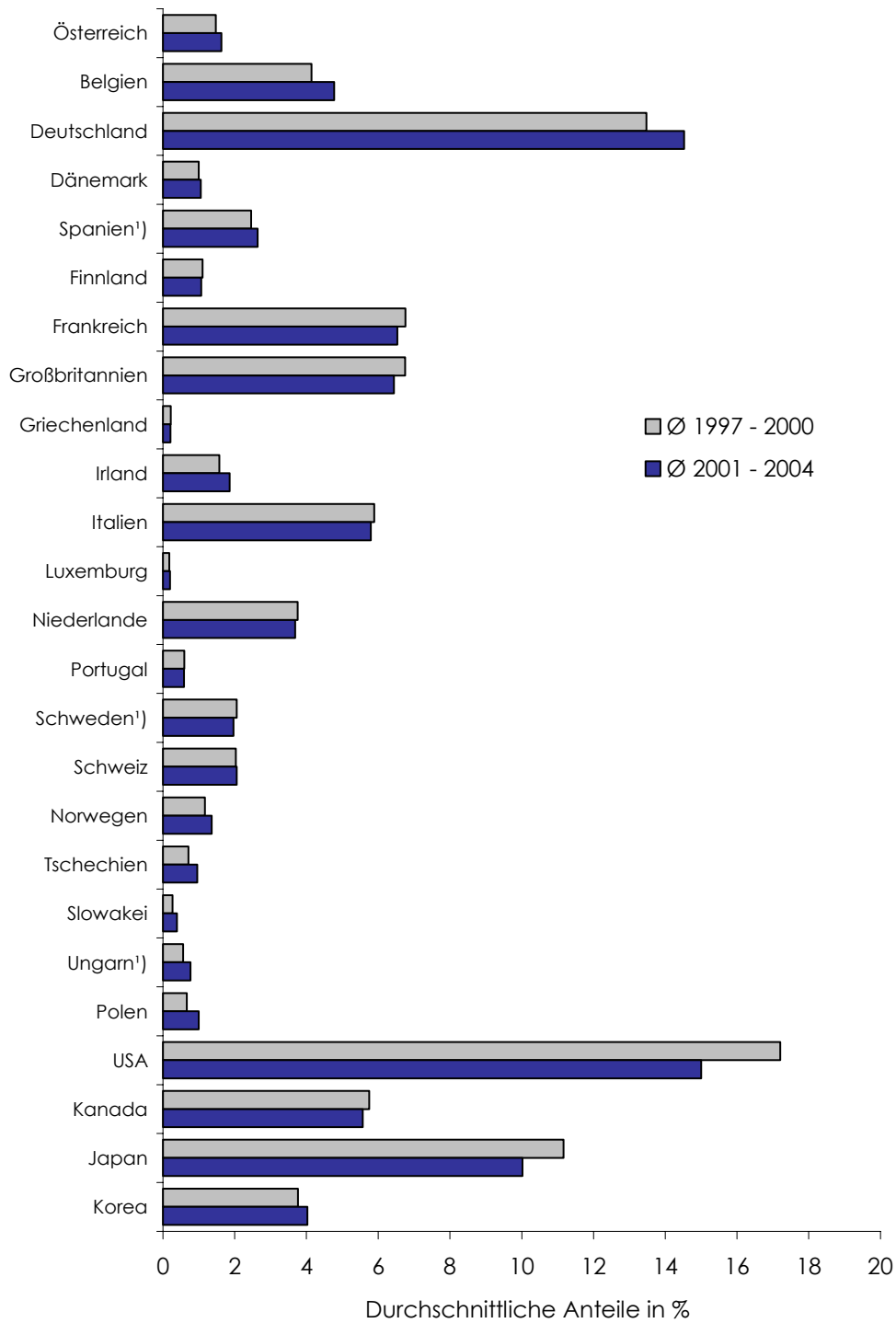
<sup>52</sup> Wiederum werden nur die OECD-Länder in die Berechnung einbezogen.

Übersicht 9.1: Marktanteile im Güterhandel

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	Anteile in %							
<b>Österreich</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>1,5</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>
Belgien	4,0	4,2	4,3	4,1	4,4	4,8	4,9	5,0
Deutschland	13,3	14,1	13,7	12,8	13,7	13,8	15,1	15,5
Dänemark	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1
Spanien	2,4	2,5	2,5	2,4	2,5	2,6	2,8	.
Finnland	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Frankreich	6,7	7,1	6,9	6,4	6,5	6,6	6,6	6,5
Großbritannien	7,1	6,9	6,6	6,4	6,9	6,7	6,4	5,8
Griechenland	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Irland	1,3	1,6	1,7	1,7	1,9	2,0	1,8	1,7
Italien	6,1	6,2	5,8	5,5	5,7	5,8	5,9	5,8
Luxemburg	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Niederlande	4,1	3,7	3,6	3,6	3,4	3,4	3,9	4,0
Portugal	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Schweden	2,2	2,3	2,0	1,8	1,9	2,0	2,1	.
Island	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schweiz	2,0	2,1	2,1	1,9	2,0	2,1	2,1	2,1
Norwegen	1,2	1,0	1,1	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4
Tschechien	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
Slowakei	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5
Ungarn	0,4	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	.
Polen	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Türkei	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
USA	17,2	17,0	17,0	17,6	16,9	15,6	14,0	13,5
Kanada	5,4	5,4	5,9	6,3	6,1	5,7	5,3	5,2
Japan	11,5	10,5	11,0	11,6	10,0	10,1	9,9	10,0
Mexiko	2,8	3,0	3,4	3,8	3,8	3,7	3,3	.
Korea	3,7	3,5	3,7	4,1	3,7	3,9	4,0	4,5
Australien	1,3	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,2	1,2
Neuseeland	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
<b>EU15</b>	<b>52,0</b>	<b>53,2</b>	<b>51,6</b>	<b>48,9</b>	<b>51,3</b>	<b>52,3</b>	<b>54,4</b>	<b>54,1</b>
<b>OECD30</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis.

Abbildung 9.2: Marktanteilsentwicklung im Güterhandel



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis – <sup>1)</sup> Ø 2001 – 2003.

Im Umwelttechnikexport der OECD-Länder nahmen die USA in der Periode 1997 - 2000 die erste Stelle ein (20,6%), gefolgt von Deutschland mit 17,4% Marktanteil und Japan mit einem Anteil an den OECD-Exporten mit Umweltgütern von 14,4%. Bedeutende Marktanteile haben darüber hinaus Italien (8%), Frankreich und Großbritannien (jeweils etwa 6%). Österreich erreicht mit einem Anteil von 1,6% im Durchschnitt der Jahre 1997 - 2000 eine ähnliche Position wie Schweden oder Dänemark (vgl. Übersicht 9.2 und Abbildung 9.3).

Im Durchschnitt der Jahre 2001 - 2004 hat es in der Rangordnung der Marktanteile eine Verschiebung zwischen den USA und Deutschland gegeben. Der Marktanteil Deutschlands stieg um knapp 2 Prozentpunkte auf 19,3%, während die USA Marktanteile in dieser Größenordnung verlor. Japan konnte seine Position halten, ebenso wie Kanada oder die Niederlande. Österreich hat einen leichten Marktanteilsgewinn zu verzeichnen. In Relation zum Marktanteil bei den Güterexporten insgesamt nimmt Österreich im Export von Umwelttechnologien im Durchschnitt der beiden betrachteten Perioden eine ähnliche Position ein (vgl. Abbildung 9.2 und Abbildung 9.3).

Die Verwendung von Exportwerten auf Dollarbasis für die Berechnung von Marktanteilen kann bei starken Wechselkursschwankungen das Bild verzerren. Bei gleich bleibenden Exportmengen oder selbst wenn infolge einer Aufwertung des Euro gegenüber dem Dollar die Exportnachfrage aus dem Dollarraum zurückgeht, können die Exportwerte steigen, sofern der Preiseffekt den Mengeneffekt überwiegt. Ein Land kann also rein aufgrund von Wechselkursschwankungen eine gute Exportposition erlangen, obwohl es weniger Güter exportiert. Eine Berechnung realer Marktanteile wäre in solchen Fällen wichtig, ist aber mangels regionaler Exportpreisstatistiken nicht möglich.

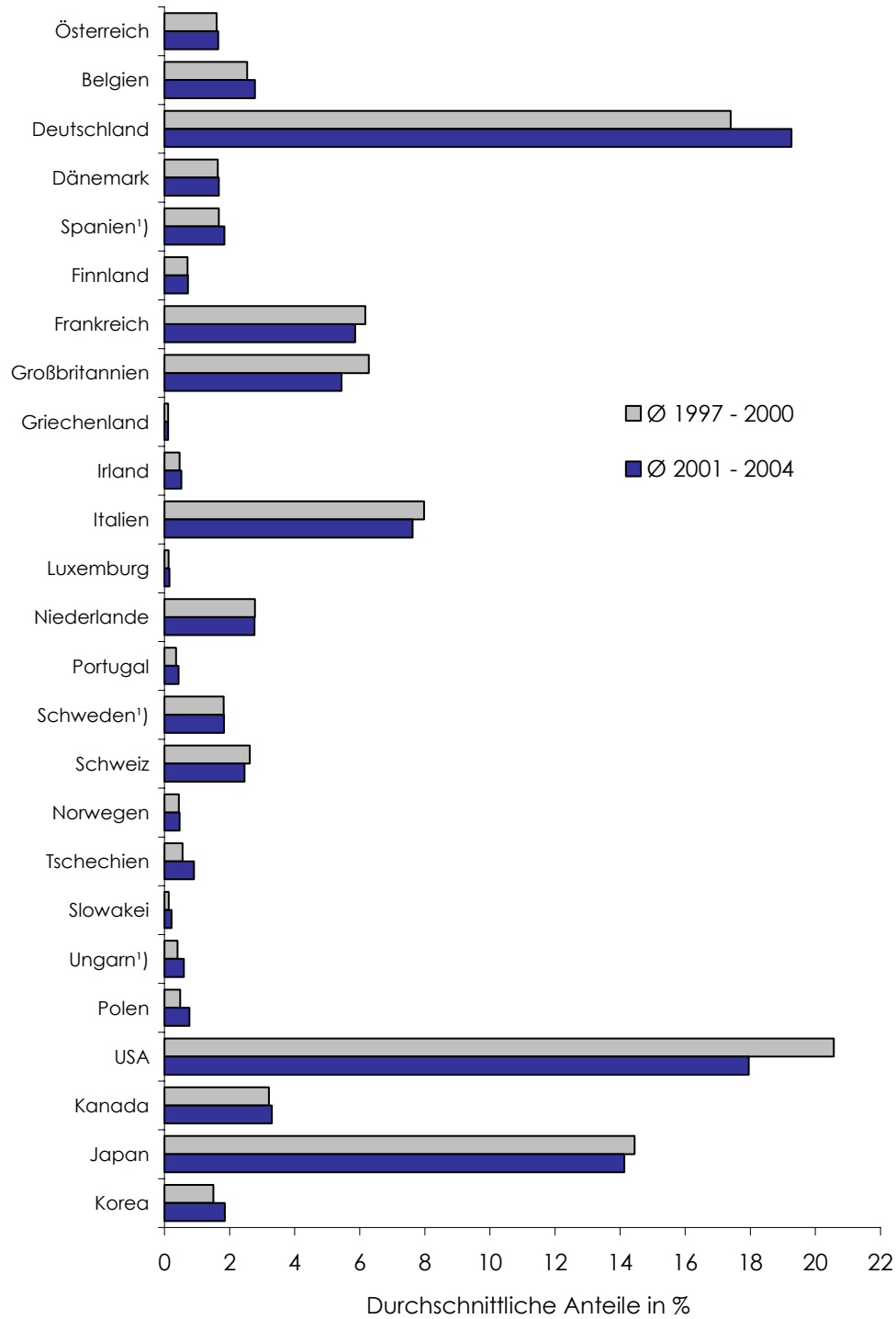


Übersicht 9.2: Marktanteile im Handel mit Umweltschutzgütern

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	Anteile in %							
<b>Österreich</b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,6</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>
Belgien	2,3	2,6	2,7	2,6	2,9	2,6	2,8	2,8
Deutschland	17,5	18,3	17,8	15,9	18,1	18,7	19,9	20,4
Dänemark	1,7	1,7	1,7	1,5	1,6	1,7	1,7	1,7
Spanien	1,7	1,7	1,7	1,6	1,7	1,8	2,0	.
Finnland	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7
Frankreich	6,2	6,8	6,3	5,3	5,6	6,0	6,2	5,7
Großbritannien	6,9	6,7	6,1	5,4	5,7	5,6	5,4	5,0
Griechenland	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Irland	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
Italien	8,3	8,5	8,0	7,0	7,3	7,7	7,8	7,7
Luxemburg	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
Niederlande	3,0	2,9	2,7	2,5	2,6	2,7	3,0	2,7
Portugal	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4
Schweden	1,7	2,0	1,9	1,7	1,7	1,9	1,9	.
Island	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Schweiz	2,6	2,7	2,6	2,5	2,5	2,4	2,5	2,4
Norwegen	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
Tschechien	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1
Slowakei	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3
Ungarn	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	.
Polen	0,4	0,5	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Türkei	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
USA	20,4	19,6	20,1	22,2	20,8	19,0	16,3	15,8
Kanada	2,9	3,1	3,4	3,4	3,5	3,4	3,3	3,1
Japan	14,5	12,5	14,0	16,8	13,8	13,6	14,1	15,1
Mexiko	2,4	2,8	3,2	3,8	3,6	3,8	3,4	.
Korea	1,5	1,4	1,4	1,7	1,7	1,8	1,8	2,2
Australien	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5
Neuseeland	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>EU15</b>	<b>52,7</b>	<b>54,8</b>	<b>52,3</b>	<b>46,8</b>	<b>50,8</b>	<b>52,1</b>	<b>54,4</b>	<b>53,5</b>
<b>OECD30</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis.

Abbildung 9.3: Marktanteilsentwicklung im Handel mit Umweltschutzgütern



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis – <sup>1)</sup> Ø 2001 – 2003.

### 9.1.2 Relativer Marktanteil Österreichs am OECD-Handel

Ein Indikator zur Bestimmung der relativen Wettbewerbsposition Österreichs im Handel mit Umweltgütern ist der relative Marktanteil (RWA), der den österreichischen Export von Umwelttechnologien in Relation zum Gesamtexport Österreichs setzt. Dieser Wert drückt das Spezialisierungsmuster eines Landes aus. Der Wert an sich ist nicht direkt interpretierbar, da es sich um logarithmierte Anteile handelt. Ein positiver Wert deutet auf eine Spezialisierung im Handel mit Umwelttechnologien hin. Je höher der Wert ist, desto ausgeprägter ist die Spezialisierung.

Für Österreich errechnet sich für beide betrachteten Perioden (1997 – 2000 und 2001 – 2004) eine Spezialisierung auf Umwelttechnologien (Abbildung 9.4), die in der Periode 1997 – 2000 jedoch stärker ausgeprägt ist, als in den Jahren 2001 – 2004. Eine detailliertere Darstellung, wie sie in Übersicht 9.3 ausgewiesen ist, zeigt, dass sich der Wert in den letzten beiden verfügbaren Jahren ins Negative gekehrt hat. Übersicht 9.3 zeigt auch für andere Länder beträchtliche Schwankungen auf.

Österreich hat den Daten zufolge seit 2003 keine explizite Spezialisierung auf Umwelttechnologien in seinem Außenhandel. Die Entwicklung des RWA-Wertes spiegelt neben einer Veränderung des Exportvolumens von Umweltgütern auch eine Veränderung der gesamten Warenexporte wider. In Österreich sind die gesamten Güterexporte rascher gewachsen als die Exporte von Umwelttechnologien, dies wurde 2004 durch eine höhere Wachstumsrate der Umwelttechnologien teilweise wieder kompensiert. Der hohe Zuwachs der österreichischen Güterexporte 2003 war auf OECD-Ebene durch eine höhere Zuwachsrate der Umwelttechnikexporte im Vergleich zu den gesamten OECD-Güterexporten begleitet. Diese unterschiedlichen Einflüsse haben 2003 zu einer Drehung des Vorzeichens geführt<sup>53</sup>.

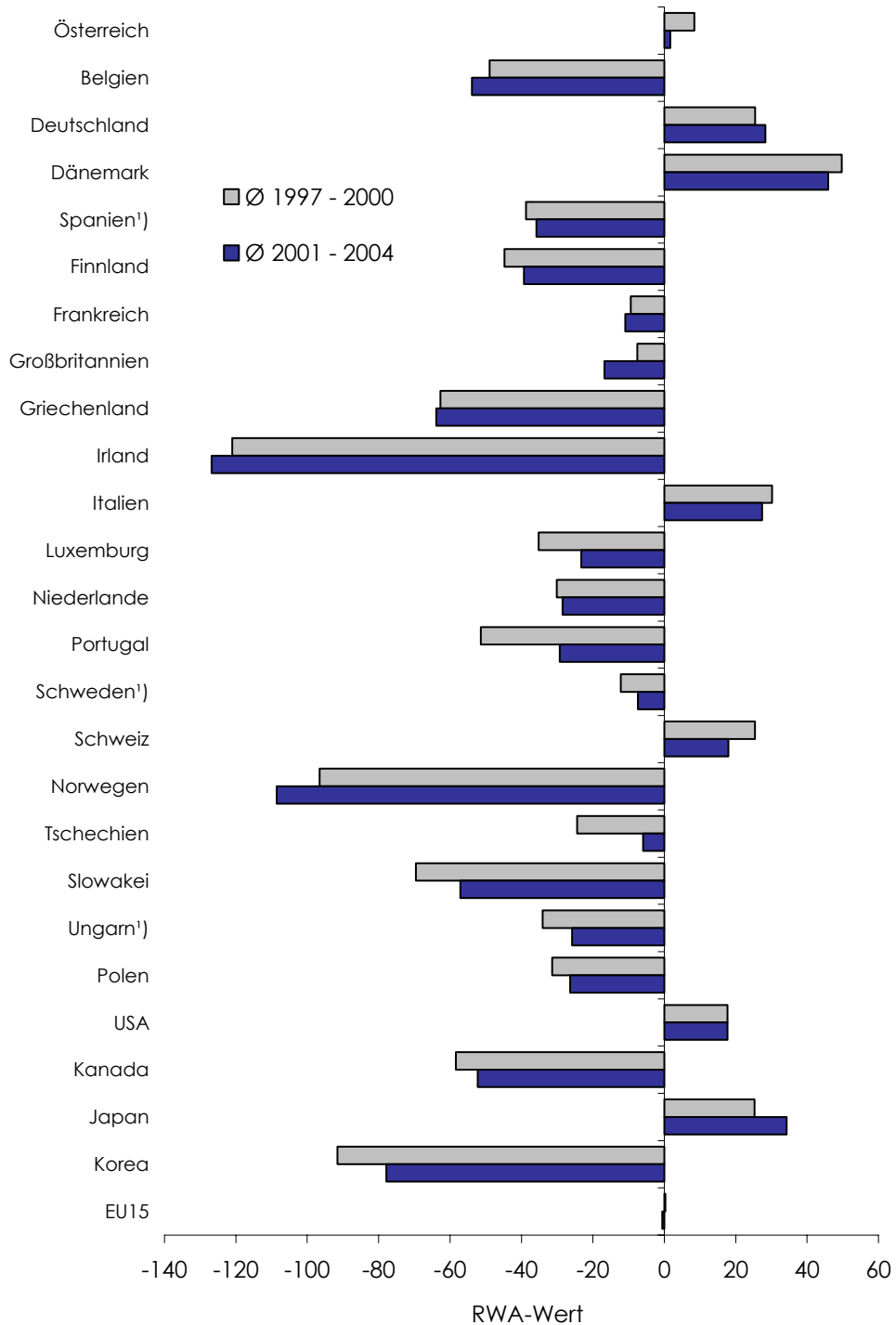
Bei der Interpretation dieser Entwicklung ist zu beachten, dass die Außenhandelsströme auf Dollarbasis erfasst sind. Ein direkter Vergleich mit den Aussagen auf Basis des Unternehmenssamples in Kapitel 3 ist daher nicht möglich. Zusätzlich sind Unterschiede in der Aggregatsabgrenzung zu berücksichtigen.

Von den europäischen Ländern weisen Deutschland, Dänemark, Italien und die Schweiz eine über die Zeit durchgängige Spezialisierung auf den Außenhandel mit Umwelttechnologien auf.

---

<sup>53</sup> Berechnungen von Legler *et al.* (2003) ergeben für Österreich bereits für 2000 einen negativen RWA-Wert.

Abbildung 9.4: Relative Wettbewerbsposition Österreichs im Handel mit Umweltschutzgütern (RWA-Wert)



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis – RWA = Relativer Weltmarktanteil =  $\text{LN}(\text{Welthandelsanteil mit Umwelttechnologien} / \text{Welthandelsanteil insgesamt}) * 100$ . – <sup>1)</sup> Ø 2001 – 2003.

Übersicht 9.3: Relative Wettbewerbsposition Österreichs im Handel mit Umweltschutzgütern (RWA-Wert)

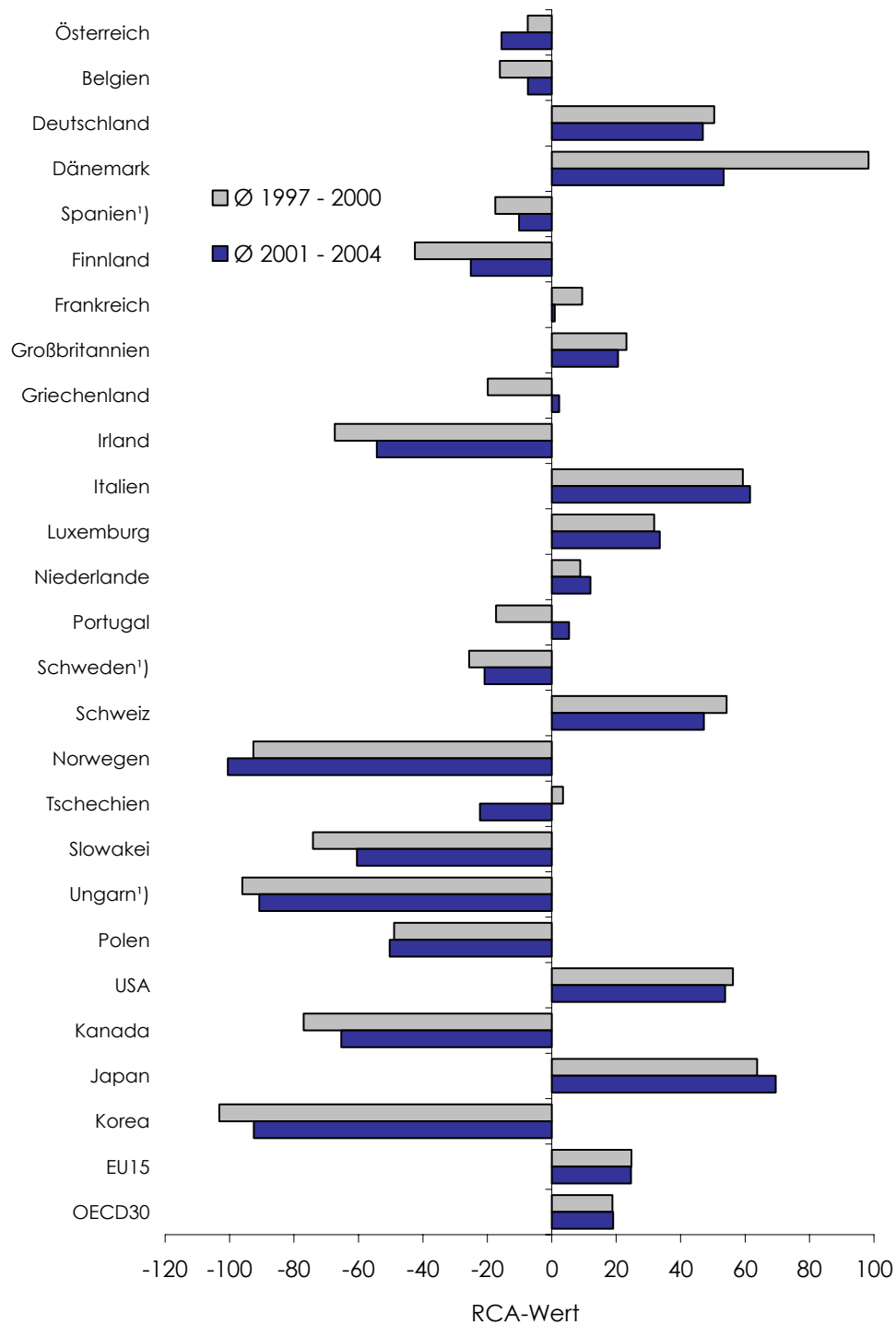
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	RWA-Wert							
<b>Österreich</b>	<b>9,9</b>	<b>8,9</b>	<b>9,5</b>	<b>5,4</b>	<b>6,9</b>	<b>2,1</b>	<b>-2,2</b>	<b>-0,1</b>
Belgien	-55,4	-49,0	-47,4	-43,8	-41,3	-60,6	-55,7	-58,0
Deutschland	27,2	26,5	26,1	21,9	28,0	30,2	27,6	27,4
Dänemark	47,4	55,8	50,5	45,0	46,5	46,2	46,5	44,6
Spanien	-38,0	-38,7	-39,0	-39,2	-36,0	-34,6	-36,9	.
Finnland	-40,7	-43,3	-47,0	-48,2	-40,8	-41,6	-37,1	-37,8
Frankreich	-6,9	-4,1	-8,1	-18,4	-14,0	-10,0	-7,3	-12,6
Großbritannien	-3,0	-2,8	-8,9	-15,6	-17,6	-18,0	-16,1	-15,2
Griechenland	-58,0	-55,9	-57,4	-79,5	-68,5	-58,0	-59,2	-69,9
Irland	-115,4	-124,1	-122,4	-122,0	-136,5	-141,7	-120,4	-108,3
Italien	31,1	32,2	32,7	24,9	24,8	28,0	28,6	28,2
Luxemburg	-40,8	-34,4	-32,6	-32,8	-29,3	-23,2	-15,6	-25,1
Niederlande	-32,0	-22,1	-30,6	-35,6	-26,7	-22,4	-25,9	-39,0
Portugal	-67,5	-62,9	-40,6	-34,6	-33,9	-28,0	-26,3	-28,9
Schweden	-22,2	-13,8	-4,0	-8,8	-7,2	-5,6	-9,3	.
Island	-168,8	-167,7	-187,1	-160,6	-185,6	-210,6	-226,7	-243,7
Schweiz	26,1	25,4	24,4	25,5	20,9	15,4	17,9	17,5
Norwegen	-98,9	-66,5	-91,3	-129,3	-120,4	-107,1	-99,6	-107,2
Tschechien	-26,6	-25,9	-23,0	-22,2	-11,5	-6,9	-0,4	-4,9
Slowakei	-64,4	-82,4	-58,1	-73,4	-59,1	-50,7	-60,9	-57,8
Ungarn	-38,4	-31,4	-37,2	-29,2	-22,8	-31,6	-23,1	.
Polen	-32,6	-31,8	-31,7	-29,4	-28,3	-25,1	-23,5	-28,6
Türkei	-79,2	-73,0	-68,1	-63,8	-50,5	-44,8	-54,9	-58,0
USA	17,1	14,0	16,9	22,9	20,3	19,7	14,9	15,9
Kanada	-63,6	-53,7	-55,3	-60,9	-55,9	-51,2	-48,8	-53,1
Japan	23,2	16,9	24,0	36,9	32,0	29,3	35,0	40,8
Mexiko	-18,1	-6,4	-5,8	-1,6	-4,5	3,2	3,3	.
Korea	-87,1	-92,9	-95,6	-90,7	-80,5	-80,1	-80,3	-70,5
Australien	-92,3	-88,0	-102,1	-111,8	-118,1	-104,4	-99,9	-98,7
Neuseeland	25,0	9,0	-5,8	-42,6	-19,7	-34,6	-50,0	-43,9
<b>EU15</b>	1,5	3,0	1,2	-4,4	-1,0	-0,4	0,1	-1,1

Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis – RWA = Relativer Weltmarktanteil = LN(Welthandelsanteil mit Umwelttechnologien/ Welthandelsanteil insgesamt)\*100.

Als letzter Indikator für die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs im Bereich Umwelttechnologien wird der RCA-Wert berechnet, der Export- und Importstruktur einer Gütergruppe in Relation zur Export-Importrelation im Gesamthandel setzt.

Die RCA-Werte drücken insbesondere auch die Importkonkurrenz aus. Die Ergebnisse dürften daher auch den Trend der zunehmenden Internationalisierung der Umwelttechnikindustrie widerspiegeln, die zur Folge hat, dass auf dem heimischen Markt zunehmend ausländische Umwelttechnologien angeboten und nachgefragt werden.

Abbildung 9.5: Spezialisierung im Handel mit Umweltschutzgütern (RCA-Wert)



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis –  
 RCA = Revealed Comparative Advantage =  $\text{LN}[(\text{Exporte mit Umwelttechnologien}/\text{Importe mit Umwelttechnologien})/(\text{Exporte insgesamt}/\text{Importe insgesamt})] * 100. - ^1) \text{Ø } 2001 - 2003.$

Übersicht 9.4: Spezialisierung im Handel mit Umweltschutzgütern (RCA-Wert)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
	RCA-Wert							
<b>Österreich</b>	<b>-7,3</b>	<b>-6,0</b>	<b>-6,2</b>	<b>-10,3</b>	<b>-14,1</b>	<b>-16,6</b>	<b>-13,6</b>	<b>-18,0</b>
Belgien	-21,6	-25,5	-15,1	-2,1	-2,0	-13,7	-7,6	-6,5
Deutschland	56,2	46,9	49,0	49,4	42,1	44,3	49,2	52,1
Dänemark	213,2	65,5	58,6	56,0	53,4	57,4	49,2	53,3
Spanien	-21,0	-24,1	-15,9	-9,1	-10,6	-10,8	-9,2	.
Finnland	-41,5	-46,6	-42,3	-39,5	-39,7	-34,4	-16,6	-10,0
Frankreich	12,7	13,5	8,9	2,5	1,2	0,1	0,9	1,4
Großbritannien	23,7	25,5	25,1	18,4	19,7	19,8	19,3	23,3
Griechenland	-30,2	-15,4	-12,0	-21,9	-3,4	8,1	8,5	-4,1
Irland	-65,3	-80,1	-62,6	-61,3	-60,9	-64,4	-63,3	-28,5
Italien	64,8	58,0	57,5	57,0	54,5	59,9	62,6	69,2
Luxemburg	26,8	23,0	33,6	43,8	26,2	30,6	35,2	42,1
Niederlande	2,9	12,5	8,1	12,0	10,5	11,5	14,2	11,9
Portugal	-33,6	-31,3	-5,1	0,8	1,2	2,8	10,3	7,2
Schweden	-41,8	-25,1	-16,5	-19,1	-20,5	-19,9	-22,3	.
Island	-159,3	-164,6	-197,4	-144,1	-168,7	-184,1	-188,3	-188,8
Schweiz	52,9	51,8	52,8	59,4	53,1	43,0	44,6	48,1
Norwegen	-94,2	-74,3	-97,9	-104,2	-107,2	-101,9	-98,0	-95,0
Tschechien	116,2	-32,4	-36,1	-33,6	-30,0	-25,2	-17,6	-16,2
Slowakei	-66,9	-94,9	-63,1	-71,4	-61,3	-55,1	-69,1	-56,5
Ungarn	-89,5	-100,9	-104,4	-89,3	-87,3	-92,9	-92,2	.
Polen	-49,6	-52,6	-46,8	-46,8	-51,4	-49,0	-47,7	-53,0
Türkei	-67,6	-69,1	-61,8	-39,4	-35,5	-30,2	-37,1	-28,8
USA	56,4	50,0	56,0	62,4	55,5	55,7	50,7	53,4
Kanada	-80,9	-73,9	-77,2	-76,2	-73,6	-68,6	-61,1	-57,9
Japan	65,1	48,9	62,2	78,8	68,8	63,9	68,6	76,7
Mexiko	-67,6	-50,7	-51,3	-32,8	-39,1	-30,5	-29,9	.
Korea	-115,9	-98,6	-98,3	-99,9	-87,8	-91,9	-94,2	-96,0
Australien	-109,9	-106,3	-107,1	-105,8	-123,6	-103,8	-95,9	-92,9
Neuseeland	38,0	21,0	20,7	-12,4	-1,7	-9,1	-17,9	-18,4
<b>EU15</b>	27,0	23,2	24,8	23,8	22,0	22,7	25,1	28,5
<b>OECD30</b>	19,2	15,4	18,3	22,5	18,0	17,7	18,8	21,6

Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis –  
 $RCA = \text{Revealed Comparative Advantage} = \text{LN}[(\text{Exporte mit Umwelttechnologien}/\text{Importe mit Umwelttechnologien})/(\text{Exporte insgesamt}/\text{Importe insgesamt})] * 100.$

Eine sehr günstige Entwicklung weisen Deutschland, Dänemark, Italien, die Niederlande und die Schweiz auf, hingegen hat sich Frankreichs Position verschlechtert und auch Schweden zählt gemessen an diesem Wettbewerbsindikator nicht zu den wettbewerbsstärksten Umwelttechnikern.

Der für Österreich geltende zunehmende Druck durch Importkonkurrenz wie es sich im Zeitverlauf im RCA-Wert ausdrückt, wird auch in der Untersuchung von Legler *et al.* (2003) bestätigt.

Die Wettbewerbsindikatoren und die Analyse der Außenhandelsaktivitäten auf Basis der Unternehmensbefragung (Kapitel 3) liefern für die österreichische Umwelttechnikindustrie ein

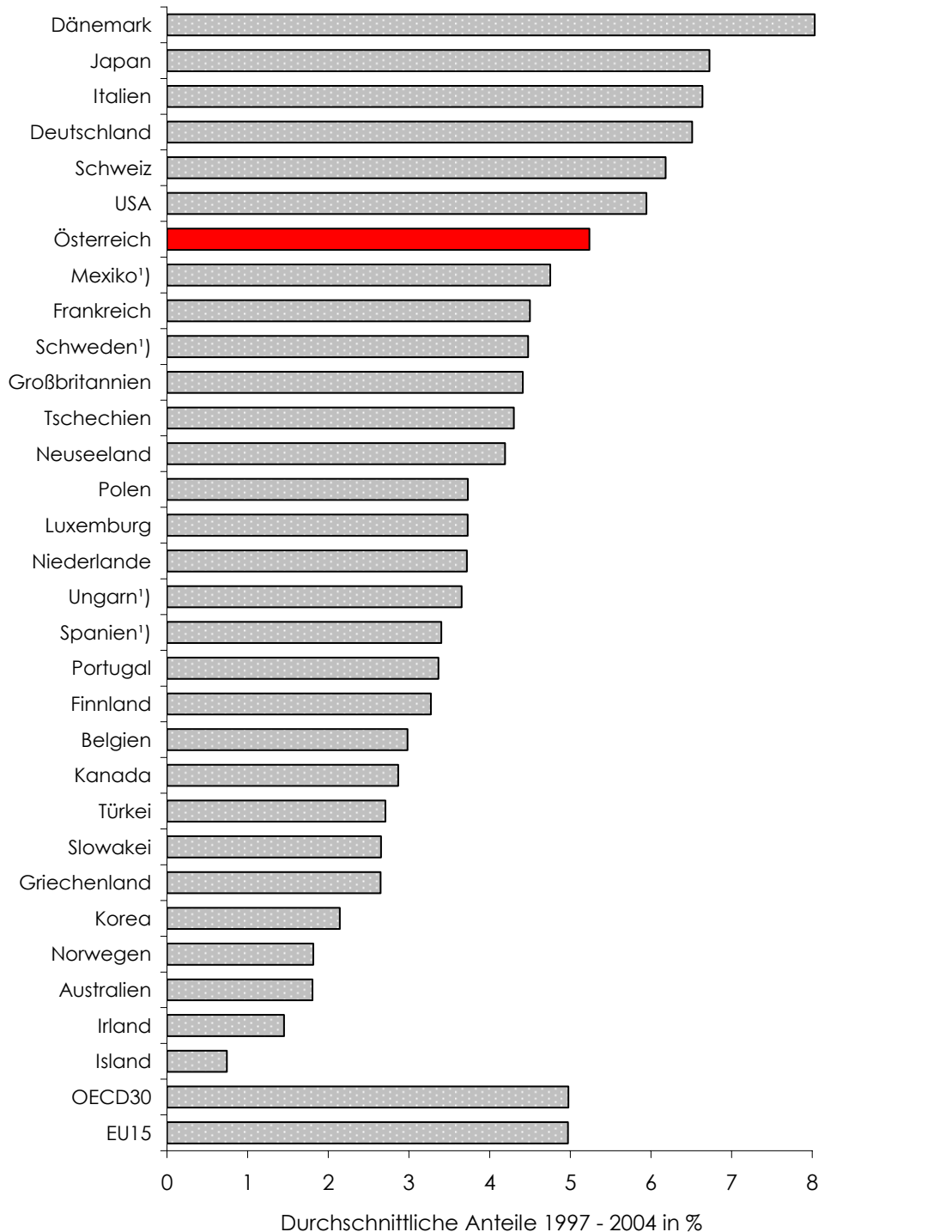
differenziertes Bild. Die Wachstumsrate des Exports aus der Unternehmensbefragung entwickelte sich zwischen 1997 und 2003 günstiger als in der österreichischen Sachgütererzeugung. Seinen Marktanteil mit Umwelttechnologien konnte Österreich seit 1997 halten. Gemessen an zwei Indikatoren der Spezialisierung im Außenhandel hat sich die Position Österreichs in der jüngeren Vergangenheit jedoch verschlechtert. Bis zum Jahr 2002 hatte Österreich einen höheren Marktanteil im Handel mit Umweltgütern als im Güterhandel insgesamt, dies gilt nicht mehr für die Jahre 2003 und 2004. Die Außenhandelsanalyse lässt auch auf eine zunehmende Importkonkurrenz schließen. Der zunehmende intra-industrielle Handel dürfte nicht zuletzt mit den europäischen Integrationsschritten und einer Angleichung der umweltpolitischen Normen zusammenhängen.

Zieht man den durchschnittlichen Anteil der Umwelttechnikexporte an den Güterexporten insgesamt im internationalen Vergleich heran, liegt Österreich an 7. Stelle der OECD-Länder (Abbildung 9.7).

Zusammenfassend ergibt sich, dass aus einer frühen Spezialisierung auf Umwelttechnologien Österreich als kleines Land eine gute Position im internationalen Wettbewerb erreicht hat. Der zunehmende Wettbewerbsdruck im In- und Ausland stellt die österreichische Umwelttechnikindustrie vor die Herausforderung, durch das Angebot hochwertiger Qualität die in der Vergangenheit erreichte Wettbewerbsposition zu sichern bzw. zu verbessern.



Abbildung 9.7: Durchschnittlicher Anteil der Umwelttechnikexporte an den Exporten insgesamt



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis – <sup>1)</sup> Durchschnittliche Anteile 1997 – 2003.

## 10. Kurzfassung und Schlussfolgerungen

### 10.1 Einleitung

Der Schutz der Umwelt und umweltpolitische Maßnahmen sind ein Themenfeld, das in unterschiedlichen Ausprägungen und Fokussierungen seit mehreren Jahrzehnten im Mittelpunkt des Interesses steht. Die erste große umweltpolitische Strömung in den 1970er Jahren war durch eine lokale Dimension der Umweltprobleme bestimmt. Es ging in erster Linie darum sichtbare und spürbare Umweltverschmutzung (Wasserverschmutzung, Luftverunreinigung, Abfälle) zu reduzieren. In der Regel geschah dies durch den Einsatz von end-of-pipe Technologien.

Ende der 1980er Jahre wurde mit der Veröffentlichung des *Brundtland Berichts* (1987) und der Verbreitung des Konzepts nachhaltige Entwicklung ein umfassenderer Zugang zu ökologischen Problemen postuliert. Einerseits wurde der Blickwinkel von einer nationalen auf eine globale Problemwahrnehmung gerichtet und andererseits versucht das Konzept der nachhaltigen Entwicklung eine Integration ökonomischer, ökologischer und gesellschaftlicher Prozesse.

Für beide Zugänge ist das Angebot an Umwelttechnologien von zentraler Bedeutung. In der früheren Phase wurde durch umweltpolitische Gesetzgebung vor allem auf nachsorgende Umwelttechnologien gesetzt, zunehmend steigt jedoch die Bedeutung integrierter Technologien, die von vornherein auf eine Vermeidung von Umweltverschmutzung setzen. Integrierte Technologien bedeuten eine Veränderung von Produktionsprozessen, die geringere negative Umwelteffekte verursachen. Die Umweltindustrie spielt jedoch nicht ausschließlich als Problemlöser für ökologische Fragen eine Rolle, sondern auch als bedeutender wirtschaftlicher Faktor, sowohl was das Beschäftigungspotential als auch die Frage der Wettbewerbsfähigkeit und Innovationsstärke betrifft.

Dieses Thema hat die Europäische Kommission aufgegriffen. Mit der Umsetzung des Environmental Technologies Action Plan<sup>54</sup> (ETAP) will die EU das Wachstumspotential der Umwelttechnikindustrie fördern und aktiv zur Entwicklung und Verbreitung von Umwelttechnologien beitragen. Die Kommission will mit dieser Initiative den potentiellen Beitrag des Umwelttechniksektors zur Lissabon Strategie untermauern und vernetzt damit umweltpolitische Themen mit breiteren Politikstrategien der EU. Der ETAP zielt auf die Stimulierung der Innovationskraft und des technologischen Wandels ab. Diese sollen zu weniger umweltbelastenden Wirtschaftsstrukturen beitragen. Gleichzeitig soll dadurch die Wettbewerbsfähigkeit Europas gestärkt werden.

Da die Umwelttechnikindustrie eine typische Querschnittsbranche ist, ist sie in herkömmlichen Wirtschaftsstatistiken nicht identifizierbar. Abschätzungen über ihre Wachstums- und Beschäftigungspotentiale gestalten sich demgemäß als schwierig. Unternehmen mit verschiedenarti-

---

<sup>54</sup> Europäische Kommission, 2004.

gen wirtschaftlichen Schwerpunkten und technologischen Kompetenzen sind auf dem Markt für Umweltschutzgüter und -dienstleistungen tätig.

Für eine Analyse des Umwelttechnikangebots muss daher an den Anfang eine Abgrenzung dieses Wirtschaftsbereichs gesetzt werden. Das Angebot an Umwelttechnologien in Österreich wurde vom WIFO<sup>55</sup> bereits zweimal analysiert. Die erste Studie wurde im Jahr 1995 durchgeführt und bezog sich auf Unternehmensdaten aus dem Jahr 1993, die zweite Untersuchung wurde im Jahr 2000 fertig gestellt, mit Unternehmensdaten für das Jahr 1997.

Unter Umwelttechnikindustrie wurde in den beiden Untersuchungen der Kernbereich des Umwelttechnikangebots verstanden. Darunter sind die Produzenten sauberer und nachsorgender Technologien zu verstehen, Umweltdienstleistungen waren nicht Gegenstand der Analysen. Auch für die vorliegende Untersuchung wurde diese Abgrenzung gewählt.

Seit den Analysen des Umwelttechnikangebots aus den Jahren 1995 und 2000 haben sich die Rahmenbedingungen für die Produzenten von Umwelttechnologien verändert. Dies drückt sich darin aus, dass sich Prioritäten in der nationalen Umweltpolitik verschoben haben und umweltpolitische Rahmenbedingungen auf nationaler und auf europäischer Ebene gesetzt werden. So stellt in der politischen Diskussion der Klimaschutz ein vordringliches Thema dar, in der Diskussion über die Instrumente der Umweltpolitik werden anreizkompatible Instrumente, im Gegensatz zur reinen ordnungsrechtlichen Regulierungspolitik, in den Vordergrund gerückt. Einhergehend mit dieser Verschiebung in der Fokussierung der Umweltpolitik ist eine zunehmende Bedeutung von integrierten Technologien und insbesondere auch von sauberen Energietechnologien innerhalb des österreichischen Angebots von Umwelttechnologien zu beobachten. Auch die Wettbewerbsbedingungen haben sich für die Anbieter von Umwelttechnologien durch die stärkere Integration der nationalen und der europäischen Umweltpolitik geändert.

## 10.2 Datenbasis

Für die detaillierte Analyse der österreichischen Umwelttechnologie wurde, wie bereits in den Vorstudien, eine Datengrundlage auf Basis einer schriftlichen Unternehmensbefragung erstellt. Als Informationsquellen für die Adressdatenbank dienten neben anderen Quellen die Österreichische Umwelttechnik-Datenbank im Internet ([www.umwelttechnik.at](http://www.umwelttechnik.at)), Messe- und Ausstellungskataloge sowie eine Firmenliste des Dachverbandes Energie-Klima.

Für die Analyse des österreichischen Angebots an Umwelttechnologien stehen Fragebogen von 183 Unternehmen zur Verfügung. Für die Abschätzung der Größe der österreichischen Umwelttechnikindustrie stehen zusätzlich von weiteren 30 Unternehmen Daten aus einem verkürzten Fragebogen zur Verfügung, der die wichtigsten Wirtschaftsindikatoren erfasst. Nachfolgende Übersicht 10.1 stellt die Zusammensetzung des Firmensamples und den Rücklauf dar. Von den ursprünglich 818 Firmen, die angeschrieben wurden, wurde das Adressensample um jene Firmen bereinigt, die angaben, keine Umwelttechnologien zu produzieren.

---

<sup>55</sup> Köppl - Pichl (1995), Köppl (2000).

Übersicht 10.1: Rücklaufquote

	Absolut	Anteile in %	Davon Energiefirmen
Firmensample bereinigt um "Nichtanbieter"	489	100,0	
Respondenten: Umfangreicher Fragebogen	183	37,4	86
Respondenten: Umsatzfragebogen	30	6,1	9
Rücklaufquote insgesamt	213	43,6	95

Der Rücklauf des umfangreichen Fragebogens erreicht 37%, erweitert um den Rücklauf beim verkürzten Fragebogen ergibt sich eine Rücklaufquote von 43%, ein für schriftliche Befragungen sehr gutes Ergebnis.

In vielen Firmen stellen Umwelttechnologien ein Produktionssegment neben anderen Produktionssparten dar. Im weiteren Firmensample zählen im Jahr 2005 37,6% (80 Firmen) zu "gemischten" Firmen. Im vorliegenden Firmensample überwiegen damit die "reinen" Umwelttechnologieanbieter deutlich.

### 10.3 Wirtschaftliche Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie

Aus dem in Abschnitt 10.2 beschriebenen Firmensample wurde die österreichische Umwelttechnikindustrie hochgeschätzt.

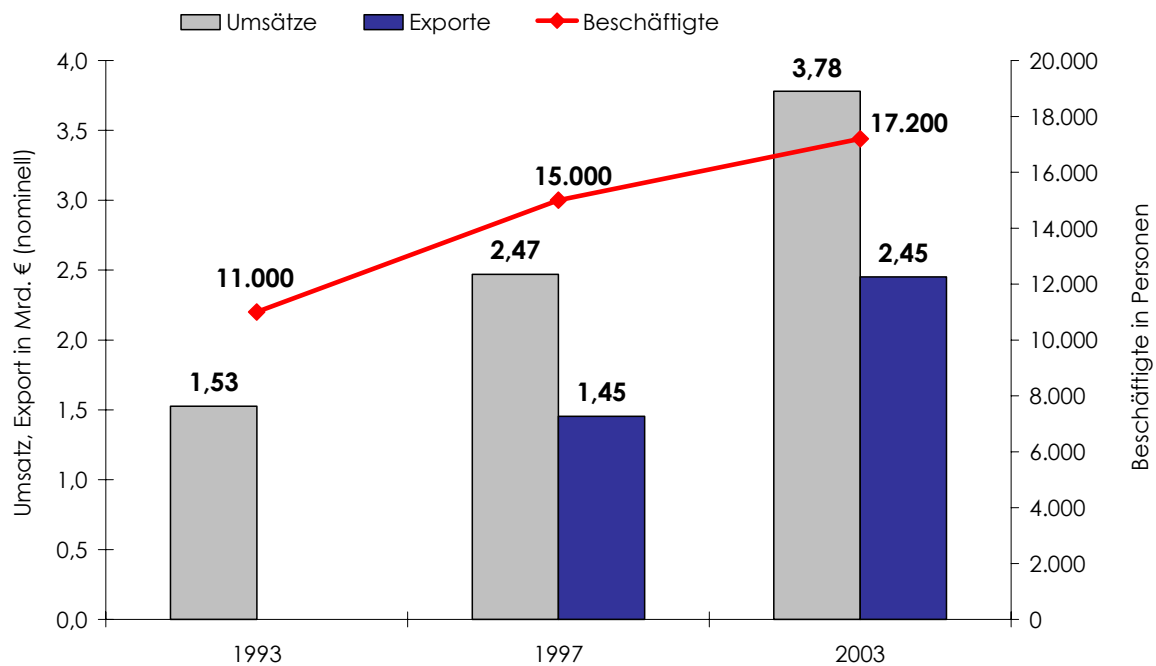
Mit den Ergebnissen der beiden Vorläuferstudien (Köppel – Pichl, 1995, Köppel, 2000) und der vorliegenden Hochschätzung kann die Bedeutung dieses Wirtschaftsbereichs über eine Zehnjahresperiode dargestellt werden.

Die Hochschätzung bezieht sich auf jene Firmen aus der Adressenstichprobe, von denen keinerlei Rückmeldungen gekommen sind. Die Hochschätzung für 2005 ergibt 331 Firmen, die in Österreich Umwelttechnologien anbieten. Für die Hochrechnung des Umsatzes, der Beschäftigung und der Exporte wird angenommen, dass die geschätzten Anbieter von Umwelttechnologien den Umsatz einer durchschnittlichen erfassten Firma erwirtschaften und ihre Beschäftigung und ihr Export dem Durchschnitt der erfassten Unternehmen entsprechen. Unter diesen Annahmen errechnet sich für das Jahr 2003 ein Umsatz mit Umwelttechnologien von 3,78 Mrd. € und ein Beschäftigungseffekt von 17.200 Personen. Die Exporte werden auf 2,45 Mrd. € geschätzt.

Die Entwicklung der Umwelttechnikindustrie im Zeitraum 1993 bis 2003 ist in Abbildung 10.1 illustriert. Für die Exporte liegt für 1993 aufgrund von Datenrestriktionen keine Hochschätzung vor. Aus der Abbildung wird die positive Entwicklung des Wirtschaftssektors Umwelttechnik deutlich. Einschränkend ist hinzuzufügen, dass Umsatz- und Exportzahlen auf nomineller Basis dargestellt sind. Aber nicht nur Umsatz- und Exportvolumen sind gestiegen, sondern auch die Zahl der Beschäftigten weist über die Zeit einen klar positiven Trend auf. Innerhalb der Umwelttechnikindustrie gibt es Verschiebungen in der Bedeutung von einzelnen Segmenten

der österreichischen Umwelttechnikproduktion (Tätigkeits- und Umweltschutzbereiche), insgesamt aber zeichnet die Entwicklung ein positives Bild (Abbildung 10.1).

Abbildung 10.1: Entwicklung der österreichischen Umwelttechnikindustrie - Hochschätzung

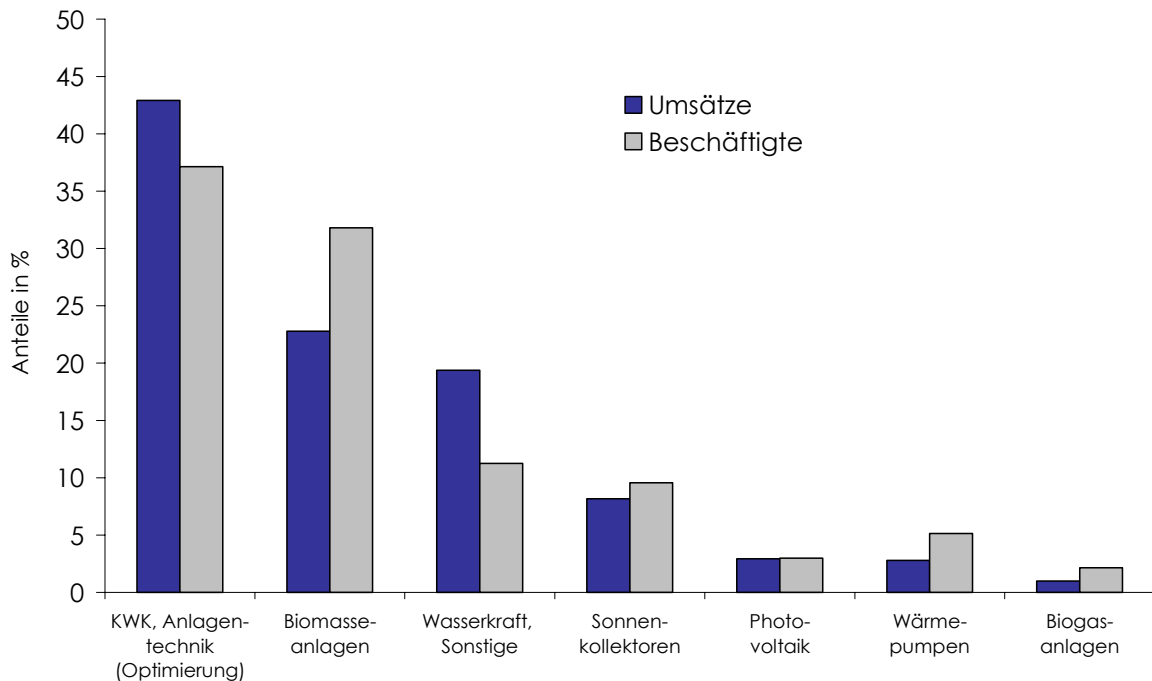


Q: WIFO-Erhebungen 1995, 2000, 2005.

Saubere Technologien spielen im Angebot an österreichischen Umwelttechnologien eine herausragende Rolle. Innerhalb des Segments integrierte Technologien haben wiederum saubere Energietechnologien den größten Stellenwert. Sie tragen hochgeschätzt 1,8 Mrd. € zum Umsatz mit Umwelttechnologien bei und beschäftigen knapp 7.500 Personen.

Das größte Segment entfällt auf KWK/Anlagentechnik mit einem Anteil von etwas mehr als 40% am Umsatz des Aggregats saubere Energietechnologien und einem Beschäftigtenanteil von mehr als einem Drittel (Abbildung 10.2). Biomasseanlagen sind das zweitwichtigste Teilaggregat im Sektor Energietechnologien. An dritter Stelle folgen Technologien zur Erzeugung von Wasserkraft. Die Erzeugung von Sonnenkollektoren trägt mit 8% zum Umsatz mit Energietechnologien bei. Auffallend ist, dass Umsatz- und Beschäftigungsanteile in manchen Produktionssegmenten relativ stark voneinander abweichen, das heißt, dass die Umsatz-/Beschäftigtenrelation innerhalb des Aggregats Energietechnologien beträchtlich schwankt.

Abbildung 10.2: Produktionssegment Saubere Energietechnologien – Hochschätzung (2003)



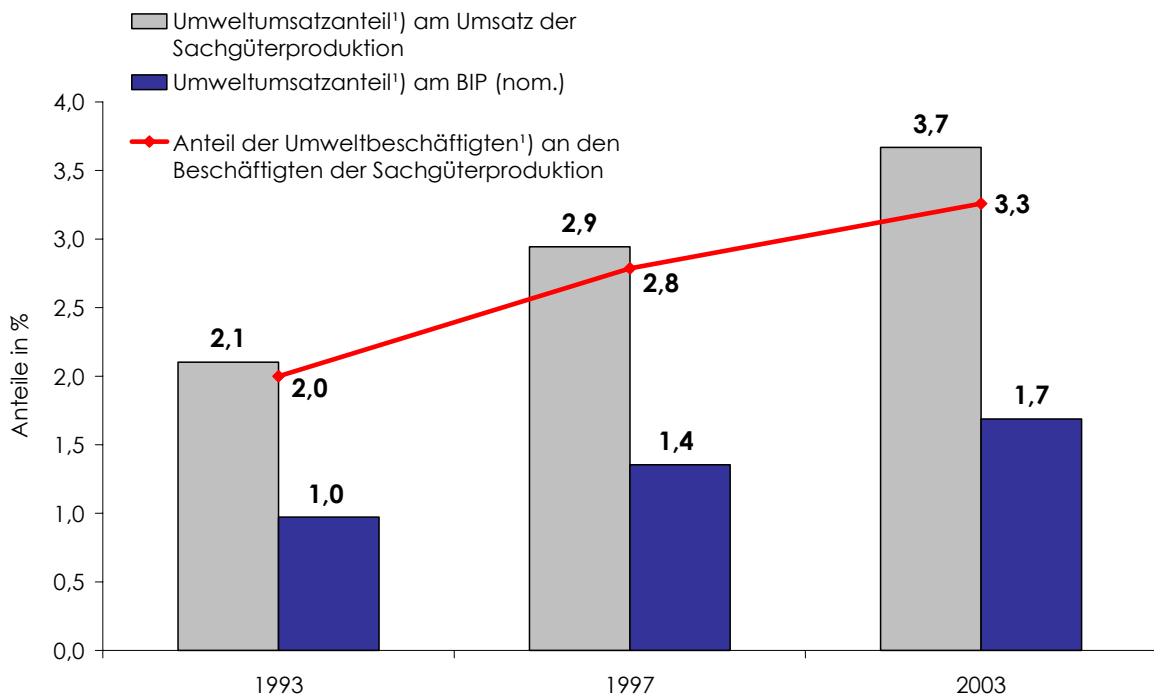
Die Zuordnung zu den Energietechnologien erfolgt nach dem Hauptprodukt. Sonstige Energietechnologien: Windkraftanlagen, Biodiesel, Geothermie.

Die relative Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie zeigt Abbildung 10.3. Es wird die Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie in Relation zur Sachgütererzeugung insgesamt und in Hinblick auf ihren Beitrag zum BIP dargestellt. In der Zehnjahresperiode zwischen 1993 und 2003 hat die Bedeutung der heimischen Umwelttechnikindustrie kontinuierlich zugenommen. 1993 lag der Anteil des Umsatzes mit Umwelttechnologien am Umsatz der Sachgütererzeugung bei 2,1%, 1997 erreichte der Anteil bereits 2,9% und konnte 2003 noch einmal um 0,8 Prozentpunkte auf 3,7% gesteigert werden. Gemessen an der Beschäftigung der Sachgütererzeugung hatte die Umwelttechnikindustrie 1993 einen Beschäftigtenanteil von 2%, 1997 war der Anteil um einen knappen Prozentpunkt höher. Im Jahr 2003 liegt der Beitrag der Umwelttechnikindustrie zur Beschäftigung der Sachgütererzeugung bei 3,3%.

Auch die Entwicklung der Umwelttechnikindustrie in Hinblick auf ihren Beitrag zum BIP zeichnet ein positives Bild. Hochgeschätzt lag der Anteil der Umwelttechnikindustrie am nominellen BIP im Jahr 1993 bei 1%, 1997 betrug der Anteil 1,4% und 2003 ist neuerlich ein höherer BIP-Anteil von 1,7% realisiert worden. Zusammenfassend kann man aus der Hochschätzung der drei vorliegenden Stichproben zur Umwelttechnikindustrie in Österreich sagen, dass das Angebot von Umwelttechnologien ein Wirtschaftszweig mit wachsender Bedeutung ist.

Im Jahr 2003 ist die Umwelttechnikindustrie gemessen an ihrem Umsatz auf NACE-Abteilungsebene (Zweisteller) mit den Wirtschaftsbereichen "Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung" und der "Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren" vergleichbar.

Abbildung 10.3: Relative Bedeutung der Umwelttechnikindustrie 1993 - 2003



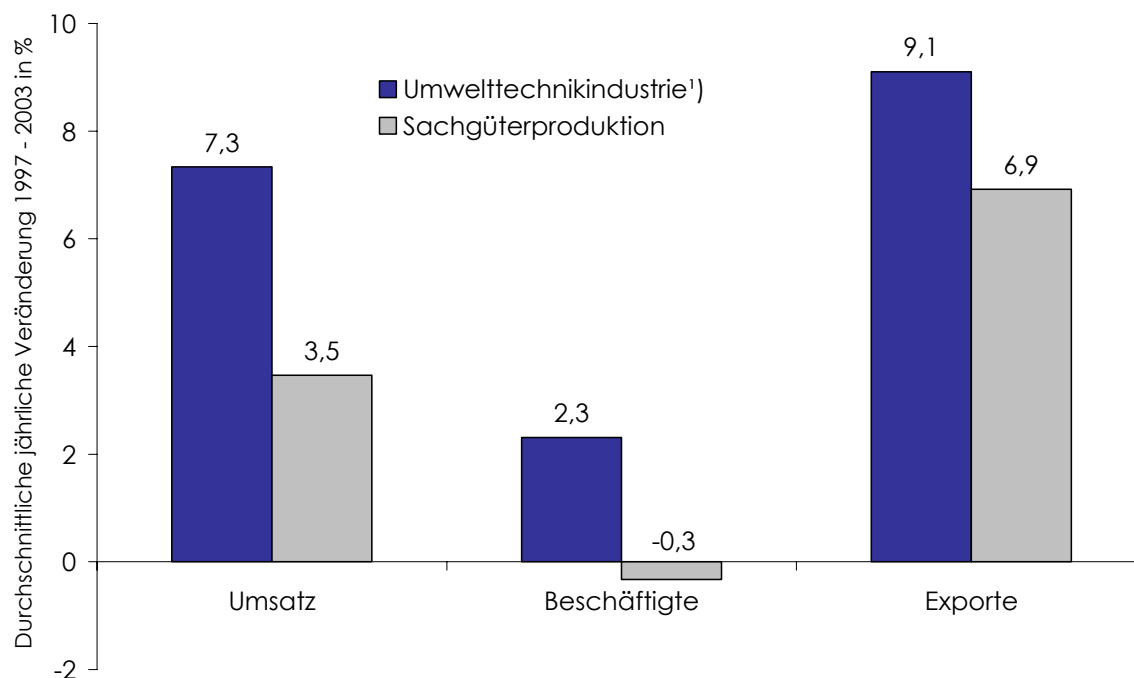
Q: WIFO-Erhebungen 1995, 2000, 2005, WIFO-Berechnungen, Statistik Austria: Konjunkturstatistik, Österreichische Außenhandelsdatenbank. - <sup>1)</sup> Werte lt. Hochschätzung.

Vergleicht man die Veränderungsraten von Umsatz, Export und Beschäftigung in der Periode 1997 bis 2003 zwischen der Umwelttechnikindustrie und der Sachgütererzeugung erhält man einen weiteren Eindruck über die gute Performance dieses Wirtschaftsbereichs. In dieser Periode weist die Umweltindustrie für alle drei Aggregate eine günstigere Entwicklung auf als die Sachgütererzeugung insgesamt. Wird in der Umweltindustrie in dieser Periode ein durchschnittliches jährliches Umsatzwachstum von 7,3% realisiert, liegt der Vergleichswert in der Sachgütererzeugung bei 3,5%<sup>56</sup>. Auch bei den Exporten kann die Umwelttechnikindustrie höhere jährliche Wachstumsraten (9,1%) realisieren, wenngleich der Abstand zu Sachgütererzeugung (6,9%) geringer ausfällt als bei der Umsatzentwicklung. In Hinblick auf die Beschäftigung bietet sich folgendes Bild: In der Sachgütererzeugung ging die Beschäftigung in der Pe-

<sup>56</sup> Als Bezugsgröße für die Sachgütererzeugung wird die abgesetzte Produktion (Statistik Austria, Konjunkturerhebung) verwendet, da Umsatzgrößen für 1993 aus der amtlichen Statistik nicht verfügbar sind.

riode 1997 – 2003 um jährlich 0,3% zurück, während die Umwelttechnikindustrie die Beschäftigung um durchschnittlich 2,3% p.a. ausweitete (Abbildung 10.4).

Abbildung 10.4: Wirtschaftsindikatoren – Jährliche Wachstumsraten 1997 - 2003

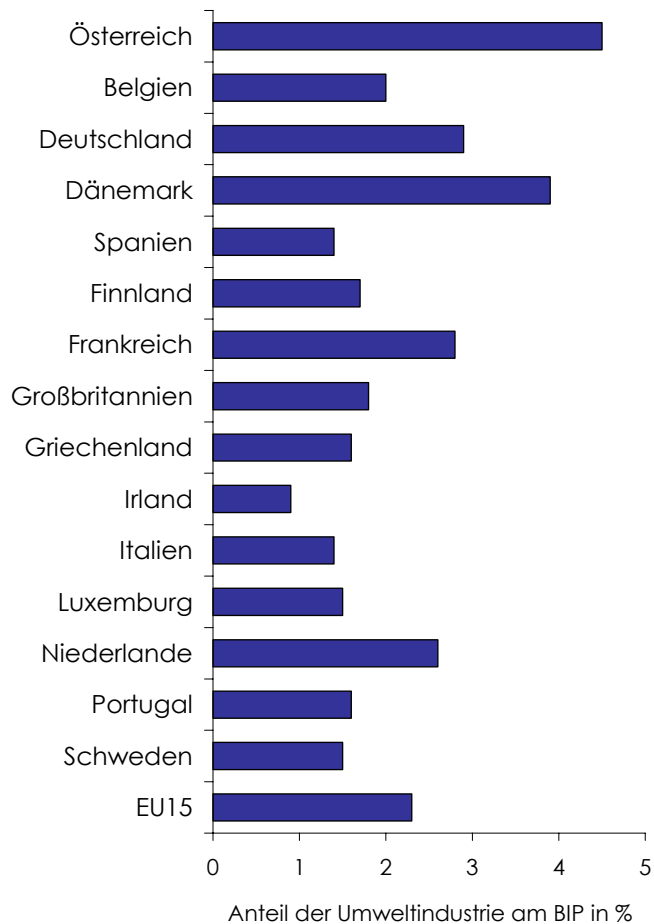


Q: WIFO-Erhebungen 2000, 2005, WIFO-Berechnungen, Statistik Austria: Konjunkturstatistik, Österreichische Außenhandelsdatenbank. - <sup>1)</sup> Werte lt. Hochschätzung.

Ein internationaler Vergleich der Relevanz der Umweltindustrie in Hinblick auf ihren Beitrag zum BIP ist aufgrund des Querschnittscharakters dieser Branche mit Schwierigkeiten verbunden. Studien mit einer vergleichbaren Abgrenzung dieses Wirtschaftszweiges liegen für andere Länder nicht vor. In einer Studie von ECOTEC (2002) im Auftrag der Europäischen Kommission werden die Beschäftigungs- und Exportpotentiale der Umweltindustrie in den Mitgliedsländern untersucht. Die Abgrenzung der Umweltindustrie in ECOTEC (2002) geht über die Definition der Umwelttechnikindustrie in der vorliegenden Untersuchung für Österreich hinaus. Erfasst wird in ECOTEC (2002) nicht nur die Produktion von Umwelttechnologien sondern auch der weite Bereich der Umweltdienstleistungen. Auf Basis dieser Schätzungen ergibt sich für Österreich für das Jahr 1999 ein BIP-Anteil von 4,5%, das ist etwa zweieinhalbfach der Anteil der Umweltindustrie im engeren Sinne, wie sie in der vorliegenden Analyse definiert ist. Nach dieser Abgrenzung zählt Österreich zu jenen Ländern mit hohen BIP-Anteilen (Abbildung 10.5).



Abbildung 10.5: Beitrag der Umwelttechnikindustrie und der Umweltdienstleistungen zum BIP 1999



Q: ECOTEC (2002).

Nicht nur die Bewertung der Umwelttechnikindustrie eines Landes stellt eine Herausforderung dar, sondern auch die Abschätzung der Entwicklung des Weltmarktes für Umwelttechnologien. Schätzungen zur zukünftigen Entwicklung des Weltmarktes für Umwelttechnologien erfolgen unter großer Unsicherheit. Eine rezente Abschätzung der zukünftigen Entwicklung des Umwelttechnikweltmarktes gibt es von der Consulting Firma Helmut Kaiser Consultancy aus dem Jahr 2005. In dieser Analyse wird der globale Umweltmarkt für 2003 auf 560 Mrd. US\$ geschätzt. Die Schätzung für den Marktumfang 2010 beläuft sich auf 744 Mrd. US\$. Die Analyse geht davon aus, dass weiterhin nachsorgende Umwelttechnologien die größte Rolle spielen. Dies hängt mit der zunehmenden Nachfrage in asiatischen Ländern wie etwa China zusammen. Technologien für Abfall- und Abwasserentsorgung sowie Wasserversorgung werden als größtes Marktsegment eingeschätzt (Helmut Kaiser Consultancy, 2005).

#### 10.4 Struktur der österreichischen Umwelttechnikindustrie

Die Komplexität der Umwelttechnikindustrie stellt die Analyse dieses Wirtschaftsbereichs vor die Herausforderung, die wirtschaftliche Bedeutung und die Besonderheiten einzelner Produktionssegmente herauszuarbeiten.

Die Disaggregation betrifft zum einen die Tätigkeitsbereiche (nachgelagerte Umwelttechnologien, saubere Umwelttechnologien und MSR-Technik<sup>57</sup>) und zum anderen die Umweltmedien (Luft, Wasser, Abfall, Energie, Boden, Lärm, Verkehr). Da ein Teil der antwortenden Unternehmen für mehrere Schutzbereiche produziert bzw. nachgelagerte und saubere Technologien anbietet, wäre für eine exakte wirtschaftliche Analyse der Teilbereiche eine Aufgliederung der Wirtschaftskennzahlen nach diesen Charakteristika notwendig.

Dies würde jedoch den Rahmen einer Unternehmensbefragung sprengen bzw. die Antwortbereitschaft der befragten Firmen drastisch reduzieren. Um dennoch Abschätzungen über die Bedeutung dieser Subkategorien zu erlangen, wurde im Fragebogen jeweils das Hauptprodukt<sup>58</sup> der Firmen im Umwelttechnikbereich erfragt. Mit dieser Information können nun Abschätzungen über die wirtschaftliche Bedeutung der einzelnen Kategorien für die österreichische Umwelttechnikbranche durchgeführt werden. Durch diese Zuordnung ergeben sich zwar Unschärfen bei einzelnen Unternehmen, im Durchschnitt der befragten Firmen werden jedoch rund 70% des Umwelttechnikumsatzes mit dem Hauptprodukt erzielt, so dass die Berechnungen des Umsatzes und der Beschäftigten nach Tätigkeitsbereichen und Schutzbereichen eine gute Annäherung darstellen.

Die Verteilung der im Unternehmenssample erfassten Beschäftigten und des Umsatzes auf die Umweltschutzbereiche illustriert Abbildung 10.6. Da MSR-Technologien nicht immer klar einem Umweltschutzbereich zuordenbar sind, werden sie in dieser Darstellung mit der Gruppe "Sonstige Umwelttechnologien" ausgewiesen. Die Abbildung zeigt, dass Umsatzanteil und Beschäftigtenanteil nicht immer gleich hoch sind. Nimmt man die Umsatz/Beschäftigtenrelation als grobes Richtmaß für die Produktivität heißt das, dass diese nach Schutzbereichen variiert. Am ausgeprägtesten ist der Unterschied zwischen Beschäftigtenanteil und Umsatzanteil bei Luft- und Energietechnologien, wobei die Differenzen in entgegen gesetzte Richtung gehen. Im Schutzbereich Luft liegt der Umsatzanteil unter dem Beschäftigtenanteil, während das Umgekehrte für Energietechnologien gilt. Man darf dies jedoch nicht überinterpretieren, da für Unternehmen im Bereich Luft häufiger der Fall auftritt, dass die Produktion von Umwelttechnologien nur ein Produktionssegment im Unternehmen ist und daher statistische Zurechnungsprobleme bei den antwortenden Unternehmen auftreten können. Ein signifikanter Unterschied zwischen "gemischten" und "reinen" Anbietern nach Schutzbereichen wird statistisch bestätigt, d.h. Anbieter von Technologien für den Schutzbereich Luft bieten im Vergleich zu Anbietern von Energietechnologien signifikant häufiger noch andere Produkte an<sup>59</sup>.

---

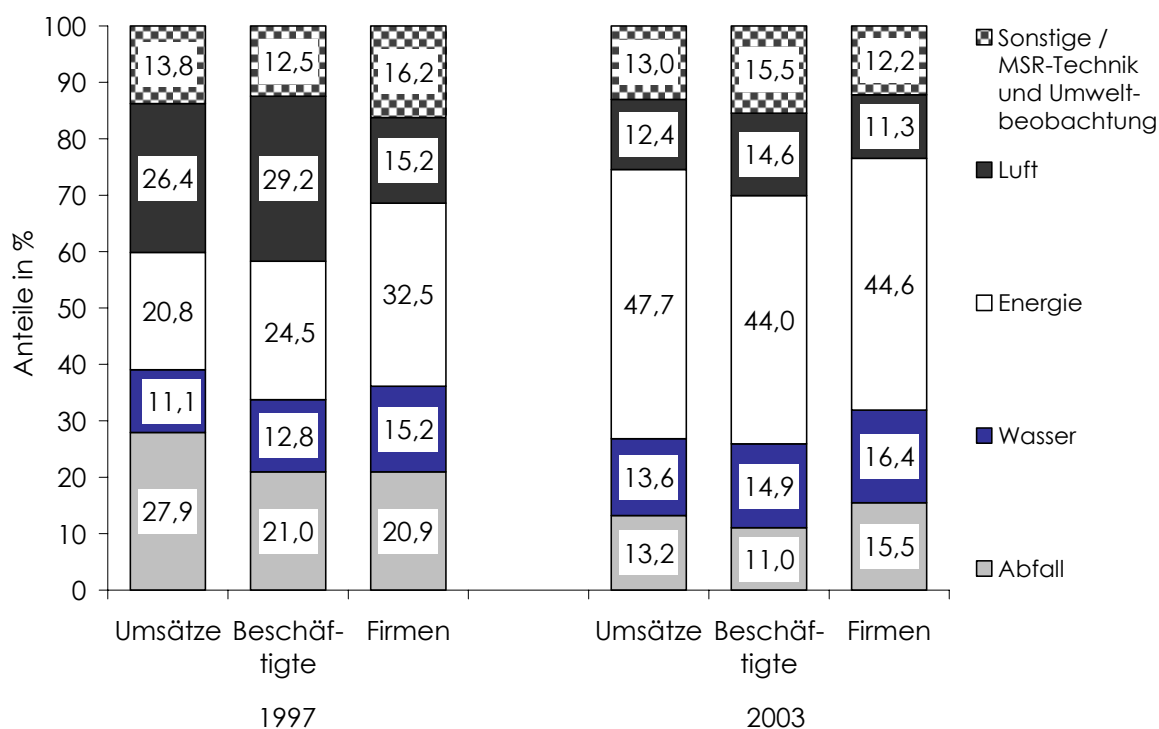
<sup>57</sup> MSR-Technik steht für Mess-, Steuer- und Regeltechnik und Umweltbeobachtung.

<sup>58</sup> Die Zuordnung nach dem Hauptprodukt zu Tätigkeitsfeldern bzw. Schutzbereichen wurde von den technischen Konsulenten Walter Beyer und Wolfgang Gaubinger vorgenommen.

<sup>59</sup> Die Unterschiede sind statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit (Chi-Quadrat-Test).

Im vorliegenden Unternehmenssample haben Energietechnologien die führende Position, unabhängig davon, ob man dies am Umsatz oder der Beschäftigung misst. Im Jahr 1997 kam die führende Rolle den Abfalltechnologien zu. Eine jeweils ähnliche Größenordnung haben die drei Umweltschutzbereiche Luft, Wasser und Abfall. Die übrigen Umweltmedien (Boden, Lärm, Verkehr) werden aufgrund der geringen Rückmeldungen in eine Kategorie Sonstige zusammengefasst und nehmen selbst in dieser aggregierten Gruppe nur eine untergeordnete Rolle im österreichischen Angebot an Umwelttechnologien ein.

Abbildung 10.6: Anteil der Schutzbereiche an der Umwelttechnikproduktion, 1997 und 2003



Die Zuordnung zu den Schutzbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen, sie werden gemeinsam mit der MSR-Technik ausgewiesen.

Eine Charakterisierung des österreichischen Umwelttechnikangebots nach den Tätigkeitsbereichen nachsorgende und saubere Technologien sowie MSR-Technik zeigt seit 1997 eine deutliche Verschiebung von den nachsorgenden zu den saubereren Technologien. Der Anteil des Umsatzes mit saubereren Technologien lag 1997 bei 48,6%. 2003 wurden 54,2% der Umsätze in der Umweltindustrie mit saubereren Technologien erwirtschaftet, worunter in erster Linie saubere Energietechnologien zu verstehen sind.

## 10.5 Charakterisierung der österreichischen Umwelttechnikanbieter

Charakterisierungsmerkmale österreichischer Anbieter von Umwelttechnologien sind unter anderem der Zeitpunkt des Markteintritts in den Umweltschutzmarkt und das Motiv für den Markteintritt.

Ein Viertel der Firmen ist zwischen Mitte der 1970er Jahre und Mitte der 1980er Jahre in den Umweltmarkt eingetreten, ein Fünftel in der zweiten Hälfte der 1980er Jahre und jeweils 16% in den darauf folgenden zwei Fünfjahresperioden. Knapp 10% der Unternehmen ist in der jüngeren Vergangenheit, d.h. seit 2001, erstmals im Umwelttechnikmarkt tätig.

Zwei Drittel der Firmen, die saubere Technologien anbieten, sind erst seit Mitte der 1980er Jahre in den Umweltmarkt eingetreten. In der Periode seit 2001 sind 13% der Produzenten sauberer Technologien im Umweltmarkt aktiv. Wenn man davon ausgeht, dass einerseits gesetzliche Regelungen bestimmend für das zunehmende Angebot an Umwelttechnologien in einzelnen Bereichen sind und andererseits eine Veränderung in der umweltpolitischen Diskussion den integrierten Umwelttechnologien zu einer stärkeren Aufmerksamkeit verhilft, so bestätigt sich die zunehmende Bedeutung auch in einem verstärkten Markteintritt von österreichischen Firmen im Bereich saubere Technologien. Diese Umorientierung zum präventiven Umweltschutz wurde maßgeblich durch internationale Ereignisse wie der Formulierung des Leitbilds einer Nachhaltigen Entwicklung im *Brundtland Bericht* (1987) oder den internationalen Konferenzen zur Klimaschutzpolitik geprägt. In der jüngeren Vergangenheit wird dies durch den "Environmental Technologies Action Plan" der EU (*Europäische Kommission*, 2004) weiter vorangetrieben

Von den Firmen, die nachgelagerte Technologien als ihr Hauptprodukt anbieten, waren mehr als 40% schon vor Mitte der 1980er Jahre im Umweltmarkt aktiv. Insbesondere in der jüngeren Vergangenheit blieben sie deutlich hinter der Dynamik des Markteintritts im Produktionssegment saubere Technologien zurück. Dennoch kommt nachgelagerten Umwelttechnologien im Angebot an österreichischen Produkten weiterhin eine wichtige Rolle im Umweltschutz zu, wie sich an den neu eintretenden Firmen in diesem Tätigkeitsbereich seit 1985 erkennen lässt.

Unternehmerische Entscheidungen in Hinblick auf die Neugründung eines Unternehmens oder eine Umstellung und Erweiterung der Produktionsaktivitäten sind in der Regel das Ergebnis aus einer Vielzahl von internen und externen Faktoren. Dazu zählen Erwartungen über die gesamtwirtschaftliche Entwicklung, wirtschaftspolitische Rahmenbedingungen, die Entwicklung der Märkte im In- und Ausland etc. In der Befragung zur Umwelttechnik wurde versucht, die treibenden Motive für den Markteintritt zu erfassen (Übersicht 10.2).

Als klar dominierendes Eintrittsmotiv nannten die Firmen mit 45% der Antworten die Markterwartungen im Umweltbereich. Dies stützt auch die Ergebnisse aus früheren Studien. Von einem Viertel der Unternehmen wurde als bestimmendes Entscheidungskriterium das Umweltmotiv genannt. Auf Wettbewerbsstrategie entfallen knapp 13% der Antworten. Dieses Markteintrittsmotiv hatte in der Vergangenheit noch eine stärkere Bedeutung. Technische Neuentwicklungen folgen auf Rang 4 und werden in 11% der Fälle als treibende Kraft für den Markteintritt genannt. Gesetzgebung und betriebsinterne Umweltprobleme sind als Eintritts-

motiv deutlich seltener genannt. Die untergeordnete Bedeutung der Gesetzgebung überrascht auf den ersten Blick, da sie als Nachfragedeterminante eine wichtige Rolle spielt. Der Grund dürfte darin liegen, dass Markterwartung und Wettbewerbsstrategie die Gesetzgebung als Rahmenbedingung für den Markteintritt zum Teil mit abdecken. Die Struktur der Antworten ist für die verschiedenen Untersegmente (nach Tätigkeiten und Schutzbereichen) des Umwelttechnikmarkts für die Hauptmotive relativ homogen, es lassen sich statistisch auch keine signifikanten Abweichungen erfassen.

Am auffallendsten im Vergleich zu früheren Ergebnissen ist die gestiegene Bedeutung des Umweltarguments für den Eintritt in den Umwelttechnikmarkt, also die bewusste Entscheidung Lösungen für Umweltprobleme anzubieten. Das gehört bei den Anbietern sauberer Technologien neben der Markterwartung (44,3%) mit 31,8 % zu den stärksten Motiven für einen Eintritt in den Umweltschutzmarkt und nimmt über die Anbieter von nachgelagerten Technologien (20,6%) zu den Produzenten von MSR-Technologien (11,8%) hin deutlich ab.

*Übersicht 10.2: Motive für den Eintritt in den Umweltschutzmarkt nach Umweltschutztätigkeit und Schutzbereich*

*Häufigkeit der Nennung eines Motivs*

Eintritt durch	Insgesamt	Firmen mit Hauptprodukt						
		im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
		Saubere Technologien	Nachgelagerter Umweltschutz	MSR-Technik und Umweltbeobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
	Anteile in %	Anteile in %			Anteile in %			
Markterwartung	44,5	44,3	41,2	58,8	48,1	34,6	44,6	31,3
Umweltmotiv	25,4	31,8	20,6	11,8	14,8	30,8	33,7	12,5
Wettbewerbsstrategie	12,7	11,4	11,8	23,5	11,1	15,4	10,8	12,5
Technische Neuentwicklungen	11,0	9,1	16,2	0,0	11,1	11,5	8,4	31,3
Gesetzgebung	4,0	3,4	5,9	0,0	7,4	3,8	2,4	12,5
Betriebsinterne Umweltprobleme	2,3	0,0	4,4	5,9	7,4	3,8	0,0	0,0
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	173	88	68	17	27	26	83	16

In den Schutzbereichen Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges gibt es für eine detaillierte Auswertung nur unzureichende Angaben von Firmen, jene Firmen mit MSR-Technik als Hauptproduktbereich befinden sich bei den Tätigkeitsbereichen, sie lassen sich nicht nach Schutzbereichen gliedern.

Spezialisierte Anbieter von Umwelttechnologien, also Unternehmen, die ausschließlich Umwelttechnologien produzieren, nannten als dominierende Eintrittsstrategie die Firmengründung. Hingegen kommt bei "gemischten" Unternehmen der Diversifizierung des Produktangebots die wichtigste Rolle als Markteintrittsstrategie zu.

Weitere Unternehmenscharakteristika sind die Quelle des Know-hows und die Eigentumsstruktur der Firmen. Zwei Drittel der Antworten nennen die firmeneigene Technologie als Basis für die Produktion von Umwelttechnologien. Knapp ein Fünftel zieht zugekaufte Patente oder Lizenzen als Know-how Quelle heran. In 12% der Antworten wurde die Weiterentwicklung einer zugekauften Technologie als Grundlage für das derzeitige Umwelttechnikangebot genannt. Damit werden Ergebnisse aus früheren Untersuchungen im Wesentlichen bestätigt. Die Firmen im Unternehmenssample sind in der Mehrheit gänzlich in österreichischem Eigentum (77%), weitere 7% sind mehrheitlich in heimischem Eigentum und 14% haben ausschließlich ausländische Eigentümer, der Rest ist mehrheitlich in ausländischem Eigentum. Das Auslandskapital stammt vor allem aus Deutschland, wie dies auch schon in früheren Studien der Fall war.

## 10.6 Determinanten der Nachfrage

Die Wachstumschancen der Umwelttechnikindustrie sind in einem hohen Ausmaß von wirtschaftspolitischen und gesellschaftspolitischen Faktoren beeinflusst, die nicht im unmittelbaren Wirkungsfeld der Technologieanbieter liegen. Die gesamtwirtschaftliche Bedeutung dieses Industriebereichs wird damit wesentlich von exogenen Faktoren geprägt. Als eine wichtige bestimmende Größe wurde in internationalen Untersuchungen sowie in den zwei Vorläuferstudien<sup>60</sup> zur aktuellen Untersuchung die Gesetzgebung als zentrale Bestimmungsgröße isoliert.

Auch in der Erhebung 2005 wurden die Unternehmen wieder nach ihrer Einschätzung der Wichtigkeit bestimmter Nachfragedeterminanten befragt. Es wurden neun Kategorien an Nachfrageimpulsen vorgegeben, die nach ihrer Wichtigkeit von "sehr wichtig" bis "unwichtig" zu beurteilen waren. Die wichtige Rolle der Gesetzgebung als Nachfrageimpuls für Umwelttechnologien wird in der vorliegenden Untersuchung bestätigt. Förderungen werden ebenfalls als zentraler Nachfrageimpuls gesehen.

Für drei Viertel der österreichischen Umwelttechnikanbieter spielt die inländische Gesetzgebung eine sehr wichtige oder wichtige Rolle als Nachfragedeterminante für ihr Technologieangebot<sup>61</sup>. Eine fast identische Einschätzung melden die Firmen für die EU-Gesetzgebung. Dies ist nicht überraschend, wenn man sich vor Augen führt, dass die EU-Länder ein bedeutender Absatzmarkt für österreichische Umwelttechnologien sind. Gesetzliche Bestimmungen im übrigen Ausland werden von 50% der Antwortenden als sehr wichtig oder wichtig genannt. Eine ebenfalls so hohe Bedeutung wie die Gesetzgebung im Inland hat die Förderung von Umweltschutzinvestitionen als Nachfragemotor für Umwelttechnologien. Das Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit zählt für etwa 70% der Antwortenden zu den sehr wichtigen bzw. wichtigen Nachfrage bestimmenden Faktoren. Als weniger wichtig schätzen die Firmen Um-

---

<sup>60</sup> Eurostat (1994), Köppl – Pichl (1995), US-Department of Commerce (1998), Köppl (2000).

<sup>61</sup> Jaffe et al. (2002) betonen darüber hinaus, dass die Art der umweltpolitischen Regulierung einen Einfluss auf die technologische Entwicklung und Technologiediffusion haben.

weltmanagementsysteme aber auch die Erweiterung der EU als Nachfrage bestimmende Faktoren ein. Letztere Kategorie überschneidet sich aber zum Teil mit den Kategorien "Gesetzgebung in der EU und im übrigen Ausland".

Für eine Bewertung der Nachfragedeterminanten wird eine Rangfolge berechnet. Dazu werden die Antworten zu den einzelnen Nachfrageimpulsen gewichtet. Das Gewichtungsschema nimmt einen Wert von vier für eine Antwort "sehr wichtig" an, "nicht wichtig" wird mit eins bewertet. In Übersicht 10.3a und 10.3b wird die Rangfolge für das Jahr 2005 den Ergebnissen aus Köppl (2000) gegenübergestellt und nach Tätigkeits- und Schutzbereichen disaggregiert. Der Vergleich wird zwar dadurch eingeschränkt, dass die Kategorisierung der Nachfrageimpulse zwischen den beiden Befragungen leicht abweicht, die wichtigsten Kategorien finden sich aber in beiden Unternehmensstichproben. Zur besseren Vergleichbarkeit werden die abweichenden Kategorien aus der Befragung 2000 ebenfalls ausgewiesen. Aus der Berechnung der Rangfolge 2005 folgt aus der Einschätzung der Umwelttechnikanbieter, dass die Förderung von Umweltschutzinvestitionen der wichtigste Nachfrage schaffende Faktor ist. Im Jahr 2000 kam dieser Komponente Rang 4 zu. Rang 2 nimmt in der aktuellen Befragung die Gesetzgebung in der EU ein, gefolgt von der inländischen Gesetzgebung auf Rang 3. Für die gesetzlichen Bestimmungen in der EU und im Inland errechnet sich ein sehr ähnlicher Gewichtungswert. Die Bedeutung der EU-Gesetzgebung wirkt über zweierlei Kanäle: Erstens sind die EU-Länder für Österreich ein wichtiger Absatzmarkt und zweitens werden die Rahmenbedingungen in Österreich in hohem Ausmaß durch EU rechtliche Bestimmungen geprägt. Im Jahr 2000 wurde der inländischen Gesetzgebung noch die größte Bedeutung als Nachfragedeterminante für heimische Umwelttechnologien beigemessen.

Das Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit wird in beiden Jahren ebenfalls als wichtiger Nachfrageimpuls eingeschätzt. Gesetzliche Bestimmungen im übrigen Ausland folgen auf Rang 5. Diese Einschätzung reflektiert die Präsenz österreichischer Umwelttechnikanbieter auf ausländischen Märkten. In der Diskussion wird häufig die Vorbildwirkung von Investitionen im öffentlichen Sektor für die Diffusion von Umwelttechnologien hervorgehoben. Als weniger wichtig schätzen die Firmen die Wettbewerbsstrategie, die Erweiterung der EU und Umweltmanagementsysteme als Nachfrage bestimmende Faktoren ein.

Nach Tätigkeitsbereichen spielt die EU- und Inlandsgesetzgebung für nachgelagerte Technologien eine deutlich größere Rolle (Rang 1 und 2) als für saubere Technologien. Die Nachfrage nach sauberen Technologien wird in erster Linie durch Förderungen für Umweltschutzinvestitionen (Rang 1) und das Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit (Rang 2) bestimmt. Nach Schutzbereichen ist die Gesetzgebung im Inland für Abfall- und Lufttechnologien ausschlaggebend. Energietechnologien haben die gleichen Nachfragedeterminanten wie der Bereich integrierte Technologien. Die Nachfrage nach Wassertechnologien wird in erster Linie von der inländischen Gesetzgebung beeinflusst (Rang 1), gefolgt von Förderungen für Umweltschutzinvestitionen auf Rang 2.

Übersicht 10.3a: Rangfolge der Nachfragedeterminanten 2005 und 2000

	Rang 2005	Rang 2000
Förderungen für Umweltschutzinvestitionen	1	4
Gesetzgebung in der EU	2	-
Gesetzgebung im Inland	3	1
Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit	4	3
Gesetzgebung im übrigen Ausland	5	-
Investitionen des öffentlichen Sektors	6	6
Wettbewerbsstrategie	7	8
Erweiterung der EU	8	-
Umweltmanagementsysteme	9	-
<hr/>		
Gesetzgebung im Ausland	-	2
Kosteneinsparung	-	5
Umweltbewusstsein des Unternehmenssektors	-	7

Übersicht 10.3b: Rangfolge der Nachfragedeterminanten nach Tätigkeits- und Schutzbereichen 2005

	Firmen mit Hauptprodukt						
	im Tätigkeitsbereich			im Schutzbereich			
	Saubere Techno- logien	Nachgela- gerter Um- weltschutz	MSR-Technik und Umwelt- beobachtung	Abfall	Wasser	Energie	Luft
	Rang 2005			Rang 2005			
Förderungen für Umweltschutzinvestitionen	1	3	6	3	2	1	5
Gesetzgebung in der EU	3	2	1	1	4	3	2
Gesetzgebung im Inland	4	1	2	2	1	4	1
Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit	2	5	3	6	5	2	4
Gesetzgebung im übrigen Ausland	6	6	5	4	6	6	3
Investitionen des öffentlichen Sektors	7	4	4	8	3	7	6
Wettbewerbsstrategie	5	8	9	9	7	5	8
Erweiterung der EU	8	7	7	5	8	8	7
Umweltmanagementsysteme	9	9	8	7	9	9	9

## 10.7 Marktanteil und Marktcharakterisierung

Die Stärke der österreichischen Unternehmen auf dem Umwelttechnikmarkt drückt sich durch ihre Marktstellung und ihren Marktanteil<sup>62</sup> aus. Diese Information wurde im Rahmen der Unternehmensbefragung für die österreichischen Umwelttechnikanbieter erhoben. Insgesamt meldet ein Fünftel der Firmen, dass sie auf dem heimischen Markt einen Marktanteil von über 50% haben, das ist im Vergleich zu Köppl (2000) in etwa gleich geblieben. In Europa wurden im Jahr 2000 noch höhere Marktanteile genannt, als in der aktuellen Studie. Allerdings ist ein di-

<sup>62</sup> Umsatzanteil der Firma am für sie relevanten Markt.



rekter Vergleich aufgrund der Nichtdifferenzierung zwischen EU15 und restlichem Europa nicht möglich. In der EU15 haben 3% der antwortenden Firmen einen Marktanteil von mehr als 50%, im restlichen Europa liegt der Vergleichswert in einer ähnlichen Größenordnung. Definiert man einen Marktanteil ab 30%<sup>63</sup> als marktdominierende Stellung eines Unternehmens, kann für den heimischen Markt ein Drittel der Firmen als marktdominierend eingestuft werden, in der EU15 und in Resteuropa sind es zwischen 10% und 13%.

Fast 30% der antwortenden Firmen haben auf dem österreichischen Markt einen Marktanteil bis 5%. Etwas mehr als 50% der antwortenden Firmen geben diesen Marktanteil für die EU15 an, im restlichen Europa haben knapp zwei Drittel der Firmen einen Marktanteil von weniger als 5% (Übersicht 10.4).

Übersicht 10.4: Marktanteil im Umwelttechniksektor

	Umwelttechnologie-anbieter insgesamt			Anbieter Sauberer Technologien			Anbieter Nachgelagerter Technologien		
	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches	Inland	EU15	Restliches
			Europa			Europa			Europa
Anteile in %			Anteile in %			Anteile in %			
0 - 5 %	28,1	53,1	64,2	30,6	56,9	69,8	30,6	52,9	62,2
5 - 10 %	15,6	15,6	10,4	21,2	15,4	5,7	9,7	13,7	11,1
10 - 20 %	13,1	6,3	4,7	12,9	6,2	1,9	8,1	3,9	8,9
20 - 30 %	9,4	11,7	10,4	4,7	9,2	11,3	11,3	15,7	8,9
30 - 40 %	8,1	7,0	5,7	9,4	7,7	5,7	6,5	5,9	4,4
40 - 50 %	5,0	3,1	1,9	4,7	3,1	3,8	6,5	2,0	0,0
Mehr als 50 %	20,6	3,1	2,8	16,5	1,5	1,9	27,4	5,9	4,4
Insgesamt	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Anzahl der Firmen	160	128	106	85	65	53	62	51	45

Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

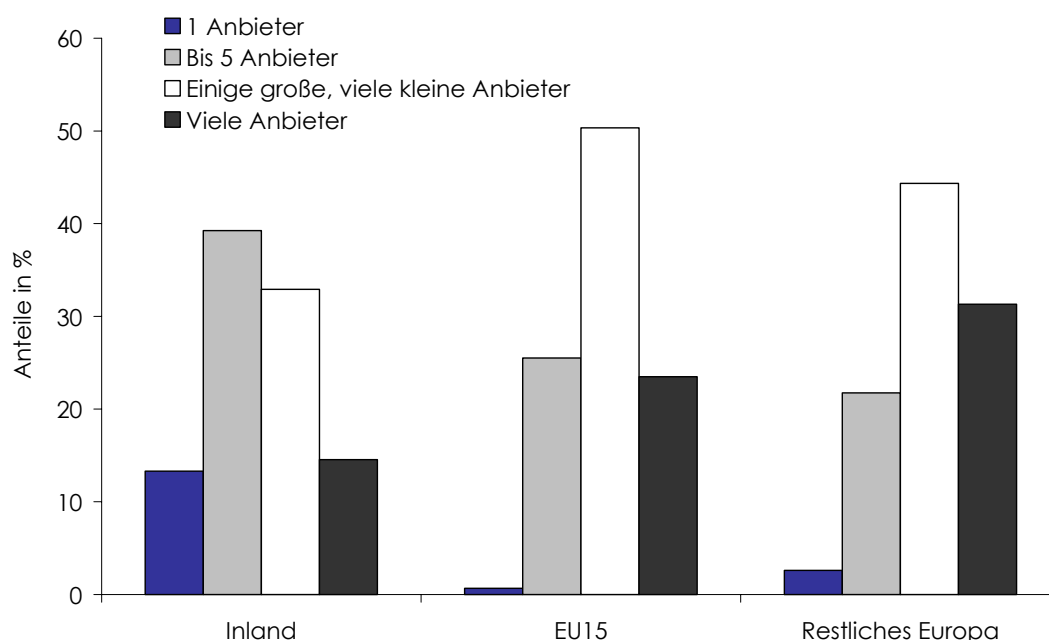
Anbieter von sauberen Technologien haben auf allen Märkten eine geringere Marktdominanz als Anbieter nachsorgender Technologien. Auf dem heimischen Markt fallen knapp zwei Drittel der Produzenten sauberer Technologien in die unteren drei Kategorien, haben also in Österreich einen Marktanteil von maximal einem Fünftel. Bei den Anbietern nachgelagerter Technologien sind es weniger als 50% der antwortenden Firmen. Auch auf den europäischen Teilmärkten haben Produzenten sauberer Technologien geringere Marktanteile als Produzenten von nachsorgenden Technologien, allerdings ist der Unterschied statistisch nicht signifikant (Übersicht 10.4).

<sup>63</sup> Das österreichische Kartellrecht vermutet, dass ab einem Marktanteil von 30% eine marktbeherrschende Position vorliegen kann.

Wie bereits Ergebnisse für die Vergangenheit zeigen, bewegen sich österreichische Umwelttechnikanbieter im In- und Ausland in unterschiedlichen Marktstrukturen. Zeichnet sich der heimische Markt durch eine oligopolistische, für einen kleineren Teil sogar monopolistische, Marktstruktur aus, beschreibt die Mehrheit der Firmen den europäischen Markt für Umwelttechnologien als einen Markt mit einigen großen und vielen kleinen Anbietern.

Für Österreich charakterisieren immerhin 13% der antwortenden Firmen den Markt als Monopolmarkt. Knapp ein Viertel der Firmen bewegt sich in der EU15 auf einem Markt mit einer Vielzahl von Anbietern. Dieser Anteil liegt für die restlichen europäischen Länder sogar noch höher (Abbildung 10.7).

Abbildung 10.7: Marktstruktur für das österreichische Angebot an Umwelttechnologien

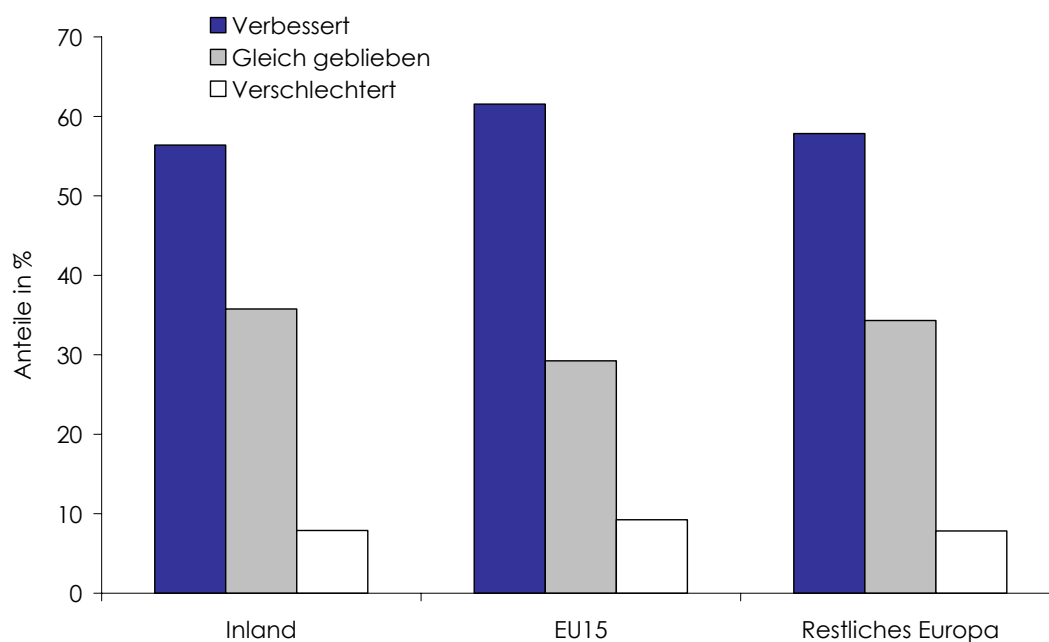


Die Einschätzung der Unternehmen hinsichtlich der Entwicklung ihrer Marktposition in den letzten drei Jahren ist durchaus positiv. Zwischen 56% und 62% der Firmen konnte in den letzten drei Jahren je nach Teilmarkt eine Verbesserung ihrer Marktposition erreichen. Besonders günstig hat sich die Marktposition österreichischer Firmen in der EU15 entwickelt. Weniger als 10% der Firmen melden eine Verschlechterung ihrer Marktposition (Abbildung 10.8).

Der Anteil der Unternehmen, der eine Stärkung der Marktposition realisieren konnte, ist im Tätigkeitsbereich saubere Technologien deutlich höher als für Produzenten nachsorgender Technologien. 73% der österreichischen Produzenten sauberer Technologien haben vor allem in der EU15 ihre Präsenz verbessern können. Ausgeprägte Unterschiede gibt es zwischen diesen beiden Tätigkeitsbereichen hinsichtlich des Unternehmensanteils, der seine Marktposition nicht halten konnte. Dieser Anteil ist bei den Produzenten sauberer Technologien im Inland

und in der EU15 bei 2% – 4% und im restlichen Europa bei 6%. Hingegen konnten 18% der Produzenten nachsorgender Technologien ihre Marktposition in der EU15 in den letzten drei Jahren nicht halten, für 14% hat sich die Marktposition auf dem heimischen Markt verschlechtert und auch in Resteuropa mussten 11% der Unternehmen Einbußen hinnehmen.

Abbildung 10.8: Entwicklung der Marktposition für österreichische Anbieter von Umwelttechnologien



Ein differenziertes Bild ergibt die Auswertung nach Schutzbereichen. Firmen, die Abfalltechnologien anbieten, konnten ihre Marktposition in den letzten drei Jahren in allen Teilmärkten überdurchschnittlich stark verbessern. Dies ist ein Ergebnis, das sich zur Studie aus dem Jahr 2000 positiv abhebt. Für Wassertechnologien stellt sich vor allem der Markt der EU15 als schwierig dar, ein Viertel der Respondenten meldete für die EU15 eine Verschlechterung ihrer Marktposition. Aber auch im Inland und in Resteuropa hat sich für mehr als 10% der Anbieter von Wassertechnologien eine Verschlechterung ergeben. Dynamisch entwickelte sich der Bereich Energietechnologien in den letzten drei Jahren. Jeweils 63% der antwortenden Firmen erreichten am heimischen Markt und im restlichen Europa eine günstigere Marktstellung, in der EU15 waren es 70%. Energietechnologieanbieter waren schon in der Vergangenheit durch eine positive Entwicklung gekennzeichnet.

Im Umweltschutzbereich Luft liegt der Anteil der Meldungen einer Verbesserung der Marktposition in der EU15 und in Resteuropa deutlich höher als für den heimischen Markt. Hingegen ist der Anteil an Unternehmen, die ihre Marktposition verteidigen konnten im Inland höher. Der Anteil der Unternehmen in diesem Bereich, der eine Verschlechterung seiner Marktposition

hinnehmen musste, ist in allen drei Teilmärkten relativ hoch. Die Einschätzung der Marktposition für Lufttechnologien war in der Vergangenheit noch deutlich positiver.

## 10.8 Innovationsaktivitäten in der österreichischen Umwelttechnikindustrie

Der Zusammenhang zwischen ökonomischem Entwicklungsniveau und technologischer Position eines Landes wird in der wirtschaftspolitischen und ökonomischen Diskussion seit Jahren heraus gestrichen. F&E-Ausgaben und Innovationen stellen eine Herausforderung für ein Land wie Österreich dar, das sich im internationalen Wettbewerb nicht über Kostenwettbewerb behaupten kann, sondern seine Wettbewerbsposition durch Qualitätswettbewerb definieren muss. Ausgaben für F&E und Innovationsaktivitäten einer Volkswirtschaft - oder auf mikroökonomischer Ebene eines Unternehmens - sind wichtige Faktoren für eine dynamisch günstige Entwicklung der ökonomischen Leistungsfähigkeit.

Mittelfristig orientiert sich das Niveau der F&E-Ausgaben eines Unternehmens an den eigenen Zielen und dem Umfeld. Im Falle der Umwelttechnikindustrie sind – neben den Konkurrenzunternehmen – die regulatorischen Rahmenbedingungen im Umweltschutz eine wichtige Umfeldgröße.

Für die Sachgütererzeugung liegt als rezente Information eine Analyse der F&E-Ausgaben im Unternehmenssektor für das Jahr 2002 vor (Messmann - Schiefer, 2005). Nach diesen Daten erreicht die durchschnittliche F&E-Quote der Unternehmen der Sachgütererzeugung 2,0%. Im Vergleich dazu weisen die Unternehmen im vorliegenden Firmensample insgesamt (d.h. Umweltschutzproduktion und andere Produktionsbereiche) eine F&E-Quote von 3,5% auf<sup>64</sup>. Zieht man für die Berechnungen ausschließlich den Umwelttechnologiebereich heran, errechnet sich im Vergleich zu den beiden vorgenannten Gruppen eine deutlich höhere F&E-Quote von 5,6% im Jahr 2003. Die Forschungsquote für den Umwelttechnikbereich berücksichtigt bei "gemischten" Unternehmen nur jene Ausgaben für Forschung und Entwicklung, die für das Produktionssegment Umwelttechnik aufgewendet werden.

Insgesamt meldeten 83% der Umwelttechnikanbieter, dass sie in den Jahren 2000 bis 2003 Innovationen in ihrem Produktbereich eingeführt hatten. Zwischen den Tätigkeitsbereichen ist die Antwortrate relativ homogen. Ein Ergebnis, das sich von früheren Ergebnissen abhebt, wo nachgelagerte Umwelttechnikanbieter im Vergleich zu Anbietern sauberer Technologien oder MSR-Technik weniger häufig Innovationen in ihrem Technologieangebot gemeldet haben. Besonders innovationsfreudig sind in unserem Firmensample Unternehmen, die Abfalltechnologien produzieren. Unternehmen, die Technologien für den Schutzbereich Luft anbieten, haben die niedrigste Innovationsquote in unserem Sample. In einer früheren Untersuchung lagen die Wassertechnologien weit hinter den übrigen Schutzbereichen.

---

<sup>64</sup> Das vorliegende Firmensample wurde für die Berechnung der gesamten Forschungsquote der antwortenden Unternehmen um einen Ausreißer bereinigt.

46% der innovierenden Firmen insgesamt erhielten eine finanzielle Unterstützung durch die öffentliche Hand. Im Segment Abfalltechnologien lukrierten 59% der innovierenden Firmen Fördermittel. Auch Innovationen im Bereich der Energietechnologien profitierten überdurchschnittlich (47%) von öffentlichen Förderungen. Im Vergleich zur Umwelttechnik liegt der Anteil der Unternehmen, die Fördermittel für ihre Innovationen erhalten haben, für alle innovierenden Unternehmen bei 38% (zwischen 1998 und 2000) <sup>65</sup>. Umwelttechnikanbieter profitierten daher etwas mehr von einer öffentlichen Innovationsförderung.

Wie weitreichend eine Innovation ist, lässt sich daran erkennen, ob sie eine Neuheit auf dem heimischen Markt darstellt, oder ob es sich um eine Neuheit im internationalen Kontext handelt. Wie bereits in den Vorstudien wurden die innovierenden Unternehmen nach dieser Charakterisierung ihrer Innovation befragt. Im Vergleich zu früheren Ergebnissen ist der Anteil der Unternehmen gestiegen, der angab, dass es sich um eine branchenweite Innovation handelt (drei Viertel im Vergleich zu 60% im Jahr 1997). Bis zu einem gewissen Grad lässt sich daran auch die höhere Qualität österreichischer Innovationen im Bereich Umwelttechnologien ablesen. 90% der Unternehmen gaben an, dass ihre Innovation eine Neuheit für den österreichischen Markt darstellt.

Die Entscheidung eine Innovation durchzuführen, wird durch eine Reihe von Faktoren, wie Markterwartungen, technische Möglichkeiten etc. erklärt. In der neueren Innovationsliteratur<sup>66</sup> wird dem Faktor der Aneignbarkeit der Erträge aus der Innovation ebenfalls eine große Bedeutung zugemessen. Als ein wichtiger Indikator, ob es einem Unternehmen gelingt, sich die Erträge einer Innovation zu sichern, werden die Patentanmeldungen herangezogen. In 47% des vorliegenden Firmensamples führte die Innovation zur Anmeldung eines Patents. Überdurchschnittlich häufig ist dies bei Abfalltechnologien (57%) der Fall.

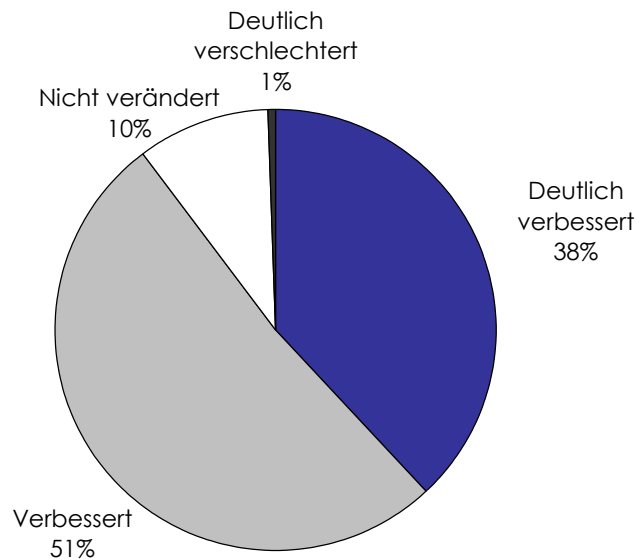
Forschung und Entwicklung sowie Innovationen haben letztendlich zum Ziel, die Position des Unternehmens im internationalen Wettbewerb zu verteidigen oder zu verbessern. In der Unternehmensbefragung wurde konkret nach den Effekten der Innovationen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Firmen gefragt. Mehr als ein Drittel der innovierenden Firmen nannte eine deutliche Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit als Folge der Innovation. Für die Hälfte der Unternehmen hat die Innovation zu einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit beigetragen und lediglich 10% antworteten, dass sich aus ihrer Innovationstätigkeit keine Veränderung ergeben hat (Abbildung 10.9).

---

<sup>65</sup> Falk - Leo, 2004.

<sup>66</sup> Vgl. Leo (1999), Falk - Leo (2004) und weiter oben.

Abbildung 10.9: Veränderung der Wettbewerbsfähigkeit durch Innovationen



Veränderungen der Beschäftigung infolge von Innovationsaktivitäten in einem Betrieb sind schwer abzuschätzen, da die Beschäftigungsentwicklung in der Regel von einer Vielzahl von Faktoren abhängig ist. Um dennoch zumindest Tendenzen des Zusammenhangs zwischen der Entwicklung neuer Produkte und einer Veränderung des Beschäftigtenstandes zu erfassen, wurden die Unternehmen ersucht, eine Grobabschätzung hinsichtlich der Beschäftigungswirkungen zu machen. Etwas mehr als ein Drittel meldete, dass die Innovationsaktivität zu keiner Veränderung der Beschäftigung in ihrem Unternehmen geführt hat. Die gemeldeten Beschäftigungseffekte der übrigen Unternehmen haben einen Anteil an der Beschäftigung der Umwelttechnikbranche von etwa 6% und sind damit eine eher marginale Größe. Diese Veränderungen lassen jedoch nicht darauf schließen, welche Beschäftigungseffekte in der Folge aus der Produktion und dem Verkauf der neuen Produkte entstehen.

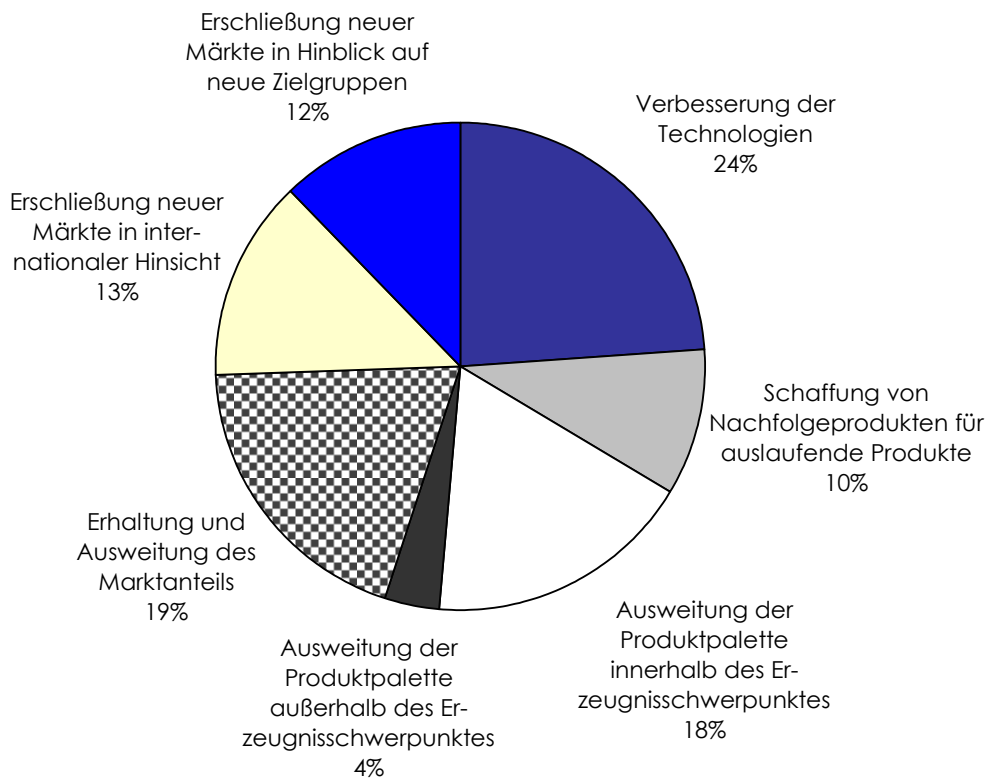
Interessant ist, dass es eine signifikante negative Korrelation zwischen einer erwarteten Beschäftigungsausweitung und der Beschäftigtengrößenklasse gibt<sup>67</sup>. Unternehmen in den oberen Beschäftigtengrößenklassen erwarten geringe zusätzliche Beschäftigungseffekte durch eine Innovation, kleinere Unternehmen gehen von einem deutlich positiven Beschäftigungseffekt in der Zukunft infolge einer Innovation aus.

Die Analyse der Beschäftigungseffekte von Innovationen in der österreichischen Wirtschaft zeichnet ein inhomogenes Bild (Falk – Leo, 2004). Die stärksten Beschäftigungseffekte sind für neue oder deutlich verbesserte Produktinnovationen zu beobachten, also jene Kategorie, in die auch die im Unternehmenssample erfassten Innovationen der Umwelttechnik fallen.

<sup>67</sup> Statistisch signifikant bei 1% Irrtumswahrscheinlichkeit (Kendall Tau-b).

Die Entscheidung eines Unternehmens, sich in Innovationsaktivitäten zu engagieren, hängt in der Regel von mehreren Faktoren ab. In der Unternehmensbefragung wurden die Firmen nach den ausschlaggebenden Motiven gefragt, d.h. es waren bei der Beantwortung dieser Frage auch Mehrfachnennungen zugelassen. In der aktuellen Befragung liegt in der Verbesserung der Technologie die Hauptmotivation für Innovationen (etwa ein Viertel der Antworten, Abbildung 10.10). Im Vergleich zu früheren Studien hat dieser Faktor an Bedeutung gewonnen. Besonders ausgeprägt zeigt sich dies für den Tätigkeitsbereich saubere Technologien, sowie nach Schutzbereichen für Luft- und Energietechnologien.

Abbildung 10.10: Motiv für Produktinnovationen



Der Anstoß für Innovationsaktivitäten in einem Unternehmen ist in Zusammenhang mit dem Umfeld, in dem ein Unternehmen agiert, zu sehen. Demgemäß spielen unterschiedliche Innovationsimpulse eine Rolle. Grundsätzlich kann zwischen internen und externen Innovationsimpulsen unterschieden werden, also Anstößen, die aus dem Unternehmen selbst kommen, bzw. Ideen, die von außerhalb kommen oder Rahmenbedingungen, die etwa vom Gesetzgeber gesetzt werden (Übersicht 10.5).

Als bedeutendster Innovationsimpuls werden die Kunden angeführt (Rang 1). Dies ist angesichts der oft kundenspezifischen Fertigungen der Umwelttechnologien nicht erstaunlich. Das heißt, die enge Zusammenarbeit zwischen Kunden und Lieferanten bewirkt einen positiven spill over Effekt auf die Innovationsaktivität von Unternehmen. Auf dem zweiten Rang folgt die firmeninterne Forschung und Entwicklung als Impuls für Produktinnovationen. Die Firmenleitung folgt als Initiator für Innovationen an dritter Stelle. Der Gesetzgebung in der EU und im Inland wird ebenfalls eine wichtige Rolle als Innovationsmotor beigemessen. Dies dürfte zwei Gründe haben: Erstens werden auf EU-Ebene zu einem guten Teil die Rahmenbedingungen für die nationale Gesetzgebung vorgegeben und zweitens spielt der EU-Markt als Absatzmarkt für österreichische Umwelttechnologien eine dominierende Rolle.

Staatliche Förderungen sind als Innovationsimpuls nicht ausschlaggebend, auch wenn eine Reihe der innovierenden Unternehmen in der Unternehmensbefragung öffentliche Mittel bei der Durchführung ihrer Innovation in Anspruch nehmen. Fachliteratur, der Wissenschaftsbereich und Patentschriften spielen als Erstimpuls für eine Innovationsentscheidung eine untergeordnete Rolle. An der Rangfolge der Innovationsimpulse hat sich im Vergleich zu Köppl (2000) relativ wenig geändert. Damals kam jedoch der Konkurrenz und verbundenen Unternehmen im Ausland eine etwas bedeutendere Rolle zu.

Übersicht 10.5: Innovationsimpulse für die Innovationstätigkeit

	Insgesamt	Firmen mit Hauptprodukt im Bereich Saubere Technologien
	Rang	Rang
Gesetzgebung im Inland	5	7
Gesetzgebung in der EU	4	4
Intern		
Forschung und Entwicklung	2	2
Produktion und Materialwirtschaft	8	8
Marketing, Produktbetreuung	6	5
Betriebliches Vorschlagswesen	16	16
Firmenleitung	3	3
Extern		
Mit der eigenen Firma verbundene Unternehmen		
im Inland	13	11
im Ausland	10	14
Konkurrenz	7	6
Lieferanten	14	13
Kunden	1	1
Fachliteratur	15	10
Wissenschaftsbereich	12	15
Patentschriften	17	17
Messen, Kongresse etc.	9	9
Staatliche F&E-Förderprogramme	11	12

Rangfolge berechnet aus den Nennungen, gewichtet mit der Bedeutung, die die Firmen dem jeweiligen Impuls beimessen (sehr wichtig - wichtig - weniger wichtig - nicht wichtig).



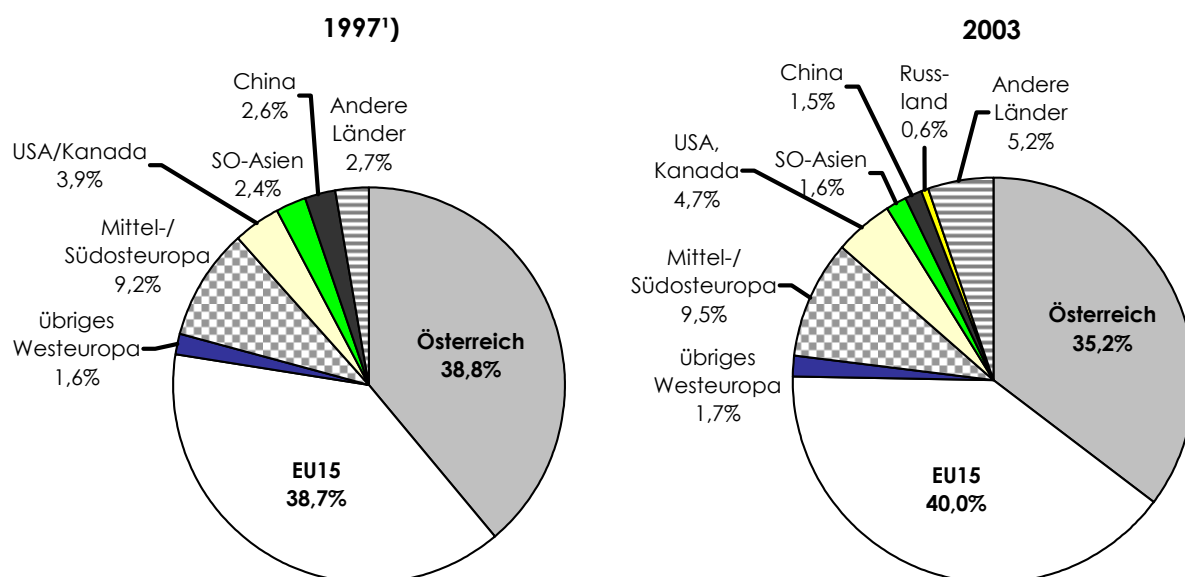
## 10.9 Absatzmärkte und internationale Wettbewerbsfähigkeit

Mitte der 1990er Jahre wurden etwa 50% des Umsatzes mit Umwelttechnologien auf dem österreichischen Markt erwirtschaftet, 50% wurden exportiert, 1997 hat sich der Exportanteil auf über 60% erhöht. Im vorliegenden Unternehmenssample konnte der Anteil der Exporte noch einmal auf rund 65% gesteigert werden (Abbildung 10.11). Insgesamt wurden von den Firmen im vorliegenden Unternehmenssample Güter im Wert von 1,6 Mrd. € exportiert.

Im Vergleich zur Umwelttechnikindustrie liegt die Exportquote der Sachgütererzeugung 2003 (ebenfalls gemessen als Anteil der Exporte am Umsatz) ebenfalls bei 65%<sup>68</sup>. Der im Zeitverlauf gestiegene Exportanteil und die zunehmende Internationalisierung der heimischen Umwelttechnikfirmen hat damit eine ähnliche Größenordnung wie in der Sachgütererzeugung insgesamt erreicht.

Die Auswertung der Exporterlöse nach Ländern aus dem Unternehmenssample zeigt, wie in der Vergangenheit, eine starke Konzentration auf Länder der EU15 (siehe Abbildung 10.11). 40% des Gesamtumsatzes der österreichischen Umwelttechnikindustrie werden in der EU15 erwirtschaftet. Allein auf dem deutschen Markt erzielen österreichische Umwelttechnikanbieter 22% ihres Umsatzes. Mittel- und Südosteuropa hat einen vergleichbaren Umsatzanteil wie 1997. USA und Kanada als wichtige Absatzmärkte für Umwelttechnologien weltweit, haben einen Anteil am Umsatz der Unternehmen im vorliegenden Sample von 4,7%. China hat in der vorliegenden Stichprobe einen geringeren Umsatzanteil (1,5%) als in Köppl (2000).

Abbildung 10.11: Absatzmärkte für Umwelttechnologien 1997 und 2003



<sup>1)</sup> Köppl, 2000.

<sup>68</sup> Statistik Austria, Leistungs- und Strukturhebung 2003, Österreichische Außenhandelsdatenbank.

Um Sample-spezifische Verzerrungen bei der Analyse der Länderstruktur heimischer Umweltexporte zu vermeiden, wird in Abbildung 10.12 zusätzlich die Exportstruktur der heimischen Umwelttechnikindustrie auf Basis der UNO-Welthandelsdatenbank ausgewiesen. Die Abgrenzung der Umwelttechnikindustrie für diese Auswertung folgt einer vorläufigen Liste an Umwelttechnologien und –gütern der OECD (OECD, 2000). Für Vergleichszwecke wird auch die Länderstruktur der Exporte aus der vorliegenden Unternehmensbefragung ausgewiesen. Um einen Eindruck über die Exportperformance der Umwelttechnikindustrie zu gewinnen, sind die Exporte der gesamten Sachgütererzeugung ebenfalls dargestellt.

Die herausragende Rolle der EU15 für österreichische Exporte - sowohl Umwelttechnikexporte als auch Güterexporte insgesamt - kommt in Abbildung 10.12 klar heraus. Laut den Daten der UNO-Welthandelsdatenbank<sup>69</sup> spielt die EU15 für österreichische Warenexporte insgesamt eine etwas größere Rolle als für Umwelttechnikexporte. Von den gesamten Warenexporten entfallen 57% auf die EU15, während der Anteil der Umwelttechnikexporte bei 52% liegt. Nach Deutschland, dem nach wie vor wichtigsten Exportpartner Österreichs, gehen 33% der österreichischen Umwelttechnikexporte. Für die übrigen ausgewiesenen Länder und Ländergruppen – mit Ausnahme der Restgruppe "Andere Länder" – gilt, dass Umwelttechnikexporten eine relativ größere Bedeutung zukommt. So liegt der Anteil der Warenexporte in die Mittel- und Osteuropäischen Länder (MOEL) bei 14% und der Anteil der Umwelttechnikexporte bei 18%. Im Jahr 2000 hatten Umweltexporte in diese Länder im Vergleich zu den gesamten Warenexporten der Sachgütererzeugung eine ungünstigere Position (die Umweltexporte allerdings ausschließlich gemessen an den Ergebnissen des Unternehmenssamples). Nunmehr scheint sich die Position wieder gefestigt zu haben. Dies ist deshalb als günstig einzustufen, da in den neuen EU-Mitgliedsländern und Beitrittskandidaten ein beträchtlicher Aufholbedarf in Fragen des Umweltschutzes gegeben ist<sup>70</sup>. Erfreulich stellt sich auch die Bedeutung SO-Asiens und Chinas für die österreichische Umwelttechnikindustrie dar. In beiden Fällen liegt der Anteil der Umwelttechnikexporte über dem Anteil dieser Länder am Warenexport insgesamt.

Wirft man einen Blick auf die Länderstruktur der Umwelttechnikexporte, die sich aus den Daten des Unternehmenssamples ergibt, fällt die größere Bedeutung der EU15-Länder ins Auge. Hingegen fällt der Exportanteil der Mittel- und Osteuropäischen Länder und SO-Asiens zurück. Auch Russland ist in der Unternehmensbefragung im Vergleich zur UNO-Welthandelsdatenbank unterrepräsentiert.

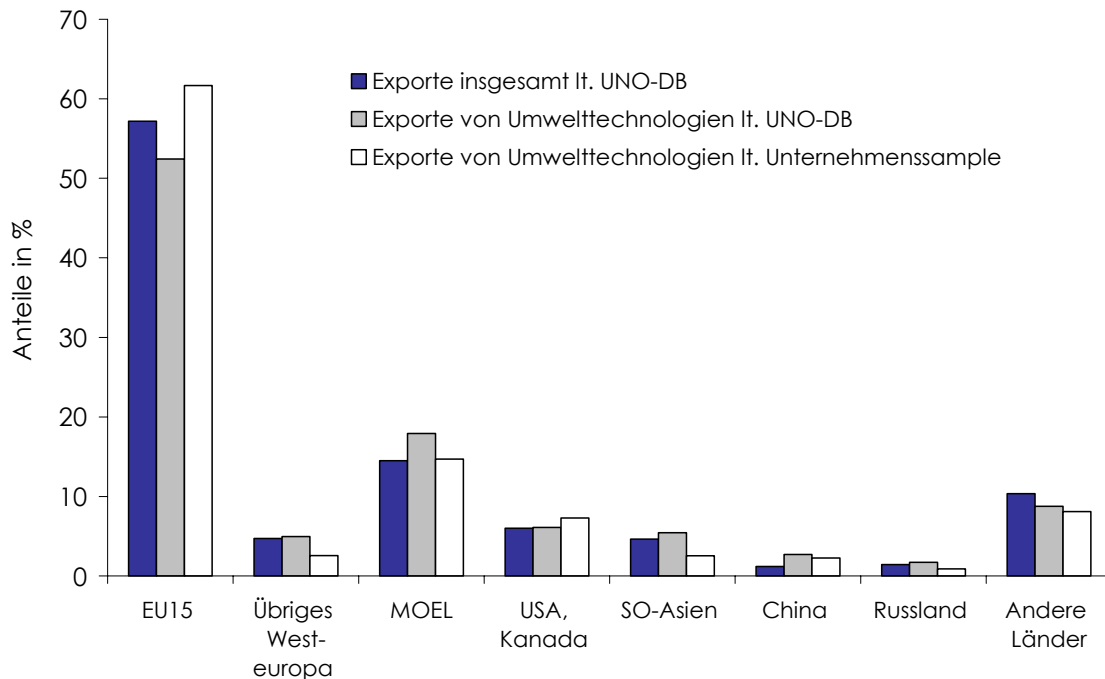
---

<sup>69</sup> Zur Abgrenzung der Umweltindustrie in der UNO-Welthandelsdatenbank siehe weiter unten.

<sup>70</sup> Von der ÖGUT durchgeführte Analysen der südosteuropäischen Länder in Hinblick auf umweltpolitische Rahmenbedingungen und Marktpotentiale für Umwelttechnologien bescheinigen österreichischen Umwelttechnik-anbietern gute Chancen in diesen Ländern. Die Analysen kommen zu der Schlussfolgerung, dass in den neuen EU-Mitgliedsländern österreichische Anbieter von Umwelttechnologien zunehmend der Konkurrenz aus anderen westeuropäischen Ländern ausgesetzt sind. Österreich hat insbesondere in den Ländern der zweiten Beitrittswelle zur EU eine gute Reputation, sowohl was die Bereitstellung von Umwelttechnologien als auch Umweltdienstleistungen betrifft. Da in diesen Ländern ein großer Nachholbedarf in vielen Bereichen des Umweltschutzes besteht (Wasserver- und Abwasserentsorgung, Verbesserung der Energieeffizienz, Abfallmanagement, etc.), erwachsen daraus Marktpotentiale für Österreich. Auch über JI-Projekte könnte Österreich seine Position als Umwelttechnikanbieter stärken (vgl. ÖGUT 2004, 2005).

Der Vergleich der zwei Datenquellen (Unternehmenssample und UNO-Welthandelsdatenbank) gibt einen Hinweis darauf, dass aufgrund geringer Besetzungszahlen für bestimmte Länder und/oder Ländergruppen im Unternehmenssample bei der Berechnung der Exportanteile nach Ländern leichte Verzerrungen auftreten können.

Abbildung 10.12: Exportstruktur 2003 nach Ländern



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen.

Für Energietechnologien spielt der heimische Markt im Vergleich zu anderen Umweltschutzbereichen eine untergeordnete Rolle. Hingegen werden fast 50% des Umsatzes mit Energietechnologien in den EU15-Ländern erzielt. Wichtig als Markt für österreichische Energietechnologien sind auch die MOEL. Aus den im Unternehmenssample erfassten Energietechnologien gehen mehr als 12% in diese Länder. USA/Kanada fragen ebenfalls Energietechnologien aus Österreich nach, ihr Umsatzanteil liegt bei 3%. Im Bereich KWK/Anlagentechnik melden die antwortenden Firmen einen geringen Umsatzanteil auf dem österreichischen Markt (12%). Der mit Abstand bedeutendste Markt sind die Länder der EU15 mit einem Umsatzanteil von fast 60%. Die gleiche Bedeutung wie das Inland hat für diese Technologiegruppe Mittel- und Südosteuropa. Biomasseanlagen werden zu über 40% auf dem heimischen Markt abgesetzt. Etwas weniger als 40% des Umsatzerlöses stammt aus der EU15. Exporte nach Mittel- und Südosteuropa Erlösen 12% des Umsatzes mit Biomasetechnologien. Russland stellt – zwar mit noch geringerem Anteil – ebenfalls einen interessanten Markt dar. Wasserkrafttechnologien werden in überwiegendem Maße auf ausländischen Märkten abgesetzt. Die dominierende Rolle spielen Länder der EU15 und Mittel- und Südosteuropa.

Die österreichische Umwelttechnikindustrie ist über die Zeit zunehmend exportintensiver geworden. Auch Direktinvestitionen spielen für diesen Wirtschaftsbereich als Internationalisierungsstrategie eine Rolle. So wie die österreichische Umwelttechnikindustrie bestrebt ist, ihre Produkte auch auf ausländischen Märkten abzusetzen, verfolgen auch andere Länder, die Umwelttechnologien produzieren, eine ähnliche Strategie. Die Internationalisierung der Umweltindustrie ist daher unter dem Aspekt der Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Umwelttechnikangebots zu analysieren.

Eine empirische Analyse der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Umwelttechnikindustrie steht vor dem Problem, dass weder auf europäischer noch auf globaler Ebene Details zur Umweltindustrie vorliegen bzw., wenn Einzelanalysen vorhanden sind, die Ergebnisse zwischen den Studien schwer vergleichbar sind.

Für die vorliegende Untersuchung wurden eigene Berechnungen unter Verwendung der UNO-Welthandelsdatenbank durchgeführt. Für die Berechnungen war es notwendig, jene Güter zu identifizieren, die als Umweltgüter im internationalen Handel getauscht werden. Da die Umwelttechnikindustrie nicht als Wirtschaftsbereich abgegrenzt ist, gibt es auch keine international vereinbarte umfassende Liste an Gütern, die in den Außenhandelsstatistiken als Umweltgüter definiert sind. Die OECD hat im Jahr 2000 eine vorläufige Liste an Umweltgütern veröffentlicht, die über die Klassifikation des Harmonisierten Systems<sup>71</sup> aus der UNO-Welthandelsdatenbank identifiziert werden können. Für die Außenhandelsanalyse stellt diese Liste eine wertvolle Basis dar, dennoch sind Einschränkungen zu beachten. Auch in Zusammenhang mit der Unternehmensbefragung treten Abgrenzungs- und Zuordnungsschwierigkeiten auf, die vor allem für saubere Technologien eine Rolle spielen. Vor dieser Problematik steht auch die Zuordnung der Außenhandelscodes der OECD. Die Zusammenstellung der Außenhandelspositionen stößt dort an Schwierigkeiten, wo es um Mehrzweckprodukte geht, d.h. Produkte, die sowohl für Umweltzwecke als auch für gänzlich andere Zwecke eingesetzt werden. Der Anteil der Verwendung für den Umweltschutz kann nach Ländern sehr unterschiedlich sein, dementsprechend sind Verzerrungen, was den Außenhandel mit Umweltgütern und die Wettbewerbsposition einzelner Länder betrifft, nicht auszuschließen. Die Zusammenstellung der Güterliste der OECD ist als Annäherung zur Abgrenzung der Umweltindustrie jedenfalls eine wertvolle Basis und bietet die Möglichkeit, aus der UNO-Welthandelsdatenbank für alle Länder diesen Sektor zu identifizieren und Kennzahlen zur Wettbewerbsposition Österreichs und anderer Länder zu berechnen.

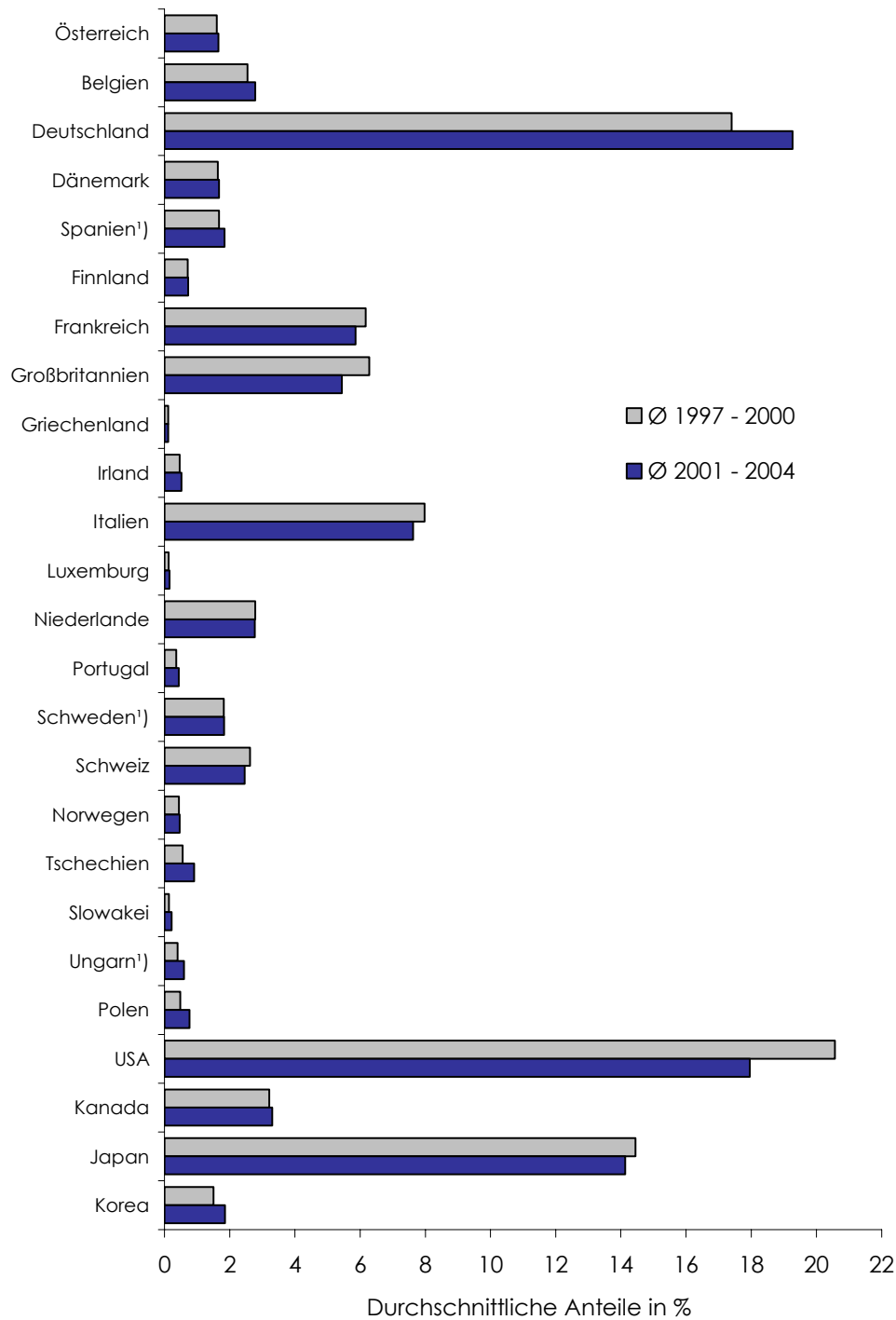
Die Entwicklung der Marktanteile (Anteil eines Landes am Weltexport der OECD-Länder mit Umweltgütern) einzelner Länder im Umwelttechnikmarkt ist in Abbildung 10.13 ausgewiesen. Im Umwelttechnikexport der OECD-Länder nahmen die USA in der Periode 1997 – 2000 die erste Stelle ein (20,6%), gefolgt von Deutschland mit 17,4% Marktanteil und Japan mit einem Anteil an den OECD-Exporten mit Umweltgütern von 14,4%. Bedeutende Marktanteile haben darüber hinaus Italien (8%), Frankreich und Großbritannien (jeweils etwa 6%). Österreich er-

---

<sup>71</sup> Harmonisiertes System: Internationale Nomenklatur der Güterklassifikation, OECD, 2000.

reicht mit einem Anteil von 1,6% im Durchschnitt der Jahre 1997 - 2000 eine ähnliche Position wie Schweden oder Dänemark.

Abbildung 10.13: Marktanteilsentwicklung im Handel mit Umweltschutzgütern



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis – <sup>1)</sup> Ø 2001 – 2003.

Im Durchschnitt der Jahre 2001 - 2004 hat es in der Rangordnung der Marktanteile eine Verschiebung zwischen den USA und Deutschland gegeben. Der Marktanteil Deutschlands stieg um knapp 2 Prozentpunkte auf 19,3%, während die USA Marktanteile in dieser Größenordnung verloren. Japan konnte seine Position halten, ebenso wie Kanada oder die Niederlande. Österreich hat einen leichten Marktanteilsgewinn zu verzeichnen. In Relation zum Marktanteil bei den Güterexporten insgesamt nimmt Österreich im Export von Umwelttechnologien im Durchschnitt der beiden betrachteten Perioden eine ähnliche Position ein (Abbildung 10.13).

Die Verwendung von Exportwerten auf Dollarbasis für die Berechnung von Marktanteilen kann bei starken Wechselkursschwankungen das Bild verzerren. Bei gleich bleibenden Exportmengen oder selbst, wenn infolge einer Aufwertung des Euro gegenüber dem Dollar die Exportnachfrage aus dem Dollarraum zurückgeht, können die Exportwerte steigen, sofern der Preiseffekt den Mengeneffekt überwiegt. Ein Land kann also rein aufgrund von Wechselkursschwankungen eine gute Exportposition erlangen, obwohl es weniger Güter exportiert. Eine Berechnung realer Marktanteile wäre in solchen Fällen wichtig, ist aber mangels regionaler Exportpreisstatistiken nicht möglich.

Gemessen an der relativen Wettbewerbsposition<sup>72</sup> Österreichs im Handel mit Umweltgütern, errechnet sich für beide betrachteten Perioden (1997 - 2000 und 2001 - 2004) eine Außenhandelspezialisierung Österreichs auf Umwelttechnologien (Abbildung 10.14), die in der Periode 1997 - 2000 jedoch stärker ausgeprägt ist, als in den Jahren 2001 - 2004.

In den letzten beiden verfügbaren Jahren hat Österreich seine Außenhandelspezialisierung auf Umwelttechnologien verloren. Auch für andere Länder lassen sich nicht unbeträchtliche Schwankungen beobachten. Die Entwicklung des RWA-Wertes spiegelt neben einer Veränderung des Exportvolumens von Umweltgütern auch eine Veränderung der gesamten Warenexporte wider. In Österreich sind die gesamten Güterexporte 2003 rascher gewachsen als die Exporte von Umwelttechnologien, dies wurde 2004 durch eine höhere Wachstumsrate der Umwelttechnikexporte teilweise wieder kompensiert. Der hohe Zuwachs der österreichischen Güterexporte 2003 war auf OECD-Ebene durch eine höhere Zuwachsrate der Umwelttechnikexporte im Vergleich zu den gesamten OECD-Güterexporten begleitet. Diese unterschiedlichen Einflüsse haben 2003 zu einer Drehung des Vorzeichens geführt<sup>73</sup>.

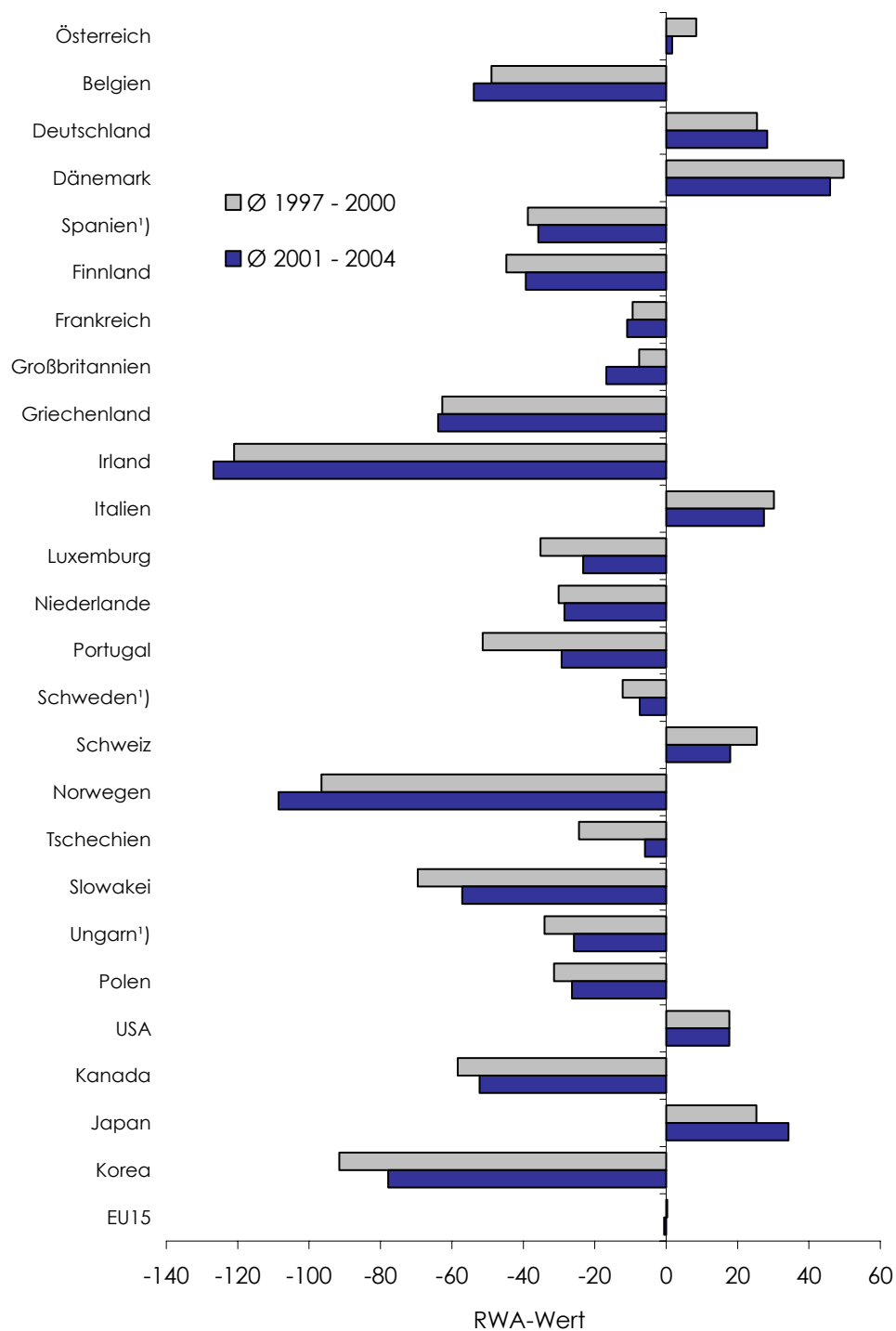
Von den europäischen Ländern weisen Deutschland, Dänemark, Italien und die Schweiz eine über die Zeit durchgängige Spezialisierung auf den Außenhandel mit Umwelttechnologien auf.

---

<sup>72</sup> Relativer Welthandelsanteil bzw. Marktanteil (RWA): Diese Kennziffer setzt den Handelsanteil eines Landes mit Umweltschutzgütern in Relation zu seinem Anteil an den Exporten verarbeiteter Industriewaren insgesamt. Ein Wert von Null bedeutet, dass der Export der betrachteten Warengruppe einen gleich hohen Anteil an den OECD-Exporten hat wie die Gesamtexporte. Ein positiver Wert heißt, dass der Welthandelsanteil bzw. Marktanteil in der betrachteten Warengruppe höher ist als im Durchschnitt der Exporte. Je größer der Anteil der Umweltschutzgüter an den gesamten Güterexporten eines Landes im internationalen Vergleich ist, desto größer ist der Wert dieser Messziffer.

<sup>73</sup> Berechnungen von Legler *et al.* (2003) ergeben für Österreich bereits für 2000 einen negativen RWA-Wert. Bei der Interpretation dieser Entwicklung ist zu beachten, dass die Außenhandelsströme auf Dollarbasis erfasst sind. Ein direkter Vergleich mit den Aussagen auf Basis des Unternehmenssamples ist daher nicht möglich. Zusätzlich sind Unterschiede in der Aggregatsabgrenzung zu berücksichtigen.

Abbildung 10.14: Relative Wettbewerbsposition Österreichs im Handel mit Umweltschutzgütern (RWA-Wert)



Q: UNO Datenbank, HS 1996, Umwelttechnikgüterdefinition lt. OECD (2000), WIFO-Berechnungen auf Dollarbasis – RWA = Relativer Weltmarktanteil =  $\text{LN}(\text{Welthandelsanteil mit Umwelttechnologien} / \text{Welthandelsanteil insgesamt}) * 100$ . – <sup>1)</sup> Ø 2001 – 2003.

Gemessen am RCA-Wert (revealed comparative advantage) drückt sich für Österreich eine zunehmende Importkonkurrenz im Umwelttechniksektor aus.

Die Wettbewerbsindikatoren und die Analyse der Außenhandelsaktivitäten auf Basis der Unternehmensbefragung liefern für die österreichische Umwelttechnikindustrie ein differenziertes Bild. Die Wachstumsrate des Exports aus der Unternehmensbefragung entwickelte sich zwischen 1997 und 2003 günstiger als in der österreichischen Sachgütererzeugung. Seinen Marktanteil mit Umwelttechnologien konnte Österreich seit 1997 halten. Gemessen an zwei Indikatoren der Spezialisierung im Außenhandel hat sich die Position Österreichs in der jüngeren Vergangenheit jedoch verschlechtert. Bis zum Jahr 2002 hatte Österreich einen höheren Marktanteil im Handel mit Umweltgütern als im Güterhandel insgesamt, dies gilt nicht mehr für die Jahre 2003 und 2004. Die Außenhandelsanalyse lässt auch auf eine zunehmende Importkonkurrenz schließen. Der zunehmende intra-industrielle Handel dürfte nicht zuletzt mit den europäischen Integrationsschritten und einer Angleichung der umweltpolitischen Normen zusammenhängen.

Zusammenfassend ergibt sich, dass aus einer frühen Spezialisierung auf Umwelttechnologien Österreich als kleines Land eine gute Position im internationalen Wettbewerb erreicht hat. Der zunehmende Wettbewerbsdruck im In- und Ausland stellt die österreichische Umwelttechnikindustrie vor die Herausforderung, durch das Angebot hochwertiger Qualität die in der Vergangenheit erreichte Wettbewerbsposition zu sichern bzw. zu verbessern.

## **10.10 Schlussfolgerungen**

### **Angebotsstruktur**

- Innerhalb der Umwelttechnikindustrie hat es Verschiebungen zwischen Tätigkeits- und Schutzbereichen gegeben. Im Zeitverlauf hat der Tätigkeitsbereich integrierte Technologien zulasten von nachsorgenden Umwelttechnologien an Bedeutung gewonnen. Insbesondere ist das Gewicht von sauberen Energietechnologien im Angebot österreichischer Umwelttechnologien stark gestiegen. Die Strukturverschiebung hin zu integrierten Technologien und sauberen Energietechnologien weist darauf hin, dass österreichische Produzenten von Umwelttechnologien wichtige Themen der letzten Jahre aufgegriffen haben. Dazu zählen die Klimapolitik, Aktivitäten im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung und Rahmenbedingungen, die auf nationaler und EU-Ebene den Anteil von Ökostrom in der Elektrizitätsversorgung heben wollen. Auch die im Vergleich zur Vergangenheit hohen Preise für fossile Energieträger wirken tendenziell positiv.

### **Dynamischer Wirtschaftssektor**

- Zusammenfassend ergibt sich, dass Österreich als kleines Land durch die frühe Spezialisierung auf Umwelttechnologien eine gute Position im internationalen Wettbewerb erreicht hat. Das Angebot an hochwertigen Technologien ist die Voraussetzung für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit in diesem Sektor.
- Laut Hochschätzung waren im Jahr 2003 in diesem Sektor 330 Firmen tätig. Sie erwirtschafteten einen Umsatz von 3,78 Mrd. € und beschäftigten 17.200 Personen. Im Export von



Umwelttechnologien wurden 2,45 Mrd. € erzielt. Saubere Energietechnologien tragen zu diesem Ergebnis ungefähr die Hälfte bei. Die österreichische Umwelttechnikindustrie stellt einen dynamischen Wirtschaftsbereich dar. Potentiale, die sich insbesondere auf neuen Märkten ergeben bzw. durch innovative Technologien entstehen, sollten durch proaktives Agieren genutzt werden.

- Die relative Bedeutung und die Dynamik der Umweltindustrie im Zeitverlauf zeigen sich an der Entwicklung ihres Beitrags zum BIP bzw. ihres Anteils am Umsatz und der Beschäftigung der Sachgütererzeugung. Der BIP-Beitrag lag 1993 bei 1%, stieg 1997 auf 1,4% und erreichte 2003 1,7%. Gemessen am Umsatz der Sachgütererzeugung stieg der Anteil der Umwelttechnikindustrie von 2,1% im Jahr 1993 auf 3,7% im Jahr 2003. Der Anteil an der Beschäftigung der Sachgütererzeugung entwickelte sich ebenfalls dynamisch und erreichte im Jahr 2003 einen Anteil von 3,3%. Im Jahr 2003 ist die Umwelttechnikindustrie gemessen an ihrem Umsatz auf NACE-Abteilungsebene (Zweisteller) mit den Wirtschaftsbereichen "Verlagswesen, Druckerei, Vervielfältigung" und der "Herstellung von Gummi- und Kunststoffwaren" vergleichbar.

### **Innovationsstärke**

- Schon Ergebnisse früherer Untersuchungen zeigten, dass die österreichischen Anbieter von Umwelttechnologien sehr innovationsfreudig sind. Dieses Resultat wird auch durch die vorliegende Analyse bestätigt. F&E und Innovationsaktivitäten zielen darauf ab, Wettbewerbsstärke aufzubauen. Für die österreichischen Unternehmen haben die Innovationen zu einer Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit beigetragen. Vor allem kleinere Unternehmen erwarten infolge ihrer Innovationsaktivitäten in den nächsten Jahren eine Ausweitung ihrer Beschäftigung. Um die Innovationsbereitschaft weiterhin zu stärken, sind zielgerichtete technologiepolitische Programme ein interessantes Instrument. Ebenso wichtig ist die Regulierungssicherheit in umweltpolitischen Belangen für die Durchführung von Innovationen insbesondere im Bereich sauberer Technologien, um einen potentiellen first mover advantage in den nächsten Jahren nutzen zu können.

### **Rahmenbedingungen**

- Die Rahmenbedingungen für die österreichischen Umwelttechnologieanbieter sind in den letzten Jahren durch maßgebliche Veränderungen charakterisiert. Dies betrifft Verschiebungen in umweltpolitischen Themenstellungen und eine zunehmende Internationalisierung und Globalisierung der Umweltindustrie, die den Wettbewerbsdruck in diesem Wirtschaftsbereich erhöht. Österreich zeigt in Hinblick auf seine internationale Wettbewerbsfähigkeit im Handel mit Umwelttechnologien ein differenziertes Bild. Die zunehmende Globalisierung in diesem Wirtschaftsbereich verschärft die Konkurrenz für heimische Anbieter sowohl auf ausländischen Märkten als auch im Inland. Unter diesen Gegebenheiten ist eine aktive Internationalisierungsstrategie erforderlich. Für die Erschließung neuer Märkte in einer globalisierten Umwelttechnikindustrie sind Unterstützungsmaßnahmen der öffentlichen Hand von herausragender Bedeutung, um neue Exportmöglichkeiten zu identifizieren. Der Bedarf wurde aus der Analyse der Exporthemmnisse deutlich. Insbesondere für junge und/oder kleinere Unternehmen sind die Informations- und Transaktionskosten bei der Erschließung von Auslandsmärkten sehr groß. Aktivitäten der öffentlichen

Hand, die diese Kosten reduzieren, erhöhen die Chancen für heimische Unternehmen im internationalen Wettbewerb erfolgreich zu sein. Österreich hat mit der Export- und Internationalisierungsstrategie wichtige Schritte gesetzt. Für eine mittelfristige Strategie sind die Unterstützungsmaßnahmen zu evaluieren, um gegebenenfalls den Nutzen dieser Initiativen für die heimischen Technologieanbieter sicher zu stellen.

- Für die Bearbeitung der in Marktstudien genannten Zukunftsmärkte könnten auch die Instrumente Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM) der internationalen Klimapolitik genutzt werden, wie etwa im Rahmen des österreichischen JI/CDM-Programms. Dieses Programm kann eine raschere Verbreitung integrierter Technologien bewirken und könnte als Chance genutzt werden, die Nachfrage von nachsorgenden Technologien auch auf saubere Technologien zu lenken. Eine Quantifizierung des Investitionspotentials für solche Projekte ist jedoch nicht möglich. Das JI/CDM-Programm hat nicht die Förderung der Umwelttechnikindustrie als vorrangiges Ziel, sondern die Verfügbarkeit von anrechenbaren Emissionsreduktionen. Dennoch sollten die dafür eingesetzten öffentlichen Mittel sofern möglich auch zum Nutzen der heimischen Umwelttechnikanbieter genutzt werden.
- Um die Entwicklungspotentiale der Umwelttechnikindustrie nützen zu können, gilt es im Bereich der internationalen statistischen Erfassung dieser Branche kontinuierliche Verbesserungen vorzunehmen.

#### **Außenhandel und Wettbewerbsfähigkeit**

- In den vergangenen zehn Jahren ist die Exportquote der österreichischen Umwelttechnikindustrie kontinuierlich gestiegen. Mittlerweile ist der Anteil des Umsatzes der im Ausland erwirtschaftet wird (65%) vergleichbar mit dem Anteil in der Sachgütererzeugung. Nach wie vor spielen der Heimmarkt und die EU15 als Absatzmärkte die dominierende Rolle. Es ist jedoch davon auszugehen, dass mittelfristig zumindest in einigen Bereichen auf diesen Märkten gewisse Sättigungstendenzen zu beobachten sein werden und andere Märkte zunehmende Bedeutung erlangen. Dazu zählen sicherlich die bisher schon wichtigen Märkte der neuen Mitgliedsländer aber auch verstärkt die asiatischen Länder. Marktstudien (z.B. *Helmut Kaiser Consultancy*, 2005) streichen für die Entwicklung des Weltmarktes für Umwelttechnologien die Potentiale der asiatischen Märkte heraus. Die Bedeutung dieser Märkte hat sich in der vorliegenden Untersuchung im Vergleich zu früheren Ergebnissen nicht grundlegend verbessert. Daraus leitet sich ein Handlungsbedarf in der Bearbeitung und Erschließung dieser Märkte ab. Insbesondere ist davon auszugehen, dass auf diesen Märkten in den nächsten Jahren weiterhin ein hoher Bedarf an nachsorgenden Umwelttechnologien herrscht.
- Österreich konnte im OECD-Handel mit Umwelttechnologien seinen Marktanteil seit 1997 halten. Gemessen an zwei Indikatoren der Spezialisierung im Außenhandel hat sich die Position Österreichs in der jüngeren Vergangenheit jedoch verschlechtert. Bis zum Jahr 2002 hatte Österreich einen höheren Marktanteil im Handel mit Umweltgütern als im Güterhandel insgesamt, dies gilt nicht mehr für die Jahre 2003 und 2004. Die Außenhandelsanalyse lässt auch auf eine zunehmende Importkonkurrenz schließen. Der zunehmende intra-industrielle Handel dürfte nicht zuletzt mit den europäischen Integrationsschritten

und einer Angleichung der umweltpolitischen Normen zusammenhängen. Damit sich Österreich im internationalen Wettbewerb weiterhin als wichtiger Anbieter von Umwelttechnik positionieren kann, müssen kontinuierliche Qualitätsverbesserungen im Technologieangebot vorgenommen werden.

- Für eine wettbewerbsstarke Umwelttechnikindustrie sind vorhersehbare und stabile nationale umweltpolitische Rahmenbedingungen von Vorteil. Diese sind insbesondere für längerfristige Investitionsvorhaben und für Innovationsaktivitäten von Relevanz. Ebenfalls zur Wettbewerbsstärke trägt eine explizite Einbeziehung von Umweltbelangen in österreichische Forschungsprogramme bei. Die zunehmende Außenorientierung der heimischen Umwelttechnikindustrie lenkt auch den Blick auf internationale Rahmenbedingungen – auf EU-Ebene, wie auch im globalen Kontext. Eine aktive Rolle Österreichs in der Gestaltung der Rahmenbedingungen auf internationaler Ebene erhöht die Entwicklungschancen für heimische Anbieter von Umwelttechnologien.

## Literaturverzeichnis

- Aichinger, A., "Umweltschutzausgaben Österreichs 2001", Statistik Austria, Statistische Nachrichten 9/2004, S. 851 - 858, 2004.
- Aiginger, K., "A framework for evaluating the dynamic competitiveness of countries", in: Structural Change and Economic Dynamics 9, pp. 159-188, 1998.
- Aiginger, K., "Europe's position in quality competition", WIFO Background report, DG Enterprise, 2000.
- Aiginger, K., Peneder, M., Qualität und Defizite des Industriestandorts Österreich. Kurzfassung, Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien, 1997.
- Brundtland Bericht, Gro Harlem, World Commission on Environment and Development, Our Common Future, Oxford University Press, Oxford, 1987.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 2-2003, Innovationsindikatoren zur Umweltwirtschaft, Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Berlin, 2002.
- Deutscher Bundestag, Bericht der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) über die Bestandsaufnahme und den Handlungsbedarf bei der Förderung des Exportes Erneuerbare-Energien-Technologien 2003/2004, Drucksache 15/5938, Köln, 2005.
- ECOTEC Research & Consulting Ltd., The EU ECO-Industry's Export Potential, Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, DGXI, Brüssel, 1999.
- ECOTEC Research & Consulting Ltd., Analysis of the EU Eco-Industries, their Employment and Export Potential, A Final Report to DG Environment, Birmingham, 2002.
- Europäische Kommission, Die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie, Bericht 1998, Luxemburg, 1998.
- Europäische Kommission, European competitiveness report - 2000, Luxemburg, 2000.
- Europäische Kommission, Environmental Technologies Action Plan (ETAP), Simulation von Technologien für nachhaltige Entwicklung: Ein Aktionsplan für Umwelttechnologie in der Europäischen Union, KOM(2004) 38 endgültig, Brüssel, 2004.
- Eurostat, SERIEE 1994 Version, Environment series method, Brüssel-Luxemburg, 1994.
- Eurostat, The Environment Industry Manual, Draft Report, Doc.Eco-Ind/98/1, Luxemburg, 1998.
- Eurostat, Bruttoinlandsausgaben für FuE (GERD), <http://epp.Eurostat.cec.eu.int>, Juni 2005.
- Falk, M., Leo, H., Die Innovationsaktivitäten der österreichischen Unternehmen. Empirische Analysen auf Basis der Europäischen Innovationserhebung 1996 und 2000, Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit, Wien, 2004.
- Gaston, C., Santiago, M., Defining and Measuring the Environmental Industry: Concept and Approach, in OECD, The Environment Industry, Paris, 1996.
- Gehrke, B., Legler, H., Schasse, U., "Spezialisierung der OECD-Länder im Handel mit Umweltschutzgütern", unveröffentlichtes Manuskript, Hannover, 1994.
- Gehrke, B., Legler, H., Machate-Weiß, V., Zur Position Deutschlands im Handel mit potentiellen Umweltschutzgütern, Beitrag des NIW zum Indikatorenbericht zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands 1998, Hannover, 1999.
- Helmut Kaiser Consultancy, Environmental Technologies and markets Worldwide 2004-2005-2010-2015, Summary of the Total Study: Environmental Technologies, Tübingen, 2005.
- Higgins, J., Canadian Perspective and the World Environmental Industry, in OECD, The Environment Industry, Paris, 1996.
- Jaffe A.B., Peterson, St.,R., Portney, P.R., Stavins, R., "Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing" in: Economic Literature, 33 (1), S. 132 - 163, 1995.

- Jaffe, A.B., Newell, R.G., Stavins, R.N., "Environmental Policy and Technological Change", in: *Environmental and Resource Economics*, N° 22/2002, p. 41 - 69, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- Kletzan, D., Köppl, A., Chancen für die österreichische Exportwirtschaft durch Klimaschutzprojekte, Studie des WIFO im Auftrag der Österreichischen Kontrollbank AG, Wien, 2003.
- Köppl, A., Österreichische Umwelttechnikindustrie, Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien, 2000.
- Köppl, A., Pichl, C., Wachstumsmarkt Umwelttechnologien. Österreichisches Angebotsprofil, Studie des WIFO im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien, 1995.
- Köppl, A., Pichl, C., Wettbewerbsvorteile durch umweltorientierte Innovationen, Studie des WIFO im Auftrag der Kammer für Arbeiter und Angestellte für Wien, Wien, 1997.
- Legler, H., Schmoch, U., Gehrke, B., Krawczyk, O., Hg.: Bundesministerium für Bildung und Forschung, Innovationsindikatoren zur Umweltwirtschaft, Studien zum deutschen Innovationssystem, Nr. 2-2003, Niedersächsischen Instituts für Wirtschaftsforschung, Berlin, 2003.
- Leo, H., Die Innovationsaktivitäten der österreichischen Wirtschaft. Band 1: Produzierender Sektor, Studie des WIFO im Auftrag von Eurostat und dem Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten, Wien, 1999.
- Messmann, K., Schiefer, A., "Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2002", *Statistik Austria, Statistische Nachrichten* 6/2005, S. 492-515, Wien, 2005.
- Milota, E., Aichinger, A., Umweltschutzausgaben in Österreich 1995/96, Ansätze zur Implementierung von SERIEE, Wien, 1999.
- OECD, *The OECD Environment Industry: Situation, Prospects and Government Policy*, Paris, 1992.
- OECD, *The Environment Industry. The Washington Meeting*, Paris, 1996.
- OECD, *The Competitiveness of Transition Economies*, OECD Proceedings, Paris, 1998.
- OECD, *The Environmental Goods and Services Industry. Manual for Data Collection and Analysis*, ISBN 92-64-17109-6, Paris, 1999.
- OECD, *Environmental Goods and Services, An Assessment of The Environmental, Economic and Development Benefits of Further Global Trade Liberalisation*, Joint Working Party on Trade and Environment, COM/TD/ENV(2000)86/FINAL, 2000.
- OECD, *Working Party on National Environmental Policy, Environmental Policy, Technological Innovation and Patent Activity: Initial Empirical Results and Project Progress*, ENV/EPOC/WPNEP(2005)3, Washington D.C., 2005.
- ÖGUT, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik, *Umweltpolitiken MOE III, Umwelttechnikmärkte der EU-Beitrittsländer in Mittel- und Osteuropa CZ, SK, H, SLO, PL (Februar 2004)*, Bericht 2004, in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftskammer Österreich, Abteilung für Umwelt-, Energie- und Infrastrukturpolitik, und der Kommunalkredit Public Consulting GmbH, Wien, 2004.
- ÖGUT, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik, *Umweltpolitiken MOE IV, Umwelttechnikmärkte in Südosteuropa: Umweltpolitiken, -programme und Strategien von Bulgarien, Rumänien, Kroatien, Mazedonien, Serbien und Montenegro, Albanien sowie Bosnien und Herzegowina (Mai 2005)*, Bericht 2005, 285 Seiten, in Zusammenarbeit mit der Wirtschaftskammer Österreich, der Außenwirtschaft Österreich (AWO) - Ko-Finanzierung von Mitteln der Initiative "Go International", Lebensministerium (BMLFUW, Abteilung Internationale Umweltangelegenheiten) und Bank Austria Creditanstalt, Wien, 2005.
- Petrovic, B., "Leistungen der Öko-Industrien 2001 und 2002", *Statistik Austria, Statistische Nachrichten* 9/2004, S. 859 - 867, 2004.
- Porter, E. M., van der Linde, C., "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship" in: *Journal of Economic Perspectives*, 9 (4), S. 97 - 118, 1995.
- U.S. Department of Commerce, Office of Technology Policy, *The US Environmental Industry*, 1998.
- Vikhlyayev, A., *Environmental Goods and Services: Defining Negotiations or Negotiating Definitions?*, in: *Trade and Environment Review 2003*, article 2 United Nations, New York, Geneva, 2004.

Wolfmayr-Schnitzer, "Trade Performance of CEECS according to Technology Classes", in: OECD Proceedings, The Competitiveness of Transition Economies, Paris, 1998.

Wolfmayr-Schnitzer, "Außenhandel", in: Scheiblecker et al., "Erholung der Wirtschaft im Jahr 2004", WIFO-Monatsbericht 4/2005, S. 256 - 263, Wien, 2005.

World Commission for Economic Development, Our Common Future, (Brundtland-Report), Oxford, 1987.

Wysokinska, Z., Adaptation to European and international ecological norms and standards in the Czech Republic, Hungary, and Poland, Ecological competitiveness of Polish enterprises - results of a questionnaire research, IT&FA Proceedings, Bangkok, 2000.

## **Anhang 1: Statistische Abgrenzung des Umweltbereichs auf internationaler Ebene**

In den letzten Jahren hat es auf internationaler Ebene und insbesondere in der EU eine Reihe von konzeptionellen Arbeiten zur Erfassung des Umweltbereichs gegeben<sup>74</sup>. Im Wesentlichen wird der Umweltbereich in Form von Satellitenkonten zur Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung ausgewiesen. Daten werden je nach Bereich und Fragestellung in physischen und/oder monetären Einheiten erhoben.

Das steigende Interesse an Informationen über den Umweltschutzbereich als Wirtschaftsfaktor hängt nicht zuletzt mit der Formulierung des Leitbilds "Nachhaltige Entwicklung" im Brundtland Bericht 1987, sowie internationaler Verhandlungen im Zuge der Klimapolitik, z.B. der Kyoto-Konferenz, zusammen. Auch die auf hohem Niveau verharrende Arbeitslosigkeit in den EU-Ländern weckt das Interesse an den Beschäftigungspotentialen im Umweltbereich, wie sich auch im Environmental Technologies Action Plan (ETAP) der EU widerspiegelt.

Im Zusammenhang mit der vorliegenden Untersuchung sind jene statistischen Konzepte von Interesse, die sich auf die Umweltschutzausgabenrechnung und auf das Angebot von Umweltleistungen beziehen. Statistische Informationen zu den Umweltschutzausgaben des produzierenden und öffentlichen Sektors werden in einer Reihe von Ländern bereits seit geraumer Zeit erhoben, während Informationen über das Angebot an Umwelttechnologien nur punktuell vorhanden sind. Aber auch die Umweltschutzausgabenrechnung ist aufgrund des Bestrebens, international vergleichbare Daten verfügbar zu haben, einem Wandel unterworfen, so dass vergleichbaren Zeitreihen nicht über einen langen Zeitraum vorliegen.

### **A1.1 Umweltschutzausgabenrechnung in der EU**

Grundlage für die Umweltschutzausgabenrechnung in der EU ist SERIEE, ein System von Satellitenkonten als Ergänzung zur VGR für die Erfassung umweltrelevanter Informationen. Für die Umweltschutzausgabenrechnung wurde das Satellitenkonto EPEA (Environmental Protection Expenditure Account) eingerichtet. Die Umweltschutzausgabenrechnung der EU umfasst alle Maßnahmen und Aktivitäten, die Vermeidung, Verringerung und Beseitigung von Umweltbelastungen zum Ziel haben. Eine Umweltschutzaktivität ist, wenn verschiedene Ressourcen, wie Ausrüstungen, Arbeitskräfte, Produktionstechnologien oder Produkte zur Erbringung von Umweltschutzleistungen kombiniert werden.<sup>75</sup> Es werden Aktivitäten mit dem klaren Ziel "Umweltschutz" betrachtet, nicht aber Aktivitäten, die u.a. auch positive Umweltauswirkungen haben, aber Umweltschutz nicht als prioritäres Ziel verfolgen.

---

<sup>74</sup> Environmental Technologies Action Plan (ETAP), *Europäische Kommission* (2004).

<sup>75</sup> Vgl. *Milota - Aichinger* (1999) Umweltschutzausgabenrechnung in Österreich 1995/96, Ansätze zur Implementierung von SERIEE.

Die Umweltschutzausgabenrechnung (EPEA) inkludiert die einheitliche Standardsystematik der Umweltschutzaktivitäten (CEPA), die die Umweltleistungen den jeweiligen Umweltschutzbereichen zuordnet:

- Luftreinhaltung und Klimaschutz
- Gewässerschutz
- Abfallwirtschaft
- Schutz des Bodens und des Grundwassers
- Lärm- und Erschütterungsschutz
- Schutz der biologischen Vielfalt und der Landschaft
- Strahlenschutz
- Forschung und Entwicklung
- Andere Umweltschutzaktivitäten

Umweltschutzaktivitäten umfassen präventive und nachsorgende Maßnahmen. Vorsorgende Umweltschutzaktivitäten sind Prozessveränderungen im Sinne der Verwendung von saubereren Technologien, wobei die Zurechnung einer Prozessveränderung zum Umweltschutz mit Schwierigkeiten behaftet ist. Weiters ist die Verwendung sauberer Produkte in bestehenden Prozessen einzurechnen. Umweltschutzausgaben betreffen laufende Ausgaben und Investitionen für den Umweltschutz.

Umweltschutzausgaben sind für den privaten Produktionssektor, die Wirtschaftsbereiche des Umweltschutzes, den öffentlichen Sektor und den Haushaltssektor zu erfassen.

### **Umweltschutzausgaben des öffentlichen Sektors**

Umweltschutzausgaben des öffentlichen Sektors inkludieren Bund, Länder und Gemeinden sowie staatliche und halbstaatliche Einrichtungen, die auf den Umweltschutz spezialisiert sind, wobei Transfers zwischen Gebietskörperschaften nicht doppelt gezählt werden dürfen. An Daten zu erfassen sind:

- Output an öffentlichen Umweltschutzaktivitäten
  - Intermediärverbrauch: Güter und Dienstleistungen, die in einen Produktionsprozess einfließen, ausgenommen Kapitalgüter
  - Arbeitnehmerentgelte
  - Abschreibungen (consumption of fixed capital)
- Einnahmen aus Umweltschutzaktivitäten
  - Laufende Transfers
  - Gebühren u.a.



- Bruttoanlageinvestitionen  
Investitionszuschüsse (Zahlungen)  
Investitionszuschuss (Einnahmen)  
Andere Transfers (Zahlungen)
- Unselbständig Beschäftigte in öffentlichen Umweltschutzaktivitäten

Die Vorgabe für die Datenerfassung sieht eine Aufgliederung nach den angeführten Umweltschutzbereichen vor.

### ***Umweltschutzausgaben des privaten Produktionssektors***

Ähnlich wie für den öffentlichen Sektor gibt es auch für den privaten Produktionssektor einen Kontenrahmen zur Erfassung der Umweltschutzaktivitäten. Die Zuordnung erfolgt nach folgenden Kategorien:

- Investitionen  
Nachgelagerte Technologien  
Integrierte Technologien
- Laufende Ausgaben  
Arbeitnehmerentgelte  
Andere laufende Ausgaben  
Gebühren und andere Zahlungen an Gebietskörperschaften  
Zahlungen an Unternehmen
- Einnahmen  
Erlöse aus dem Verkauf von Nebenprodukten und Leistungen  
Kosteneinsparungen aus der internen Verwendung von Nebenprodukten
- Unselbständig Beschäftigte

Auch für den privaten Produktionssektor sind diese Informationen nach den Umweltschutzbereichen gegliedert, zu erfassen.

Auf der Grundlage der erhobenen Daten sollen dann zusätzlich folgende Größen bewertet werden:

- Die interne Produktion von Umweltschutzdienstleistungen (Hilfstätigkeiten)
- Vorleistungen externer Umweltschutzdienstleistungen
- Einnahmen aus Umweltschutzdienstleistungen (auf Umweltschutz spezialisierte Unternehmen)

Die von der EU erarbeitete Konvention zur Erfassung der Umweltschutzausgaben soll eine Grundlage für international vergleichbare Daten liefern. Anzumerken ist, dass aus der Größenordnung der Umweltschutzausgaben eines Landes oder eines Sektors weder auf die Umweltqualität geschlossen werden kann, noch ein Aggregat wie das "Ökoinlandsprodukt" (im Sinne des SEEA) errechnet wird.

#### *A1.1.1 Österreichische Umweltschutzausgabenrechnung nach SERIEE*

Für Österreich liegt bis 2001 eine Umweltschutzausgabenrechnung nach SERIEE vor<sup>76</sup>. Die Übernahme der statistischen Konvention der EU zur Berechnung der Umweltschutzausgaben bedeutet, dass die nun vorliegenden Daten mit den Berechnungen aus früheren Jahren nicht mehr vergleichbar sind.

Die Erfassung der österreichischen Umweltschutzleistungen erfolgt nach drei Darstellungsebenen:

- Nationale Umweltschutzaufwendungen nach Verwendung (Tabelle A)
- Produktion von Umweltschutzdienstleistungen (Tabelle B)
- Finanzierung der nationalen Ausgaben für den Umweltschutz (Tabelle C).

Die Daten in Tabelle A "Nationale Umweltschutzaufwendungen nach Verwendung" entsprechen im Wesentlichen dem Begriff der Umweltschutzausgaben in früheren Berechnungen.

Insgesamt erreichten die Nationalen Umweltschutzausgaben 1995 75,2 Mrd. S und 1996 79,5 Mrd. S. Setzt man die Nationalen Umweltschutzausgaben in Relation zum BIP, erreichen die Umweltschutzausgaben 1995 einen BIP-Anteil von 3,4%, 1996 3,3%, 2001 lag der Wert bei 6,6 Mrd. €.

Nach Umweltmedien sind der Gewässerschutz und die Abfallwirtschaft die beiden größten Kategorien. Auf sie entfallen von den nationalen Umweltschutzausgaben 2001 40% bzw. 25%.

### **A1.2 Erfassung der Umweltindustrie nach Eurostat/OECD**

In den letzten Jahren ist international das Interesse an einer Abgrenzung und Erfassung der Umweltindustrie gestiegen. Diese Entwicklung hängt nicht zuletzt damit zusammen, dass etwa auch auf EU-Ebene dem Beitrag der Umweltindustrie zur Wirtschaftsentwicklung und Beschäftigungssicherung größere Beachtung beigemessen wird.

---

<sup>76</sup> Aichinger (2004).

Erste Abschätzungen der Umweltindustrie wurden von der OECD<sup>77</sup> Anfang der 1990er Jahre gemacht. In den darauffolgenden Jahren wurden diverse Schätzungen zu den Wachstumspotentialen dieses Wirtschaftsbereichs von verschiedenen Institutionen vorgenommen. Diese Arbeiten entstanden in einem Umfeld, in dem keine international akkordierte statistische Abgrenzung der Umweltindustrie vorlag.

Auch in der EU wurde in verschiedenen Dokumenten der positive Beitrag, den die Produktion von Umwelttechnologien und -dienstleistungen in ökonomischer Hinsicht und in Bezug auf die Umweltqualität leisten kann, betont, ohne dass ausreichende Informationsgrundlagen zur Verfügung standen, um den Beitrag in Hinblick auf Wachstum, Beschäftigung, Wettbewerbsfähigkeit etc. messen und darstellen zu können. Aus den vorhandenen Wirtschaftsstatistiken lässt sich die Umweltindustrie nicht befriedigend erfassen, da die Aktivitäten nicht den standardisierten Klassifikationen zuordenbar sind.

Das Angebot an Umwelttechnologien und -dienstleistungen ist als Querschnittsmaterie zu bezeichnen, das dennoch von allgemeinem Interesse ist und daher im Sprachgebrauch auch als Umweltindustrie bezeichnet wird. Die Bezeichnung "Industrie" ist aufgrund der heterogenen Aktivitäten nicht in strengem Sinne zu verstehen, da sie keine Entsprechung in den konventionellen Industriestatistiken findet. Das Bestreben, die Umweltschutzindustrie dennoch zu erfassen und zu quantifizieren, liegt nicht zuletzt darin begründet, dass Umwelttechnologien und -dienstleistungen, neben ihrer unmittelbaren Bedeutung als Wirtschaftsfaktor, strukturelle Veränderungen beeinflussen und hervorrufen können. *Gaston - Santiago (1996)* charakterisieren Querschnittsindustrien als Aktivitäten, die ein gemeinsames Material, eine gemeinsame Technologie verwenden oder einen gemeinsamen Zweck verfolgen. Die Umweltindustrie definiert sich im Wesentlichen über den gemeinsamen Zweck: Umweltgüter und -dienstleistungen sind darauf ausgerichtet, Umweltverschmutzung zu verringern oder im günstigeren Fall zu vermeiden.

Diese Charakterisierung der Umweltindustrie kann als Ausgangspunkt für eine Abgrenzung der Aktivitäten gesehen werden, sie beseitigt jedoch nicht die Problematik der Erfassung der "Umweltindustrie", weil diese Abgrenzung keine allgemeine Standardisierung von Umwelttechnologien und -dienstleistungen leistet.

Aus diesen Überlegungen hat sich vor allem in der EU und in der OECD das Bedürfnis nach einer Definition und einer besseren Erfassung von Daten zur Umweltindustrie verstärkt. Im Rahmen einer informellen Arbeitsgruppe von Eurostat und OECD, die 1995 erstmals ein Treffen organisierte, wurde eine gemeinsame Klassifikation und Abgrenzung der Umweltindustrie erarbeitet. Aufgrund der konzeptuellen Überlegungen in dieser Arbeitsgruppe, sowie empirischer Testarbeiten in einigen Ländern, wurde von der OECD und Eurostat "The Environment

---

<sup>77</sup> OECD (1992).

Industry Manual"<sup>78</sup> vorgelegt, welches als Basis das UN System on Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA) verwendet. Die Grundzüge des SEEA wurden bereits in Köppl - Pichl (1995) diskutiert und ausführlich dargestellt.

Im Folgenden werden die Entwicklungen zur Abgrenzung der Umweltindustrie sowie die Empfehlungen von OECD/Eurostat für ihre Erfassung beschrieben. Wie schon in früheren Dokumenten angeführt, findet sich auch im Manual zur Erfassung der Umweltindustrie (Eurostat, 1998, OECD, 1999) die Definitionsproblematik wieder. Ein wichtiges Abgrenzungsproblem liegt in der Identifikation von Anbieterfirmen. Das Identifikationsproblem gewinnt an Bedeutung bei Firmen, die neben Umweltprodukten und -dienstleistungen andere Produkte herstellen, in der Zurechnung von Mehrzweckprodukten zum Umweltschutz und letztlich darin, dass Firmen, die Umweltgüter und -dienstleistungen produzieren, unterschiedlichen Industrieklassifikationen zugehören, d.h. die zu betrachtende Grundgesamtheit bildet eine sehr heterogene Gruppe.

Die Erarbeitung des Manuals zur Abgrenzung der Umweltindustrie soll eine Grundlage für die Datenerfassung auf nationaler Ebene bieten und durch eine weitgehende internationale Harmonisierung zukünftig Vergleiche zwischen Ländern erleichtern.

Die Definition der Umweltindustrie, welche in Abstimmung zwischen OECD und Eurostat erarbeitet wurde, lautet:

*"The environmental goods and services industry consists of activities which produce goods and services to measure, prevent, limit, minimise or correct environmental damage to water, air and soil, as well as problems related to waste, noise and eco-systems.*

*This includes cleaner technologies, products and services which reduce environmental risk and minimise pollution and resource use."*<sup>79</sup>

Diese Definition der Umweltindustrie fasst den Wirtschaftszweig sehr weit. Insbesondere wird der Bedeutung sauberer Technologien Rechnung getragen, auch wenn die Problematik der Erfassung dieses Technologiebereichs betont wird. Mit der Einbeziehung von Technologien und Dienstleistungen, die den Ressourcenverbrauch verringern, werden nunmehr auch "saubere" Energietechnologien in die Umweltindustrie einbezogen. Dies stellt im Vergleich zu früheren Abgrenzungen eine Neuerung dar. Energietechnologien wurden in der WIFO-Studie aus dem Jahr 1995 bereits zur Umweltindustrie gezählt, während frühere Erhebungen in anderen Ländern diese meist ausgeklammert haben.

---

<sup>78</sup> Eurostat (1998), OECD (1999).

<sup>79</sup> Eurostat (1998), S. 8.

Im Bereich der Dienstleistungen wie Abfallmanagement oder Abwasserreinigung können zwischen den Ländern beträchtliche Unterschiede in der Eigentümerstruktur – privat versus öffentlich - vorherrschen. Werden nur Aktivitäten privater Unternehmen erfasst, erschwert dies die internationale Vergleichbarkeit, wenn der Anteil öffentlicher Aktivitäten stark schwankt, während Privatisierungswellen das Umsatzwachstum unecht hinaufschnellen lassen.

In der Erarbeitung eines Rahmens zur Erfassung der Umweltindustrie wurden von der Arbeitsgruppe zwei Grundsätze verfolgt:

- Erfassung der Produktion von Gütern und Dienstleistungen, die einen eindeutigen Umweltzweck haben (Umweltindustrie): hier geht es insbesondere um die Differenzierung reiner Umweltgüter und Mehrzweckprodukte.
- Relativ leichter Zugang der statistischen Erfassung: dieser Grundsatz spricht den Aufwand der Datensammlung an. Als Beispiel eines hohen Aufwands bei der Datenerfassung wird die Erfassung sauberer Technologien genannt.

Die OECD/Eurostat Arbeitsgruppe identifiziert drei Gruppen innerhalb der Umweltindustrie:

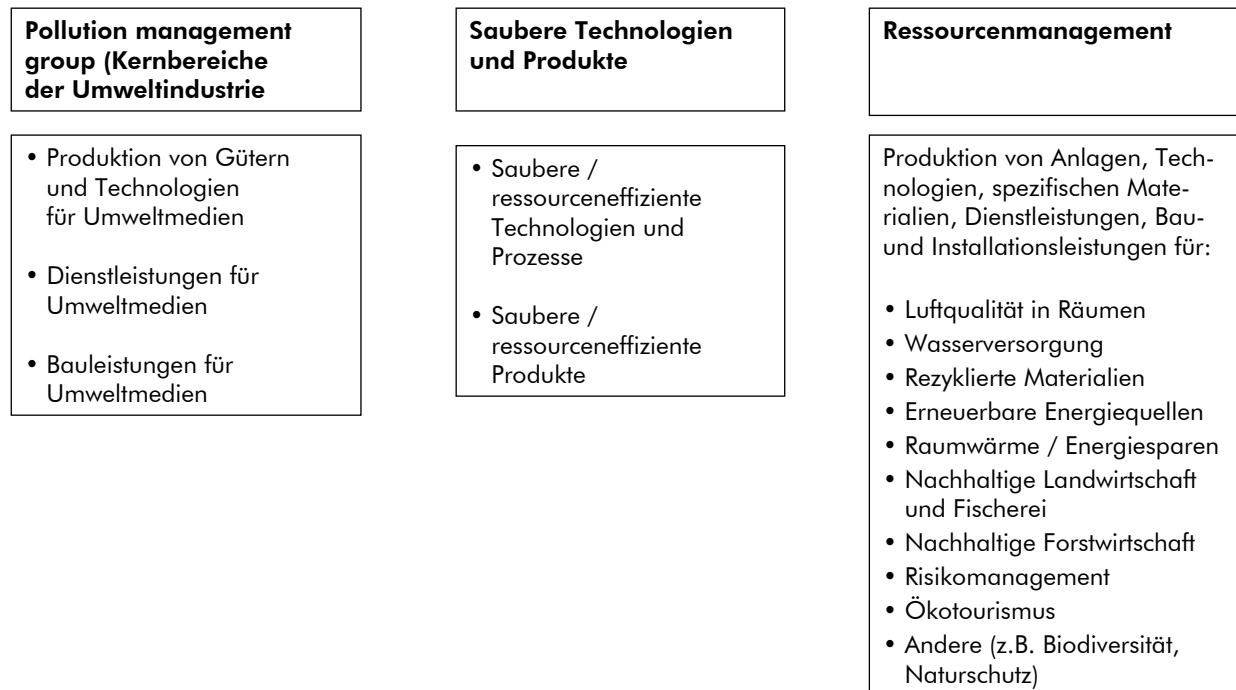
- Pollution management group (Kernbereich der Umweltindustrie): Angebot an Gütern und Dienstleistungen, die klar auf eine Reduktion der Umweltbelastung ausgerichtet sind und die statistisch leicht identifizierbar sind. In diese Gruppe fallen etwa die end-of-pipe Technologien.
- Cleaner technology and product group (saubere Technologien und Produkte): Güter und Dienstleistungen, die Umweltbelastungen reduzieren oder vermeiden, häufig aber nicht aus Umweltgründen angeboten werden und statistisch schwer abgrenzbar und erfassbar sind.
- Ressource management group (Ressourcenmanagement): Güter und Dienstleistungen, deren primärer Zweck nicht der Umweltschutz ist, die aber eine positive Umweltauswirkung haben (Papierrecycling, erneuerbare Energieträger).

Die drei Gruppen sind nach ihren Hauptaktivitäten (Produktion von Umweltgütern, Angebot an Umweltdienstleistungen, Bauleistungen) zu unterscheiden.

Eine weitere Untergliederung bezieht sich auf die Umweltmedien (Luft, Abwasser, Abfall, Altlasten, Lärm).

Zusammenfassend lässt sich die Struktur der Umweltindustrie laut Eurostat/OECD wie folgt darstellen:

Abbildung 2.1: Struktur der Umweltindustrie



Die Aufgliederung der Umweltindustrie in die verschiedenen Bereiche lässt bereits auf die Komplexität der Datengenerierung und die Notwendigkeit eines differenzierten Zugangs schließen. Die zu wählende Methode der Datenerfassung hängt von der konkreten Zielformulierung bzw. politischen Fragestellung ab. Um eine internationale Vergleichbarkeit der Umweltindustrie zu gewährleisten, sollten laut Eurostat/OECD auf nationaler Ebene folgende Daten in jedem Fall bereitgestellt werden:

- Umsatz
- Beschäftigung
- Investitionen
- Export
- F&E-Ausgaben

Empfohlen wird weiters, dass Informationen zur Innovationstätigkeit, Patentvergabe, zu staatlichen Förderungen, Firmenzusammenlegungen und -akquisitionen zur Verfügung gestellt werden, wobei zu klären ist, ob auch Daten aus anderen statistischen Quellen (z.B. Innovationstest) genutzt werden können.

Die Erfassung des Angebots an Umwelttechnologien und -dienstleistungen kann methodisch auf drei Arten erfolgen:

- Angebotsseitiger Ansatz
- Abschätzung aufgrund von nachfrageseitigen Umweltschutzausgaben
- Kombiniertes Angebot aus nachfrageseitigen und angebotsseitigen Zugängen

Jeder der drei Ansätze weist charakteristische Stärken und Mängel auf. Angebotsseitige Ansätze stützen sich in der Regel auf Befragungen von Produzenten von Umwelttechnologien, -gütern und -dienstleistungen. Problematisch bei den angebotsseitigen Ansätzen ist die Bestimmung der Grundgesamtheit, die durch Produzenten von Mehrwegprodukten noch verschärft wird. Direkte Unternehmensbefragungen sind zudem meist zeit- und ressourcenintensiv, so dass eine rezente Datenverfügbarkeit eingeschränkt ist. Als Stärke von angebotsseitigen Unternehmensbefragungen ist die konsistente Datenbasis anzuführen. Neben Unternehmensbefragungen können angebotsseitige Informationen aus den vorhandenen Wirtschaftsstatistiken zur Abschätzung der Umweltindustrie herangezogen werden. Der herausragende Mangel bei dieser Vorgangsweise liegt jedoch darin, dass Industrieklassifikationen wie NACE oder ISIC Technologien und Produkte für den Umweltschutz nur mangelhaft ausweisen und eine Schätzung von Umsatz und Beschäftigung aufgrund dieser Datenbasis in der Regel zu kurz greift.

Nachfrageseitige Ansätze berechnen die Umweltindustrie auf Basis der Umweltschutzausgabenrechnung. Umweltschutzausgabenrechnungen sind in den meisten Ländern verfügbar, auch wenn durch Änderungen in den statistischen Konventionen Zeitreihen durch Datenbrüche gekennzeichnet sind. Problematisch bei diesem Ansatz ist die Identifikation heimisch produzierter Technologien, Güter und Dienstleistungen für den Umweltschutz. In einer offenen Wirtschaft kann es zu beträchtlichen Abweichungen zwischen heimischem Konsum und heimischer Produktion von Umwelttechnologien und -dienstleistungen kommen. Ein Teil der heimischen Nachfrage kann durch Importe abgedeckt werden, bzw. kann ein Teil der heimischen Produktion exportiert werden. Informationen über den Außenhandel mit Umwelttechnologien und -dienstleistungen sind nur sehr unvollständig vorhanden und aus den traditionellen Statistiken nur unzureichend identifizierbar, so dass nachfrageseitige Schätzungen Verzerrungen beinhalten.

Im Rahmen des "Integrated Environmental and Economic Accounting" (SEEA) als Teilbereich des "System of National Accounts" (SNA) würde ein kombinierter Ansatz der Angebots- und Nachfrageseite, nach Identifikation von spezifischen Umweltschutzgütern und -dienstleistungen, die Erstellung einer Angebots- und Verwendungstabelle erfordern. Vorteil eines solchen integrierten Ansatzes wäre etwa, dass auch die Außenhandelsströme erfasst werden könnten.

Ein Tabellenraster für die Angebots- und Nachfrageseite wird wie folgt vorgeschlagen:

Abbildung 2.2: Angebot und Nachfrage von Umwelttechnologien und -dienstleistungen  
Angebot von Umweltgütern und anderen Produkten (Anbieter)

	Saubere		Ressourcen- management	Andere		Gesamt- angebot
	Umwelt- schutz- güter	Technologien und Produkte		Aktivitäten	Importe	
Umweltgüter und -dienstleistungen						
* Hilfsleistungen						
* Anlagen und spezifische Bestandteile						
* Dienstleistungen						
* Bauleistungen						
Andere Produkte						

Nachfrage nach Umweltgütern und anderen Gütern

	Intermediärnachfrage				Endnachfrage				Gesamt- nach- frage
	Umwelt- schutz- güter	Saubere Technologien und Produkte	Ressour- cenmana- gement	Andere Aktivi- täten	Öffent- licher Sektor	Investi- tionen	Haus- halte	Exporte	
Umweltgüter und -dienstleistungen									
* Hilfsleistungen									
* Anlagen und spezifische Bestandteile									
* Dienstleistungen									
* Bauleistungen									
Andere Produkte									

Q: The Environment Industry Manual, Eurostat (1998), OECD (1999).

Die Integration der Angebots- und Nachfrageseite stellt einen wichtige Beitrag zur Einbindung in das System of National Accounts (SNA) im Rahmen eines "Integrated Environmental Economic Accounting" (SEEA der UN) dar. Die Systematik der Satellitenkonten zur Erfassung des Umweltsektors findet sich auf EU-Ebene in SERIEE (European System for the Collection of Economic Information on the Environment), wobei die Nachfrageseite "Environmental Protection Expenditure Account" (EPEA) konzeptionell und auch von der Datenerfassung am weitesten fortgeschritten ist.

Die Erstellung des "Environment Industry Manual" stellt einen wichtigen Schritt zur systematischen Erfassung der Umweltindustrie dar. Aus den Erläuterungen, Erklärungen und Empfehlungen für die statistische Erfassung geht hervor, dass selbst nach eingehender Beschäftigung von Experten mit dem Thema Umweltindustrie keine leicht zugängliche Methode zur Datenerfassung vorgeschlagen werden kann. Die zunehmende Bedeutung von sauberen Technologien und Produkten für eine nachhaltige Entwicklung wird zwar angesprochen, gleichzeitig aber wird auf die Definitions-, Abgrenzungs- und Erfassungsprobleme hingewiesen.



Die praktische Durchführung der Erfassung der Umweltindustrie, etwa in Form einer Unternehmensbefragung bei den Produzenten von Umwelttechnologien und der Versuch, die gemeldeten Aktivitäten und Produkte den Standardklassifikationen der Industriestatistik wie NACE und PRODCOM zuzuordnen, zeigt, wie mangelhaft diese Querschnittsmaterie bisher in traditionellen Statistiken abgebildet ist.

## **Anhang 2a: Beschreibung der wichtigsten Technologien**

DI Gernot Gwehenberger, DI Christian Zwatz, DI Mickael Planasch

### **A2.1 Abfalltechnologien**

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Abfalltechnologien zur Beseitigung und Abfalltechnologien zur Verwertung. Zusätzlich unterscheiden sich die Technologien für nicht gefährliche Abfälle, gefährliche Abfälle und Altöle.

#### **A2.1.1 Vermeidung/Reduktion**

Abfallvermeidung kann sowohl in quantitativer als auch in qualitativer Form erfolgen. Die Vermeidung und Reduktion von Abfällen erfolgt durch organisatorische und technologische Maßnahmen. Bestehende veraltete Technologien werden optimiert oder durch neue Verfahren gemäß dem Stand der Technik ersetzt. Innerbetrieblichen Kreislaufschließungen (z.B. Kühlschmierstoffe) werden gesucht. Weitere Maßnahmen sind der Umstieg auf wässrige Lösungen, die Verwendung von nicht halogenierten, biologisch abbaubaren bzw. nachwachsenden Rohstoffen, Recycling oder innovative Veränderungen am Produkt (Eco Design), die energetische Nutzung von Abfällen oder die Separation von Abfallmischungen.

#### **A2.1.2 Verwertung**

Man unterscheidet zwischen der stofflichen und der energetischen Verwertung von Abfällen. Bei der energetischen Verwertung wird der Energiegehalt des Abfalls genutzt und in einer zugelassenen Anlage als Ersatzbrennstoff eingesetzt (Müllverbrennung mit Wärmeverwertung und Pyrolyse mit Einsatz der Pyrolyseprodukte als Energieträger). Die stoffliche Verwertung teilt man in drei Formen ein: Die Substitution von Rohstoffen durch das Gewinnen von Stoffen aus Abfällen, z.B. Kupfer aus Kabelresten; die Nutzung der stofflichen Eigenschaften der Abfälle für den ursprünglichen Zweck z.B. Schmieröl aus Altöl und die Nutzung der stofflichen Eigenschaften der Abfälle für andere Zwecke, z.B. Kompost. Je nach Abfall werden unterschiedliche Technologien eingesetzt: Biologische Verfahren (Kompostierung), mechanische Verfahren (Müllsortierung und Trennverfahren), die getrennte Sammlung, die Pyrolyse sowie chemisch/physikalische Technologien.

Zur stofflichen Rückgewinnung von Wertstoffen aus Altöl dient beispielsweise die Extraktion mit Propan unter hohem Druck und Temperatur. Während das Raffinat, z. B. unlösliche Komponenten und Partikel, entsorgt werden, wird das mit den gewünschten Komponenten beladene Extrakt (Wertstoffe) aus dem oberen Kolonnenbereich einer Behandlung mit Wasserstoff zugeführt. Damit werden schwefel- und chlorhaltige Verbindungen abgetrennt. Das Lösungsmittel wird wieder verwendet, das Wertprodukt kann verbrannt oder wieder als Schmieröl eingesetzt werden.

### **A2.1.3 Sammlung, Lagerung**

Bei den Technologien für das Sammeln von Abfällen unterscheidet man:

- konventionelle Sammelsysteme (Umleersysteme, Gefäßwechselsysteme, Einwegpackungen). Meist wird das Umleersystem angewendet. Dabei werden die Behälter (Mülltonnen und Müllsammelgefäße) in ein Sammelfahrzeug entleert und zur Wiederbefüllung bereitgestellt.
- Müllsauganlagen werden in modernen Hochhäusern eingesetzt. Diese Anlagen fördern den Abfall aus Wohnanlagen mittels eines pneumatischen Systems in eine zentrale Sammelstelle von der aus der Abfall abtransportiert wird.
- Für das effektive Recycling und Kompostieren werden Anwendungen zur getrennten Sammlung eingesetzt. Für die verschiedenen Arten von Abfällen werden unterschiedlich gefärbte Sammelgefäße bereitgestellt und dadurch Wertstoff - Müll von Kompost - Müll und Rest - Müll getrennt erfasst.

Für den Transport von Abfällen werden Fahrzeuge mit Sonderaufbauten eingesetzt, die eine Füllöffnung, die so genannte Schüttung besitzen. An den Fahrzeugen können unterschiedliche Arten von Schüttungen für die verschiedenen Sammelbehälter angebracht sein. Außerdem gibt es Fahrzeuge mit der Verdichtung durch Drehtrommeln und Pressmüllwagen. Bei beiden Technologien wird der Müll um den Faktor 2 bis 4 verdichtet.

### **A2.1.4 Sortierung, Trennung**

Damit Altstoffe dem Recycling bzw. der Wiederverwertung zugeführt werden können, ist es erforderlich, diese möglichst sortenrein und getrennt zu erfassen oder in Sortieranlagen sortenrein zu trennen. Bei den Sortieranlagen werden je nach Zusammensetzung der Abfälle unterschiedliche Technologien eingesetzt. Bei dem R 80 Verfahren wird der Rohmüll aus einem Dosierbunker über ein Förderband für die Grobzerkleinerung zu einer Schneidewalzmühle geführt. Vor dieser Mühle werden jedoch die Eisenmetalle mittels Magnetabscheidung vom Rohmüll getrennt. Nach der Grobzerkleinerung ist ein weiterer Überbandmagnet zur Eisenabscheidung angeordnet. Im nächsten Schritt werden die feinen Müllteile bis 60mm Durchmesser zur Kompostierung abgetrennt. Der Siebüberlauf wird einem pneumatisch und ballistisch arbeitenden Windsichter zugeführt und der Müll so in drei Fraktionen geteilt: in die Leichtfraktion (Papier), in die Mittelfraktion (Kartonagen) und in die Schwerfraktion (Steine, Glas, Holz). Die Mittelfraktion wird einer weiteren Siebung und dessen Durchgang einer Zickzack - Sichtung unterzogen. Die Schwerfraktion aus der Sichtung gelangt auf die Deponie, die Leichtfraktion wird einer Feintrennung unterzogen und in Papier und Kunststoff getrennt. Weitere Technologien zur Sortierung und Trennung sind optische Verfahren, Schwertrübeabscheider und Aufstromklassierer.

### **A2.1.5 Behandlung**

Die Abfallbehandlung umfasst alle Verfahren, die für eine Abfallentsorgung in Frage kommen: Kompostierung, Vergärung, Deponierung, thermische Behandlung, Bodenbehandlung, CPO

und CPA (chemisch und physikalische Behandlungsanlagen für organische und anorganische Abfälle), biotechnische Anlagen, Spezialanlagen für gefährlich Abfälle, Sortieranlagen, sowie Anlagen zur stofflichen Verwertung getrennt erfasster Altstoffe.

#### *Biologisch*

Biotechnische Abfallverwertungsanlagen verarbeiten organische Abfälle und Abfallgemische aus Gewerbe und Landwirtschaft sowie Haushalten (Bioabfälle, Hausabfall, Restmüll) zu Biogas und Kompost. Man unterscheidet die Kompostierung in Mieten, Behältersystemen und Zellen unter aeroben Bedingungen (Verrottung) mit der Gewinnung von Reifekompost, und die anaerobe Fermentation (Vergärung, Faulung) mit der Gewinnung von Biogas (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>) als Energieträger und einer reifekompostähnlichen festen Fraktion. In beiden Fällen werden die abbaubaren organischen Stoffe durch Mikroorganismen abgebaut. In einer Müllvergärungsanlage wird die organische Fraktion nach der mechanischen Sortierung in den Phasen Hydrolyse, Säurebildung und Methanbildung mikrobiell in Methan, Kohlendioxid und feste Rückstände umgewandelt.

#### *Mechanisch*

Die mechanische Vorbehandlung ist meist anderen Abfallbehandlungsanlagen vorgeschaltet. Für den Restmüll liegt die Anwendung vor allem in der Auslese von Wertstoffen, der Abscheidung von Inertstoffen, der Abtrennung von Fraktionen mit hohem Heizwert (Kunststoffe, die nicht biologisch abbaubar sind), der Aufkonzentrierung von organischen Substanzen (im Restmüll noch ca. 40% bis 60%), sowie der Zerkleinerung und Homogenisierung des abbaubaren Materials. Sinnvollerweise werden die mechanischen und biologischen Verfahren für die Restmüllbehandlung kombiniert. Typische Verfahren in der mechanischen Vorbehandlung sind das Sortieren, Zerkleinern, Sichten, Abscheiden, Klassieren und das Homogenisieren.

#### *C/P*

Bei der chemisch/physikalischen Abfallbehandlung werden die Abfälle durch chemische Umwandlungen entgiftet, bzw. schadstoffhaltige Bestandteile separiert oder immobilisiert. Für die Praxis gelten folgende Grundsätze: Die Schadstoffe dürfen nicht vom Abfall in das Abwasser gelangen, brennbare Reststoffe sind thermisch zu behandeln, nicht verwertbare Reststoffe dürfen bei nachfolgender Deponierung kein zukünftiges Gefährdungspotential sein und organische und anorganische Bestandteilen sind bis zur Entwässerung der Rückstände getrennt zu behandeln. In der chemisch/physikalischen Abfallbehandlung unterscheidet man CPA-Anlagen zur Behandlung anorganischer Stoffe (z.B. Neutralisation, Fällung, Oxidation, Reduktion, Entwässerung) und CPO-Anlagen zur Abtrennung organischer Komponenten (z.B. Destillation, chemische Emulsionsspaltung und Membranfiltration).

#### *Thermisch*

Die thermischen Abfallbehandlungsanlagen dienen der Inertisierung bzw. der Zerstörung organisch/chemischer Schadstoffe. Die Abfälle werden bei dieser Technologie entweder in

Müll- und Sonderabfallverbrennungsanlagen verbrannt, in Hochtemperaturvergäsern vergast oder in Anlagen zur Pyrolyse unter Luftabschluss pyrolysiert. Bei diesen Verfahren kommt es einerseits zu einer größtmöglichen Volumensreduktion der Abfälle und andererseits kann die bei der Verbrennung freigesetzte Energie zur Erzeugung von Strom, Prozessdampf oder Fernwärme sinnvoll genutzt werden. Anfallende mineralische Reststoffe wie Schrott und Schlacke müssen jedoch weiter verwertet werden.

### *Deponie*

Die Deponie ist eine Abfallentsorgungsanlage, in der Abfälle zeitlich unbegrenzt oberirdisch abgelagert werden und die der Nachsorge bedarf. Sie wird je nach organischer Belastung und Schadstofffreisetzung in Deponieklasse 1, 2 und in die Sonderdeponie unterteilt. Die Alterungsphasen einer Deponie unterteilt man in die aerobe saure Phase (Abbau der Biomasse durch Bakterien) und die anaerobe Methanphase in der insbesondere Methan und Kohlendioxid gebildet werden. Problemstellungen beim Betrieb sind das Sickerwasser, der Gasanfall in schwankender Zusammensetzung und Menge, die Lärm- und Geruchsbelastungen, sowie Stäube und eine bestehende Brand- und Explosionsgefahr durch entstehendes Methan. Das Deponiesickerwasser muss in einer Wasseraufbereitungsanlage behandelt werden und darf erst dann in die öffentliche Kanalisation geleitet werden. Eine Verminderung des Sickerwassers ist während des Deponiebetriebes durch geeignete Abdichtungen von Deponiesohle und Oberfläche der Deponie (natürliche und künstliche Abdichtungen) zu erreichen. Das freiwerdende Deponiegas (Methan und CO<sub>2</sub>) wird entweder abgefackelt, verstromt (Gas-Otto-Motoren: KWK Kraft-Wärme-Kopplung) oder für weitere Anwendungen (Stadtgas, Treibstoffeinsatz) weiter aufbereitet.

## **A2.2 Boden/Altlasten**

Der Boden steht mit den Umweltmedien Luft und Wasser in ständiger Wechselwirkung und unterliegt wie diese natürlichen und anthropogenen Einwirkungen. Schadstoffeinträge, Versiegelung, Verdichtung und Erosion gefährden den Boden und seine vielfältigen natürlichen Funktionen. Die Fruchtbarkeit des Bodens beruht auf einem sensiblen Gleichgewicht (physikalisch, chemisch und biologisch). Durch Altlasten, die Probleme der modernen Industriegesellschaft sind, entstanden durch die jahrzehntelange sorglose Industrieproduktion und Beseitigung ihrer Produkte, ist dieses Gleichgewicht zerstört und der betroffene Boden Bedarf einer gründlichen Schadensbehebung (Sanierung).

### **A2.2.1 Erkennen**

Altlasten sind Schadstoffanreicherungen in Boden und Grundwasser. Die Schadstoffe können anorganischer (z.B. Schwermetalle, Cyanide) oder organischer Natur (z.B. Mineralöle, PCB, Pestizide, Herbizide, Kunststoffrückstände) sein. Zur Lokalisierung von Altlasten bedient man sich der kartografischen Erfassung mit Luftbildern, mit Aktenauswertungen und mit Befragungen. Mit geeigneten Analysen und Messtechniken bestimmt man den Ist-Zustand (Art, Men-

ge, Gefährlichkeit der Schadstoffe auf Luft, Boden und Wasser, Porosität, Grundwasser- und Bodenanalyse). Ein wichtiger Parameter beispielsweise für die Beurteilung von Böden ist der pH-Wert und der Phosphatgehalt. Nach Festlegung des Gefährdungspotentials von den Schadstoffen erfolgt die Entscheidung zur Sanierung.

### **A2.2.2 Sanieren**

Ziel der Sanierung ist es, eine Schadensbehebung an einem kontaminierten Boden vorzunehmen. Dafür gibt es zurzeit mehrere Möglichkeiten: Entweder das Belassen des kontaminierten Bodens vor Ort und die Veranlassung einer Nutzungsbeschränkung oder den Einsatz von Technologien zur Abdeckung bzw. Einkapselung mit weitgehend wasserundurchlässigem Material, um kulturfähigen unbelasteten Boden wieder aufzubringen. Weiters besteht die Möglichkeit, den kontaminierten Boden auszugraben und auf eine Sonderdeponie zu verbringen oder ihn mit On-site Verfahren in unmittelbarer Nähe zu sanieren. Bei den In-situ-Verfahren verbleibt der kontaminierte Boden bei der Sanierung im Untergrund. Angewandte Verfahren zur Sanierung sind biologische Verfahren zur Sanierung von Kontaminationen durch aromatische und aliphatischen Kohlenwasserstoffe, thermische Verfahren für verdampfbare und verbrennbare Kontaminationen (z.B. Benzin, Dieselöl, Benzol, Cyanide,...) sowie verschiedene Waschverfahren, Elektrosanierung, chemische Behandlung, mechanische und physikalische Trennung, Extraktion, Verfestigung und die Bodenluftabsaugung.

### **A2.3 Wasser/Abwasser**

Wasser ist sowohl als Lebensmittel als auch als "Dienstleister" in Verwendung. Seine Form als Lebensmittel reicht von direkter Trinknutzung des Konsumenten über die Abfüllung als Produkt (z.B. Mineralwasser) bis zur Verwendung als Zusatzstoff in Lebensmitteln (z.B. Milch, Säfte,...) und zum Gießen in der Landwirtschaft und im häuslichen Bereich.

Neben dieser endkundenorientierten Verwendung wird Wasser auch vielfach als Dienstleister genutzt. Darunter fällt die Nutzung als Reinigungsmedium (Waschen, Putzen,...), als Wärmeträger (z.B. Kühlwasser) oder im Stofftransport als Lösungsmittel.

Unter Abwasser versteht man während eines Prozesses durch Fremdstoffe verunreinigtes Wasser. Die Verunreinigungen sind dabei unterschiedlichster Natur und reichen von Sanitärabwässern mit hohen Konzentrationen an organischen Verunreinigungen bis zu industriellen Abwässern mit erhöhten Schwermetallwerten. Das Abwasser kann dabei punktuell (ein Haus oder Betrieb) oder diffus (Landwirtschaft) auftreten.

#### **A2.3.1 Wasserbehandlung**

Man kann Wasser nach unterschiedlichen Gesichtspunkten, wie z.B. seiner Herkunft (Grundwasser, Oberflächenwasser,...) oder seiner Qualität (Trinkwasser, Grauwasser, VE-Wasser,...) einteilen. Entsprechend seinem Verwendungszweck kann es notwendig sein, das Wasser vorzubehandeln, um gewünschte Eigenschaften zu gewährleisten, wie z.B. Keimfreiheit, Senken der Wasserhärte, usw.

### *Kommunale Abwasserreinigung*

Vornehmlich die Abwässer von Gemeinden werden in so genannten kommunalen Kläranlagen gereinigt. Diese enthalten neben schadstoffbelastetem Regenwasser (Autowäsche) vor allem häusliche Abwässer mit großen Mengen an organischen Verbindungen (BSB5-Belastung) und an Stoffen, welche in der Umwelt eine Düngerwirkung besitzen (Nitrate, Ammonium-Stickstoff, Phosphate). Ziel der Reinigung ist es, diese Belastung vor der Einleitung in Gewässer so stark zu reduzieren, dass die Auswirkungen einer Überdüngung der Gewässer (Eutrophierung) sowie die Fischtoxizität möglichst reduziert werden.

Kommunale Kläranlagen sind meist mehrstufig aufgebaut, wobei die mechanische Vorreinigung die erste Stufe darstellt. In ihr werden mittels Grob- und Feinrechen, Sandfang und Absetz- und/oder Vorklärbecken grobe Verunreinigungen entfernt. Im Anschluss an diese Vorbehandlung wird das Abwasser in ein Belebungsbecken geführt, in welchem es mit unterschiedlichen Mikroorganismen in Verbindung gebracht wird (biologische Abwasserreinigung). Diese Mikroorganismen leben durch den Abbau der organischen Fracht (BSB5), welcher dabei meist zu 90% bis 95% erfolgt.

Im Anschluss an die biologische Reinigung erfolgt die Reduktion der düngenden Schadstoffe (Nitrate, Ammonium-Stickstoff, Phosphate). Dies erfolgt durch die zwei-stufige Nitrifikation, in welche Ammonium-Stickstoff in Nitrat umgewandelt wird und der anschließenden Denitrifizierung, in welche das entstandene Nitrat zu ungefährlichem Stickstoff und Sauerstoff umgewandelt wird. Die Denitrifikation kann vor geschaltet, simultan oder nach geschaltet zur Nitrifikation erfolgen.

Die biologische Stufe der Abwasserreinigung kann aerob oder anaerob erfolgen. Der Unterschied liegt in den verwendeten Mikroorganismen, wobei beim aeroben Verfahren Sauerstoff in das Belebungsbecken eingebracht werden muss. Der Vorteil des aeroben Verfahrens liegt in der Einhaltung niedrigerer Grenzwerte und der einfacheren Steuerung des Prozesses, wohingegen im anaeroben Verfahren weniger Schlamm produziert wird und die eingesetzten Mikroorganismen Methan produzieren, welches abgezogen und als Heizgas oder zur Stromerzeugung verwendet werden kann.

In neueren Kläranlagen wird neben den bereits beschriebenen Verfahren auch eine chemische Reinigung vorgenommen. Dabei kommen Flockungs- und Fällungsmittel zum Einsatz, mit welchen noch niedrigere Grenzwerte erreicht werden können.

Die jüngsten Entwicklungen im Bereich der kommunalen Abwasserreinigung befassen sich mit der Entfernung von Problemstoffen (z.B. Hormone, Medikamentenresten) aus dem Abwasser. Dabei werden neue Technologien, wie z.B. die Membranfiltration, UV- und Ozonbehandlung oder Utraschallanwendungen untersucht. Die Versuche, derartige Problemstoffe kostengünstig zu entfernen, befinden sich zurzeit im Pilotstadium.

### *Pflanzenkläranlagen*

Vor allem kommunale Abwässer geringer Belastung können mit Pflanzenkläranlagen gereinigt werden. Die Reinigungswirkung basiert auf einer Kombination von Pflanzen (z.B. Schilf, Bin-

sen,...), Böden und Mikroorganismen, die im Wurzelraum der Pflanzen leben, mit deren Hilfe organische sowie anorganische gelöste Inhaltsstoffe abgebaut oder an den Bodenkörper gebunden werden können. Dabei werden bestimmte Pflanzenbeete horizontal oder vertikal mit dem zu behandelnden Abwasser durchströmt. Eine Vorfiltration bzw. Harmonisierung der Zuströmung ist wünschenswert.

#### *Teichkläranlagen*

Voraussetzung für eine gute Reinigungsleistung ist eine genügend große Teichfläche. Dabei stellen Teichkläranlagen eine sehr gute Möglichkeit einer Zweit- oder Endstufe nach einer vorhergehenden Behandlung von Abwasser dar, es ist aber auch der alleinige Betrieb möglich. Die Betriebskosten sind sehr gering, die Prozesssicherheit ist sehr hoch. In Kombination mit bewachsenen Bodenfiltern wird die Reinigungsleistung erhöht.

#### *Industrielle Abwasserreinigung*

Die Abwasserreinigung in Industrie und Gewerbe hängt sehr stark vom jeweiligen Unternehmen ab. Dabei sind die wichtigsten Parameter die Inhaltsstoffe im Abwasser, die sehr stark zwischen den Branchen oder auch innerhalb einer Branche variieren können, die anfallende Menge pro Zeiteinheit und die Häufigkeit des Anfalls. So unterscheiden sich die eingesetzten Technologien bei 5-Tage Woche und 1-Schicht Betrieb stark von einem 3-Schicht Betrieb und einer 7-tägigen Produktionswoche. Ein weiterer letztendlich entscheidender Parameter ist die geforderte Reinheit des Abwassers bezogen auf alle Inhaltsstoffe.

Vor allem in der Lebensmittel produzierenden und verarbeitenden Industrie können die Abwässer in ihrer Zusammensetzung stark jener kommunaler Abwässer gleichen, womit auch die Technologien der Behandlung sehr ähnlich sind. Hingegen müssen bei Vorhandensein von Schwermetallen oder toxischen organischen Verbindungen (z.B. AO<sub>x</sub>-adsorbierbare organische Halogenverbindungen) meist aufwendige und kostenintensivere Technologien eingesetzt werden.

#### *Anlagenkomponenten zur Wasserbehandlung*

##### *Fällung*

Im Abwasser gelöste Stoffe werden über eine Fällung in einen abfiltrierbaren, ungelösten Feststoff umgewandelt. Das Verfahren eignet sich vor allem zur Abtrennung von Metallionen. Dazu wird mittels Säuren und Laugen ein geeigneter pH-Wert eingestellt und Fällungshilfsmittel hinzugefügt. Die gängigste Form der Fällung ist die Hydroxidfällung, bei welcher schwer lösliche Metallhydroxide gebildet werden. Um niedrigere Konzentrationen zu erreichen, kann es erforderlich sein, eine (sekundäre) Sulfidfällung durchzuführen.

Auf diese Weise ist es möglich, die Abwasserinhaltsstoffe unter die erlaubten Grenzwerte zu senken. Der ausgefällte Feststoff kann physikalisch abgetrennt werden.



### Flockung

Im Abwasser kolloidal gelöste Stoffe werden mit Hilfe einer Flockung zu größeren Komplexen agglomeriert, die dann physikalisch abgeschieden werden können. Dazu werden dem Abwasser Flockungshilfsmittel zugefügt, welche die Eigenschaft besitzen, bestehende Flocken zu vergrößern. Flockungshilfsmittel sind z.B. langkettige Polymere, Polyelektrolyte oder Stärke. Durch das Molekulargewicht und die Kettenlänge der Flockungshilfsmittel kann die Größe der gewünschten Flocken beeinflusst werden.

### Filtrierung

Filtrierung ist ein Überbegriff für die Abscheidung von Stoffen unterschiedlicher Größe oder Dichte. Dabei sind zwei grundsätzliche Mechanismen zu unterscheiden: Oberflächenfilter und Tiefenfilter.

Oberflächenfilter wirken 2-dimensional. Auf einer definierten Membran mit bestimmter Porengröße werden die abzutrennenden Stoffe aufgefangen und zurückgehalten.

Tiefenfilter verfügen über eine 3-dimensionalen Filterwirkung, bei welcher zusätzlich ein Filtergewebe wirkt. Die Wegstrecke des Abwassers durch den Filter ist länger, womit die Kontaktzeit des abzutrennenden Stoffes mit dem Filter verlängert und die Filterwirkung verbessert wird. Abzuscheidende Partikel werden im ganzen Filtervolumen aufgenommen, wodurch der Filter mehr Partikel aufnehmen kann.

Die Filterwirkung ist meist bei Tiefenfiltern besser, im Gegenzug sind die Betriebskosten höher.

### Beutelfilter

Die zu reinigende Lösung wird von oben in den Beutel eingebracht und durchdringt im Anschluss diesen. Im Medium enthaltene Feststoffe werden, in Abhängigkeit der Porosität des Filtermediums, abgeschieden. Der sich aufbauende Filterkuchen führt zu einer Druckerhöhung. Bei Erreichen einer zuvor bestimmten Druckdifferenz kann der Filterbeutel als "verbraucht" betrachtet werden und wird gewechselt. Vorteile sind geringe Investitionskosten, eine lange Lebensdauer der Beutel und eine einfache Handhabung. Eine geringe Schmutzaufnahme, schlechte Reinigungsmöglichkeiten und eine sehr geringe Filterfläche sind als Nachteil aufzuzählen.

### Kerzenfilter

Die Patrone einer Filterkerze wird von Außen nach Innen durchströmt. Es kommt dabei zu zwei Filtrationswirkungen. Zunächst werden über die Tiefenfilterwirkung der Kerze Feststoffe aufgenommen. Gleichzeitig dazu bildet sich an der Oberfläche ein Filterkuchen; es kommt zu einer Kuchenfiltration. Der große Vorteil liegt im schnellen Wechsel der Filterpatrone. Nachteile sind eine schlechte Auswaschmöglichkeit. Ihre Trennwirkung ist im kleineren Mikrometerbereich (1 – 10 µm) besser als jener von Beutelfiltern. Hochleistungskerzen werden zur Sterilfiltration, ~0,2 µm, oder als "Polizeifilter" verwendet. Anwendungen mit einem effektiven Rückhalt von >99% bei 0,15 µm sind möglich.

### Bandfilter

Das zu reinigende Abwasser strömt beruhigt auf ein Vlies und sickert durch dieses in einen Reintank. Durch den Aufbau eines Filterkuchens auf dem Vlies sinkt der Durchsatz und das Vlies wird erneuert. Der abgeschiedene Schlamm wird in einen Schlammkasten transportiert und besitzt eine niedrige Restfeuchte. Bandfilter zeichnen sich durch eine kontinuierliche Betriebsweise und eine große Filterleistung bei geringer Filterfläche aus. Weiters sind sie meist wartungsarm. Sie sind nicht für große Feinheiten geeignet (ab 5 µm) und erfordern hohe Investitionskosten.

### Sandfilter

Sandfilter arbeiten nach dem Schwerkraftprinzip. Das verunreinigte Medium strömt von oben durch den Sand im Filter, das Filtrat wird unten oder seitlich entnommen. Im Gegensatz zu den meisten anderen Filtern handelt es sich bei Sandfiltern um keine Oberflächen- sondern einen Tiefenfilter. Nach Erreichen der Durchbruchkurve, welche durch den Differenzdruck gekennzeichnet ist (Erschöpfen der Kapazität) wird der Apparat entweder entleert und gereinigt oder rückgespült. Sie können als Vorfiltration, wie auch zur kontinuierlichen Behandlung von verschmutzten Wässern verwendet werden. Vorteile sind lange Standzeiten und eine hohe Qualität, welche sich beim Einsatz als "Polzeifilter" widerspiegelt. Der größte Nachteil ist eine eventuelle lange Standzeit beim Wechsel des Filtersands.

### Aktivkohlefilter

Aktivkohle ist ein reiner, meist hochporöser, Kohlenstoff mit großer spezifischer Oberfläche. Aus dem Abwasser werden beim Durchströmen des Filters gefährliche Stoffe adsorptiv herausgefiltert. Er findet Anwendung in der Entfernung organischer Inhaltsstoffe (z.B. Lösungsmitteln), Resten pharmazeutischer Produkte, zur Entfernung von Geruchs- und Geschmacksstoffen und der Trinkwasseraufbereitung. Die Aktivkohle wird nach der Erschöpfung der Aufnahmekapazität ausgetauscht.

### Membranverfahren

Es handelt sich bei der Membrantechnik um einen Filtrationsprozess, bei dem eine Membran (lat. membrana = Häutchen) als sehr dünner Filter fungiert. Je nach Größe der Öffnungen unterscheidet man, mit sinkender Porengröße, zwischen

- Mikrofiltration
- Ultrafiltration
- Nanofiltration
- Umkehrosmose.

### Mikrofiltration

Die Mikrofiltration verwendet mit 50 nm – 10 µm die größten Porengrößen. Der Betriebsdruck liegt zwischen 0,5 und 2 bar. Anwendungen findet man in der Emulsionstrennung (Öl/Wasser), Entkeimung, Klärung von Getränken und pharmazeutischen Wirkstoffen, zur Vor- und Nach-

behandlung in der Abwassertechnik, weiters in der biologischen Abwasserreinigung zum kontrollierten Halten des Belebtschlammes im Belebungsbecken.

#### Ultrafiltration

Die Membranen für UF-Anlagen weisen zumeist einen Porendurchmesser von einigen nm bis 100 nm auf. Die Trennleistung wird einerseits durch die Porengröße bestimmt und hängt andererseits von der Molekülgeometrie und Molmasse des abzutrennenden Stoffes ab. Der Betriebsdruck beträgt im Normalfall 1 – 10 bar, osmotische Drucke sind bei UF-Anlagen zu vernachlässigen. Typische Anwendungsgebiete finden sich in der Abwasseraufbereitung, Lackrückgewinnung, der Aufarbeitung von Molke, Stärke und Proteinen und in der pharmazeutischen Industrie.

#### Nanofiltration

Es handelt sich dabei meist um nicht-poröse Membranen, mit einem Rückhalt für einwertige Ionen von unter 50%, bei zweiwertigen Ionen jedoch kleiner 90%. Der Betriebsdruck liegt normalerweise zwischen 10 und 40 bar. Der Anwendungsbereich reicht von Brackwasserentsalzung, der Abwasserbehandlung, der Trennung von organischen und anorganischen Lösungskomponenten (z.B. Säure aus Zuckerlösung, Salz aus Farbstofflösung) oder Wasserenthärtung.

#### Umkehrosmose

Es handelt sich bei der Umkehrosmose um eine Anwendung, welche genutzt werden kann um selbst 1-wertige Ionen sicher abtrennen zu können. Es muss dabei ein Betriebsdruck überwunden werden, welcher dem osmotischen Druck entspricht. Der Druckbereich für RO-Anwendungen liegt gewöhnlich zwischen 15 – 80 bar, Hochdruckanwendungen liegen über 100 bar. Der erzielbare hohe Reinheitsgrad ergibt Anwendungen in der Meerwasserentsalzung oder der Herstellung von ultrareinem Wasser, weiters in der Konzentrierung von Molke, Säften und Zuckerlösungen oder Wasser in den Bereichen Lebensmittel, Pharma und Abwasserreinigung.

#### Vakuumverdampfer

In Vakuumverdampfern wird der Siedepunkt des Abwassers mittels Druckabsenkung reduziert und das Abwasser zum Verdampfen gebracht. Dabei verbleiben schwerlösliche Inhaltsstoffe, z.B. Salze, am Boden des Verdampfers (Sumpf), wohingegen Wasser und leicht flüchtige Substanzen, z.B. Öle, gasförmig über den Kopf des Verdampfers abgesaugt werden. Die Energieeffizienz kann mittels direkter Brüdenverdichtung oder indirekter Brüdenverdichtung über Wärmepumpe verbessert werden.

#### Ionenaustauscher

Hierbei wird das Abwasser über einen (zumeist) Feststoff (Harz) geleitet, in welchem Ionen, z.B. Metallionen, (selektiv) aufgenommen werden können. Im Gegenzug gibt der Feststoff ungefährliche Ionen, z.B. Wasserstoff, an das Abwasser ab ("Ionenaustausch"). Auf diese Weise können gezielt Ionen aus dem Abwasser entfernt werden. Typische Harze sind Zeolithe oder Kunstharze. Anwendungsfälle sind die Produktion von VE-Wasser, die Rückgewinnung von

Edelmetallen (Gold,...) aus Abwässern oder der Einsatz als letzte Filterstufe nach der Abwasserreinigung, als so genannter "Polizeifilter", da jede verbliebene Verunreinigung sicher entfernt wird. Ionenaustauscher werden mit geeigneten Stoffen regeneriert und müssen nicht, wie z.B. Beutelfilter, ausgetauscht werden.

#### Zentrifuge

Zentrifugen sind mechanisch-physikalische Trennapparate für Flüssigkeiten, welche die Sedimentationsgeschwindigkeit von Feststoffen erhöhen. Sie nutzen dafür statt der natürlichen Schwerkraft Zentrifugalkräfte, welche auf das 800 bis 4.000fache erhöht werden können. Das Verfahren eignet sich sowohl für die Abscheidung fest-flüssig (Öl-Metallspäne-Gemisch), als auch flüssig-flüssig (Öl-Wasser-Gemisch). Voraussetzung für eine Abscheidung ist ein Dichteunterschied der zu trennenden Phasen von mind. 2%.

#### Neutralisation

Unter Neutralisation versteht man die pH-Wert Änderung von Abwässern mit Hilfe von Säuren und Laugen. Vor der Einleitung von Abwässern aus Industrie und Kommune in den Vorfluter müssen diese auf einen neutralen pH-Wert (~7) gebracht werden, um ihre Toxizität zu verlieren.

#### Klärschlamm

Klärschlamm, der in kommunalen Kläranlagen oder Industriebetrieben anfällt, besteht aus Schwebstoffen aus den diversen Reinigungsstufen. Meist handelt es sich dabei um abgestorbene Bakterien, die als absetzbare Stoffe sedimentieren und aus der Anlage ausgetragen werden. Er ist meist dünnflüssig. Mögliche Behandlungen sind die Einbringung in einen Faul-turm zur Naturgasproduktion, die landwirtschaftliche Ausbringung als Dünger auf die Felder, die thermische Verwertung oder Deponierung.

Technologien, um dem Klärschlamm aus dem Abwasser abzutrennen, sind Filterpressen, Bandfilteranlagen, Zentrifugen. Die eingesetzte Technologie hängt von der Art des Feststoffs, wie z.B. der Stabilität der Flocken bzw. des Schlamms, ab. Über Flockungshilfsmittel kann die Qualität des abzutrennenden Feststoffs verändert werden.

Die Verrechnung der Deponiekosten bzw. für den Transport von Klärschlämmen erfolgt über das Gewicht. Aus diesem Grund kann es rentabel sein den Klärschlamm vor dessen Transport zu trocknen. Dies kann solar oder fremdbeheizt erfolgen. Dabei ist das mehrmalige Wenden des Klärschlammes wichtig, um die Feuchte leichter aus dem System zu entfernen und Stau-nässe zu verhindern.

#### Grundwasser

Unter Grundwasser versteht man Wasser, welches unterirdische Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt. Es umfasst Poren-, Karst- und Kluftgrundwasser und entsteht durch Niederschlagswasser oder Oberflächenwässern, die durch die Erdschicht sickern und dabei gefiltert werden. Es deckt 99% des Trinkwasserbedarfs Österreichs und macht 29,9% der weltweiten Süßwasservorkommen aus.

Sollte das Grundwasser nicht über Trinkwasserqualität verfügen, über weite Strecken transportiert oder für längere Zeit gelagert werden, muss es vor der Konsumation gereinigt werden. Die Technologie zur Reinigung wird abhängig von der Art der Verschmutzung gewählt. Niedrige Konzentrationen organischer Verunreinigungen werden z.B. über Aktivkohlefilter, Schwermetalle über Ionenaustauscheranlagen gereinigt. Bei höheren Konzentrationen werden Schwermetalle meist gefällt und anschließend über Kammerfilterpressen gefiltert. Eine Alternative zur Fällung stellen Membrantrennverfahren dar, wobei meist Umkehrosmoseverfahren eingesetzt werden. Derartige Anlagen werden z.B. auch zur Meerwasserentsalzung auf Trinkwasserqualität eingesetzt.

#### *Wasseraufbereitung*

Die Wasseraufbereitung umfasst diverse Technologien mit deren Hilfe Wasser einer nicht zufriedenstellenden Qualität verbessert werden kann. Dies kann einerseits zur Trinkwassernutzung geschehen (z.B. Meerwasserentsalzungsanlagen) und andererseits zur Nutzung in diversen Prozessen (z.B. Produktion von vollentsalztem Wasser für die Industrie). Die eingesetzten Technologien hängen von den zu erzielenden Parametern ab, wobei die am häufigsten verwendeten Technologien die Umkehrosmose, Ionentauscherverfahren und Entkeimungsverfahren, wie z.B. Aktivkohle, UV-Bestrahlung, sind.

#### *Recycling/Kreislaufführung*

Um den Wasserverbrauch in Industriebetrieben zu senken oder kostbare Wertstoffe, z.B. Edelmetalle, aus Abwässern zurück zu gewinnen, kann das Abwasser mittels geeigneter Technik gereinigt und in den Prozess zurückgeführt werden. Den "Idealfall" der Wasserrückführung stellt der abwasserfreie Betrieb dar, in welchem das Unternehmen alle Abwässer recycelt und über keinen notwendigen Abwasseranschluss verfügt. Probleme sind eine Aufsalzung, worunter man die Anreicherung von unerwünschten Substanzen, meist Metallionen, versteht sowie die thermische Stabilität des Systems, da sich das recycelte Abwasser durch mehrmaliges Rückführen stark aufwärmen kann.

Wasserrecycling bzw. -kreislaufführungen stellen im Gegensatz zu nachgeschalteten Filtern produktionsintegrierte Maßnahmen dar.

Dem Recycling bzw. der Schließung von Wasserkreisläufen gehen meistens Optimierungsmaßnahmen mit dem Ziel einer Reduktion der eingesetzten Wassermenge voraus. Der Grund dafür ist, dass die Investitionskosten von der durchgesetzten Wassermenge abhängen. Die ersten Schritte sind meist ohne Investitionskosten durchzusetzen und bedingen „lediglich“ organisatorische Maßnahmen, wie z.B. ein Abdrehen von Wasserhähnen zu Dienstschluss. Wenn das erste Potential einer Wasserreduktion ausgeschöpft ist, kommt es in einem zweiten Schritt zu Maßnahmen mit geringen Investitionskosten, wie z.B. dem Verlegen kurzer Rohrleitungen zur nochmaligen (kaskadierten) Verwendung von Wässern (z.B. Kühlwasser) als erster Schritt der Wasserkreislaufschließung. Im letzten Schritt müssen eventuelle, sich aufkonzentrierende Störstoffe, aus dem System entfernt werden. Dies erfolgt mit geeigneten Reinigungstechnologien, die von der Art der Verschmutzung (Feststoffe (Späne), Öle (Schmieremulsionen), ge-

löste Salze, organische Verunreinigungen,...), den Betriebsbedingungen (Druck, Temperatur, pH-Wert,...), dem Durchsatz, der Fracht und dem gewünschten Reinheitsgrad abhängen. Mögliche Technologien sind Membrantrennverfahren, (Vakuum)Verdampfer, Zentrifugen, Filtertechnologien (Beutel-, Kerzen-, Bandfilter,...), Ionentauscher, biologische Verfahren, Aktivkohle.

### *Regenwassernutzung*

Nicht für alle Anwendungen ist Trinkwasser notwendig. Regenwasser, welches auf die Dachflächen fällt und gesammelt wird, stellt eine nachhaltige Alternative dar. Eine Dachbegrünung wirkt als zusätzlicher biologischer Filter und kann die Qualität des aufgefangenen Regenwassers weiter verbessern. Einsatzmöglichkeiten ergeben sich sowohl im häuslichen als auch gewerblichen Bereich in der Nutzung zur Toilettenspülung, Blumengießen, Reinigung von Gebäuden, Maschinen und Fahrzeugen (z.B. Reinigung der Grazer Straßenbahnen).

Regenwassernutzungsanlagen bestehen in den meisten Fällen aus folgenden Bestandteilen: Großfilter zur Abtrennung von Moosen und Steinen, Feinfilter zur Abtrennung von feinen mit geschwemmten Sedimenten. Der Wasserspeicher kann im Keller eingebaut werden, wird allerdings in den meisten Fällen extern vergraben. Die Behälter können aus Beton oder Kunststoff sein. Das Wasser wird über eine Pumpe in das Haus gefördert. Regenwassernutzungsanlagen sind als Komplettanlage fertig zu kaufen. Wirtschaftlich rentabel ist allerdings derzeit nur der Einsatz bei Neubau.

## **A2.4 Energie**

### **A2.4.1 Anlagentechnik (Optimierung)**

Gerade im Bereich Energie kann durch anlagentechnische Optimierungen sowohl für den privaten Nutzer als auch für Betriebe oft noch ein großes Einsparungspotential genutzt werden.

Zu diesen Optimierungen gehören für private, kommunale und betriebliche Einrichtungen die Isolierung von Gebäuden, Anlagen und Rohrleitungen. Weiters sollte die Möglichkeit des Einsatzes von Energiesparlampen sowie Zeitschaltuhren und Bewegungssensoren zur Steuerung der Beleuchtung geprüft werden.

Im Bereich der Wärmebereitstellung durch Kesselanlagen sind eine optimale Einstellung der Kesselsteuerung und eine regelmäßige Überprüfung derselben angebracht und teilweise auch gesetzlich vorgeschrieben. In gewissen Fällen kann es auch sinnvoll sein, die Bereitstellungstemperatur des Dampfsystems zu senken.

Andere Möglichkeiten inkludieren die regelmäßige Wartung und auch Erneuerung des Maschinenparks. Investitionen in energieeffiziente elektrische Antriebe amortisieren sich häufig bereits in weniger als einem Jahr. Allein durch den in Abhängigkeit von den Betriebsstunden optimierten Einsatz von wirkungsgradverbesserten und hocheffizienten Elektromotoren sowie

die konsequente Verwendung von Frequenzrichtern zur elektronischen Drehzahlregelung kann den Stromverbrauch um bis zu 9% senken.

Eine im gewerblichen Umfeld oft vernachlässigte Quelle von überhöhten Energiekosten ist die Bereitstellung von Druckluft, hier sollte eine regelmäßige Überprüfung des Rohrleitungssystems auf Leckagen erfolgen. Gibt es regelmäßige Stehzeiten (z.B. an Wochenende, 1- oder 2-Schichtbetrieb), ist unter Umständen der Einsatz von zwei Kompressorsystemen anzudenken, wobei das kleinere System nur den Grundbedarf abdeckt.

#### **A2.4.2 Biogene Energieträger**

##### *Anlagen zur Biomasseverbrennung*

Die Nutzung von Holzabfällen, Schadholz und diversen schnell wachsenden Pflanzensorten (z.B. Elefantengras) für die direkte Energiegewinnung durch Verbrennung gewinnt gerade auch durch die Diskussion um CO<sub>2</sub>-Neutralität immer mehr an Bedeutung. Der Brennstoff kann dabei in der Form von Hackschnitzel, Pellets, Sägespäne etc. zur Verfügung gestellt werden. Anlagen zur Energiegewinnung aus der direkten Verbrennung von nachwachsenden Pflanzen gibt es inzwischen in fast allen Größenordnungen, von der vollautomatisch beschickten Anlage für die Beheizung von Einfamilienhäusern, über kleine Fernheiznetzwerke bis hin zur Kraftwerken mit mehreren Dutzend MW Leistung.

##### *Biogasanlagen*

Die Hauptkomponente von Biogas ist das Methan. Es entsteht durch den mikrobiellen Abbau organischer Substanz in einem Fermenter. Als organische Substanz kommt Gülle, Grasschnitt, Mais, Getreide etc. in Frage. Biogas wird heute meist als brennbares Gas zum Antrieb von Motoren genutzt, die über einen Generator elektrische Energie erzeugen sowie nutzbare Abwärme auf einem Temperaturniveau von ca. 80 bis 90°C bereitstellen. Mit dem Grad der Nutzung des "Nebenproduktes" Abwärme steht und fällt häufig die Wirtschaftlichkeit einer Biogasanlage. Von der erzeugten Strommenge werden im allgemeinen 20% bis 40% für den Betrieb der Anlage benötigt (Pumpen, Rührwerke, Zerkleinerer etc.). Von der erzeugten Wärmemenge werden etwa 30% bis 50% für die Heizung des Fermenters verbraucht. Je größer die Anlage desto kleiner die jeweiligen Eigenverbrauchsanteile.

Die Einspeisung in das öffentliche Ferngasnetz wird derzeit erprobt, allerdings gibt es noch technische Schwierigkeiten, vor allem wegen der Zusammensetzung des Biogases.

Die Biogastechnik wird auch eingesetzt, um die Fracht an organischer Substanz in Abwasserströmen zu reduzieren.

#### **A2.4.3 Weitere Energietechnologien**

##### *Sonnenkollektoren*

Sonnenkollektoren wandeln die Sonnenenergie direkt in Wärme um. Herkömmliche Kollektoren erzeugen Wärme mit bis zu 120°C und werden bisher hauptsächlich im privaten und



kommunalen Umfeld (Fernwärme) zur Warmwasserbereitung und Heizung verwendet. Es gibt bereits erste industrielle Anwendung und weitere sind in Planung. Die zukünftige Entwicklung geht in Richtung höherer Effizienz und höherer Temperaturen.

Neben den Anlagen zur direkten Wärmeerzeugung für Heizungszwecke und für die industrielle Nutzung gibt es auch schon erste Solarkraftwerke. Bei diesen werden direkt konzentrierende Systeme, etwa Parabolrinnen oder Fresnelspiegelssysteme verwendet, an deren Brennpunkt Temperaturen bis über 500°C erzeugt werden. Diese Wärme dient zur Dampferzeugung, der wie bei thermischen Kraftwerken zur Stromerzeugung verwendet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist die Steuerung eines Spiegelfeldes, welches das Sonnenlicht auf einem Sonnenturm bündelt. Die hier entstehenden sehr hohen Temperaturen werden meist wieder zur Dampferzeugung genutzt.

#### *Photovoltaik*

Solarzellen bestehen aus verschiedenen Halbleitermaterialien. Über 95% aller auf der Welt produzierten Solarzellen bestehen aus dem Halbleitermaterial Silizium (Si). Silizium bietet den Vorteil, dass es reichlich vorhanden ist und seine Bearbeitung aufgrund der elektronischen Halbleitertechnologie technisch bereits beherrscht wird. Die an Solarzellen abgreifbare Spannung ist abhängig vom Halbleitermaterial. Bei Silizium beträgt sie etwa 0,5 V. Die Klemmenspannung ist nur schwach von der Lichteinstrahlung abhängig, während die erzielbare Stromstärke bei höherer Beleuchtungsstärke ansteigt. Bei einer 100 cm<sup>2</sup> großen Siliziumzelle erreicht die maximale Stromstärke unter Bestrahlung von 1.000 W/m<sup>2</sup> etwa einen Wert von 2 A. Die Leistung einer Solarzelle ist temperaturabhängig. Höhere Zelltemperaturen führen zu niedrigeren Leistungen und damit zu einem schlechteren Wirkungsgrad. Um für die unterschiedlichen Anwendungsbereiche geeignete Spannungen bzw. Leistungen bereitstellen zu können, werden einzelne Solarzellen zu größeren Einheiten miteinander verschaltet. Die miteinander verschalteten Solarzellen werden meist in transparentem Ethylen-Vinyl-Acetat eingebettet, mit einem Rahmen aus Aluminium oder Edelstahl versehen und frontseitig transparent mit Glas abgedeckt. Die typischen Nennleistungen solcher Solarmodule liegen zwischen 10 W<sub>peak</sub> und 100 W<sub>peak</sub>. Die Kenndaten der Solarmodule beziehen sich auf die Standardtestbedingungen von 1.000 W/m<sup>2</sup> Sonneneinstrahlung bei 25 °C Zelltemperatur.

#### *Wärmerückgewinnung*

Ein Spezialfall der anlagentechnischen Optimierung ist die Nutzung von der im Betrieb anfallender Abwärme. Die Wärme von Kühlsystemen, Abluft, Verbrennungsgasen und ähnlichem kann oft zur Erwärmung von anderen Prozessströmen genutzt werden. Sehr häufig findet bereits die Vorwärmung von Kesselspeisewasser durch Kesselabgase statt. Oft lassen sich betriebsintern jedoch wesentlich größere Wärmemengen intern zurückgewinnen. Um eine optimale und wirtschaftliche Wärmerückgewinnung zu realisieren, ist eine genaue wärmetechnische Untersuchung (z.B.: durch eine Pinch-Analyse) der vorhandenen Ströme unerlässlich.



### *Wärmepumpen*

Eine Wärmepumpe entzieht einem Medium (Prozessstrom, aber auch Erdreich, Umgebungsluft etc.) Wärmeenergie und stellt sie auf einem höheren Temperaturniveau wieder zur Verfügung. Der Betrieb der Wärmepumpe selbst benötigt dabei Energie, die meist elektrisch bereitgestellt wird. Die Wirtschaftlichkeit des Einsatzes hängt dabei von der Mediumtemperatur und der gewünschten Zieltemperatur ab. Generell profitieren Niedertemperatursysteme mehr von dieser Technologie

### *Windkraftanlagen*

Windkraftanlagen wandeln die kinetische Energie des Windes über so genannte Windturbinen in elektrische Energie um. In Österreich wurden 2004 108 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 192 Megawatt neu errichtet. Die Gesamtkapazität beträgt nun 606,17 MW (424 Anlagen). Die durchschnittliche Jahresproduktion der österreichischen Windkraftwerke liegt bei 1,2 Mrd. kWh, das sind knapp 2% des Gesamtstromverbrauchs bzw. Strom für ca. 350.000 Haushalte.

### *Biodiesel*

Biodiesel wird vor allem aus pflanzlichen Ölen mit Methanol und mit Einsatz verschiedener Katalysatoren erzeugt. Als Nebenprodukt entsteht dabei Glycerin. Das Endprodukt hat eine geringere Viskosität als das Pflanzenöl und kann in dafür freigegebenen Motoren als Ersatz für Dieselkraftstoff aus Mineralöl eingesetzt werden. Beim Einsatz in Fahrzeugen ist zu beachten, dass es durch den geringeren Energiegehalt von Biodiesel gegenüber herkömmlichen Diesel zu einem Mehrverbrauch von etwa 5% und zu einem Leistungsverlust in derselben Größenordnung kommen kann.

### *(Klein-)Wasserkraft*

Ein Wasserkraftwerk nutzt die kinetische und potentielle Energie des Wassers an Flüssen bzw. Stausperren. Die Nutzung der Wasserkraft als saubere und emissionsfreie Form der Elektrizitätserzeugung blickt in Österreich auf eine jahrzehntelange Tradition zurück. In vielen Fällen stellt die Wasserkraftnutzung eine wertvolle erneuerbare Energiequelle dar. Während sich kleine und mittlere Anlagen im Allgemeinen problemlos in bestehende Ökosysteme integrieren lassen, treten bei Großprojekten von etlichen hundert bis zu einigen tausend Megawatt Leistung oft schwerwiegende ökologische und soziale Folgen auf. Insgesamt werden in Österreich etwa drei Viertel des gesamten elektrischen Energiebedarfs über Wasserkraftwerke gedeckt.

### *Geothermie*

Die in der Erde gespeicherte Wärmeenergie kann auf zweierlei Weise genutzt werden. Wird im Untergrund z.B. ein Wasservorkommen durch den unmittelbaren Kontakt zum heißen Erdinneren erwärmt, kann dieses Heißwasser aus der Tiefe gepumpt werden. Dieses Wasser kann direkt für Heizzwecke oder – bei genügender Temperatur und Druck – für die Stromerzeugung genutzt werden.

Ein weiteres Verfahren ist das Hot-Dry-Rock Verfahren (HDR-Verfahren), bei dem der Dampf erst durch die Zuführung von Wasser erzeugt wird. Dazu pumpt man durch ein Rohr Wasser ins Innere der Erde, wo es auf einen heißen Stein, der ursprünglich nicht von Wasser umgeben war (Hot-Dry-Rock) trifft. Dort verdampft das zugeführte Wasser und baut einen entsprechenden Druck auf. Dieser Wasserdampf wird durch ein zweites Rohr zu Tage geführt, wo es dann zur Stromerzeugung genutzt werden kann.

#### *Kraft- Wärme Kopplung*

Bei einer im Kraft-Wärme-Kopplungsverfahren betriebenen Anlage wird sowohl die erzeugte mechanische Energie als auch die thermische Energie verwendet. Die mechanische Energie wird in der Regel zur Erzeugung von Elektrizität, die Wärme für Heizungszwecke oder als Prozesswärme genutzt. Je nachdem, ob für den jeweiligen Anwendungsfall die Erzeugung von elektrischer Energie oder von Wärme Priorität hat, spricht man von stromgeführten bzw. wärmegeführten Anlagen. Eine häufige Anwendung sind so genannte Blockheizkraftwerke.

### **A2.5. Luftreinhaltung**

Ziel der Luftreinhaltung ist es, die umweltbelastenden Emissionen aus dem Verkehr, dem Hausbrand, den Kraft- und Heizwerken, sowie aus den Gewerbe- und Industriebetrieben zu reduzieren bzw. zu vermeiden. Für nachhaltige globale Erfolge ist man – speziell in der Luftreinhaltung – auf eine internationale Zusammenarbeit angewiesen.

#### **A2.5.1 Abluftreinigung**

Je nach Art und Konzentration der Schadstoffe in der Abluft werden unterschiedliche Methoden und Techniken zur Reinigung eingesetzt. Die geläufigsten Verfahren sind: die Waschverfahren (Waschturm, Strahlwäscher, Rotationszerstäuber und Venturiwäscher), die Abscheidung im Zyklon, verschiedene Filtertechniken, die Adsorption und Absorption sowie die thermische und katalytische Verbrennung.

#### *Thermische Nachverbrennung*

Zur Umwandlung von gefährlichen gasförmigen Schadstoffen in ungefährliche Produkte werden oft Oxidationsprozesse eingesetzt. Technisch erfolgt die Oxidation in der Gasphase durch Verbrennung oder durch katalytische (flammlöse) Verbrennung. Um eine ausreichende Oxidationsgeschwindigkeit zu erreichen, ist bei diesen Verfahren die Arbeitstemperatur (750 bis 850°C) entscheidend. Als Hilfsbrennstoff wird Erdgas eingesetzt, was zu hohen Betriebskosten führen kann. Die thermische Energie des Prozesses kann direkt zur Vorwärmung des Abgases eingesetzt werden, oder indirekt über Wärmetauscher geleitet und genutzt werden. Typische Einsatzbereiche für die thermische Nachverbrennung finden sich bei lösungsmittelhaltiger Abluft aus den Bereichen Lackiererei und Oberflächenbeschichtung oder der Verarbeitung von Fetten und Ölen, wenn die Rückgewinnung der Schadstoffe wegen zu geringer Konzentrationen nicht sinnvoll oder wegen Verunreinigungen nicht möglich ist.

### *Partikelabscheidung*

Bei der Partikelabscheidung unterscheidet man zwischen den unterschiedlichsten Verfahren, bei denen jedoch immer mehrere Faktoren gemeinsam den Vorgang bestimmen, z.B. Schwerkraft, Diffusion, Siebwirkung, Trägheit, Sperrwirkung, elektrostatische Aufladung usw. Der Abscheidevorgang bei der Partikel- oder Staubabscheidung lässt sich bei allen Anwendungen in drei Hauptschritte unterteilen: Der Abtrennung des Teilchens aus dem Abgas, der Aufkonzentrierung des zurückgehaltenen Staubes, sowie dem Austrag des gesammelten Staubes aus dem System. Typische Anwendungen in der mechanischen Partikel- oder Staubabscheidungen sind die Schwerkraftabscheider, die Fliehkraftabscheider-Zyklone, die filternden Abscheider, der Elektroabscheider, und die Gruppe der Nassstaubabscheider (Rotationswäscher, Sprühwäscher, Wirbelwäscher, Venturiwäscher, Strahlwäscher).

### *Sonstige gasförmige Luftschadstoffe*

Zu den bekanntesten gasförmigen Luftschadstoffen zählen der Feinstaub ( $PM_{10}$ ), die Stickoxide (NO), das Schwefeldioxid ( $SO_2$ ), das Kohlenmonoxid (CO), das Kohlendioxid ( $CO_2$ ), das Blei (Pb) und das Ozon. Weitere vorkommende Schadstoffe in der Luft sind das Ammoniak, das Methan, der Schwefelwasserstoff sowie organische Schwefelverbindungen und Schadstoffe aus der Gruppe der aromatischen und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (Benzol, Toluol, Xylol,...). Die Schwermetalle befinden sich vorwiegend im Staub. Arsen, Cadmium, Blei, und Kupfer kommen sowohl im Staubbiederschlag als auch im Schwebestaub vor. Zusätzliche Bestandteile des Schwebestaubes sind Antimon, Chrom und Nickel. Die Gruppe der Dioxine ist im Staubbiederschlag aber auch im Schwebestaub vorzufinden.

### *Biofilter*

Der Biofilter ist ein biologisches Abgasreinigungsverfahren. Bei diesem Verfahren erfolgt der aerobe Abbau von Luftschadstoffen aus Abgas- und Abluftströmen in einem Filter durch Mikroorganismen (Pilzen und Bakterien). Unter den Organismen befinden sich hauptsächlich Bakterien, die in der Lage sind, Methan, Ammoniak und Schwefelwasserstoff umzusetzen. Die Vorteile dieses Verfahrens sind, dass die Abbauprodukte von Geruchs- und Schadstoffen primär  $H_2O$  und  $CO_2$  sind und die Biomasse nach einer bestimmten Betriebszeit kompostiert werden kann. Biofilter sind praktisch wartungsfrei und die Kosten sind im Vergleich zu alternativen Luftreinigungssystemen sehr niedrig. Nachteilig ist der langsame Abbau von flüchtigen Schadstoffen (z.B. organische Cyanoverbindungen und halogenierte Verbindungen). In diesem Fall können bei sehr hohen Konzentrationen ( $5g/m^3$ ) oft andere Reinigungsverfahren wirtschaftlicher sein.

### *Adsorption*

Unter Adsorption versteht man das Anlagern von gasförmigen oder suspendierten Stoffen an die Oberfläche fester Körper durch molekulare Bindungskräfte. In der Abluftreinigung kommen Adsorptionsverfahren hauptsächlich dort zum Einsatz, wo Verunreinigungen zur gesamten Abluftmenge nur in geringen Konzentrationen vorkommen. Die Trennung wird bei allen Ad-

sorbentien durch die unterschiedlichen Wechselwirkungen zwischen den Gaskomponenten und dem Adsorbens hervorgerufen (Gleichgewichtseffekt). Die adsorptive Gasreinigung wird sowohl in Festbetten als auch in Wanderbetten und in Wirbelschichten durchgeführt. Typische Adsorbentien sind z.B. Metalloxide, Aktivkohle, Silikagele und Aluminiumoxide. Die Auswahl der geeigneten Adsorbentien richtet sich stark nach der Spezifikation des zu behandelnden Abluftstromes und ist je nach Anwendungsfall unterschiedlich.

### *Absorption*

Die Absorption ist ein thermisches Stofftrenn- und Stoffaustauschverfahren. Zur Absorption kommt es, wenn man ein Gasgemisch (Abluft) mit einem flüssigen Lösungsmittel (Waschwasser) in Kontakt bringt. Dabei werden selektiv bestimmte Komponenten des Gasgemisches im Washwasser physikalisch gelöst oder chemisch gebunden. In vielen Fällen ist der Absorption eine Desorption nachgeschaltet, um das verbrauchte Lösungsmittel von der ausgewaschenen Komponente wieder zu trennen. Das so regenerierte Lösungsmittel kann erneut zur Absorption verwendet werden. Die Absorption findet sowohl in der Prozessgasreinigung als auch in der Luftreinigung Anwendung. Typische Anwendungsfälle sind die Trennung von  $\text{NH}_3$  und  $\text{CO}_2$  aus Rauch- oder Synthesegas, Butadien, oder die Rauchgasentschwefelung mittels wässriger Kalksuspension.

### **A2.5.2 Optimierung**

Aufgrund verschärfter Richtlinien zur Verbesserung der Luftqualität gewinnen Maßnahmen zur Emissionsminderung immer mehr an Bedeutung. Unter diese Maßnahmen fällt der Begriff der Optimierung. Die Optimierung umfasst unter anderem die Neuauslegung relevanter Anlagenteile zur Abluftreinigung, die Nachrüstung von bestehenden Anlagen mit Filtersystemen, die Mess- und Regeltechnik, der Ersatz von Luftreinhalteanlagen, feuerungstechnische Maßnahmen wie modernere Verbrennungssysteme, sowie der Einsatz von verbesserten Brennstoffen.

### **A2.5.3 Lüftungstechnik**

Die Aufgabe der Lüftungstechnik ist es, große Räume wie z.B. Industriehallen, zu klimatisieren und zu belüften. Wichtig dabei ist, die Raumströmung so zu gestalten, dass die Anforderungen an die thermische Umgebung erfüllt und die Stoffwertgrenzen eingehalten werden. 90% der Wärmeenergie der Abluft kann zur Vorwärmung der Zuluft verwendet werden. Zur Luftreinigung in der Lüftungstechnik werden Speicherfilter eingesetzt. Sie eignen sich vor allem für Anwendungen mit hohen Anströmungsgeschwindigkeit und für die Abscheidung von Partikeln geringer Konzentration.

### **A2.6 Lärmschutz**

Physikalisch objektiv messbar ist der Schall. Im Gegensatz zu erwünschtem Schall (z.B. Musik) bewertet man unerwünschten oder lästigen Schall als Lärm. Er hat physische, psychische, soziale und ökonomische Auswirkungen und bei mehr als 65 dB auf Dauer steigt das Risiko, zu

erkranken. Um diesen Auswirkung entgegenzuwirken behilft man sich des aktiven und passiven Lärmschutzes. Dabei gilt der Grundsatz: aktiver Lärmschutz vor passivem Lärmschutz.

### **A2.6.1 Aktiver Lärmschutz**

Unter aktivem Lärmschutz versteht man technische Maßnahmen direkt am Ort der Entstehung. Sie sind zweifellos die effektivsten Maßnahmen und oft auch die kostengünstigsten (z.B. Geschwindigkeitsreduzierung, leisere Motoren, usw.).

### **A2.6.2 Passiver Lärmschutz**

Unter passivem Lärmschutz versteht man bauliche Verbesserungsmaßnahmen an Außenbauteilen von Gebäuden z.B. Lärmschutzfenster, Lärmschutzbauten usw.

## **A2.7 Mess-, Steuer-, Regeltechnik und Monitoring**

Die meisten Umwelttechnologien bedürfen einer ausgefeilten Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, um optimal genutzt werden zu können. Auch wenn MSR-Technik an sich keine "Umwelttechnologie" darstellt, so ist ihr Einsatz unerlässlich und wird deswegen hier als eigener Punkt behandelt.

### **A2.7.1 Messtechnik**

#### *Abfall*

Für die Entsorgung von Abfällen gibt es seit dem 1. Jänner 2004 eine entscheidende Änderung durch das Verbot der Deponierung von Abfällen mit mehr als 5 Masseprozent an organischem Kohlenstoff. Ausgenommen von diesem Deponierungsverbot sind u.a. Abfälle aus einer mechanisch-biologischen Vorbehandlung, wenn sie einen Verbrennungswert (oberer Heizwert) von weniger als 6.600 kJ/kg – bezogen auf die Trockenmasse – aufweisen und zusätzlich noch Stabilitätskriterien erfüllen, die in der Deponieverordnung festgelegt sind.

#### *Messtechnik: Abwasser/Wasser*

Das im Wasserrecht enthaltene Vorsorgeprinzip geht von der generellen Forderung nach Minimierung der Gewässerbelastung aus. Dabei sind abwasservermeidende Maßnahmen nach dem Stand der Technik zu ergreifen. Dieses Prinzip mündete in die Erlassung der Allgemeinen Abwasseremissionsverordnung und der daraus folgenden branchenspezifischen Regelungen, sowie der entsprechenden Verordnungen für kommunales Abwasser.

Diese Verordnungen enthalten zum einen Emissionsgrenzwerte, die bei der wasserrechtlichen Bewilligung vorzuschreiben sind. Die Emissionsgrenzwerte beziehen sich auf Konzentrationen oder Frachten von schädlichen oder gefährlichen Abwasserinhaltsstoffen, oder auf Abwassereigenschaften wie Farbe, Geruch, Temperatur etc. Weiters enthalten die Verordnungen Bestimmungen über die Eigen- und Fremdüberwachung der Einhaltung der Grenzwerte.

Typische Messwerte sind:

- pH-Wert
- Temperatur,
- Schwermetallanteile gelöst und ungelöst
- Nitrat
- BSB5
- CSB

*Messtechnik: Luft*

Seit den letzten Gesetzesnovellen gibt es eine Trennung des Ozons von den übrigen Schadstoffen. Ozon ist jetzt nur mehr im Ozongesetz und der Ozonmesskonzeptverordnung geregelt. Die Grenzwerte aller anderen Schadstoffe sind im Immissionsschutzgesetz-Luft geregelt. Die vorliegende Verordnung richtet sich hauptsächlich an die Messtechniker der Länder und des Umweltbundesamtes und behandelt Art, Anzahl, Ausstattung und Standorte der Messstellen, sowie Bestimmungen zur Auswertung und Berichtslegung der Messdaten. Die Mindestanzahl der Messstellen wird an die aktuelle Luftgütesituation angepasst. Das Schwergewicht liegt inzwischen bei Feinstaub, während der Messaufwand bei Schwefeldioxid, Kohlenstoffmonoxid und Blei reduziert wird.

Beispiele für emissionsseitig zu messende Größen sind:

- Restsauerstoffgehalt
- Stickoxidgehalt (NO<sub>x</sub>)
- Staubanteile
- Restanteil organischer Verbindungen
- Kohlenmonoxyd (CO)
- Kohlendioxyd (CO<sub>2</sub>)
- Schwefeldioxyd (SO<sub>2</sub>)

*Messtechnik: Lärm*

Da der Schalldruck über einen großen Bereich von eins bis eine Million reicht, wurde ein logarithmisches Maß eingeführt. Die Einheit für die Lärmmessung ist dB (dezi-Bel - ein Zehntel Bel). Eine entscheidende Eigenschaft des logarithmischen Maßes ist die Nichtlinearität. Hat eine Schallquelle in einem Meter Entfernung etwa 65 dB, so ergeben zwei dieser Schallquellen in jeweils einem Meter Entfernung nicht etwa 130 dB, sondern 68 dB. Das menschliche Ohr empfindet bei gleichem Schallpegel tiefe Töne leiser als hohe Töne. Deshalb hat man neben dem physikalischen Maß des Schallpegels ein weiteres Maß, die Lautstärke, eingeführt, die das Lautstärkeempfinden des menschlichen Ohres kennzeichnen soll. Die Einheit der Lautstärke ist das Phon. Um mit einem an sich nur linear registrierenden Schallpegelmessgerät die Empfindung des menschlichen Gehörs möglichst genau feststellen zu können, wurde ein Fre-

quenzfilter normiert, der auch als "Ohr-Bewertungskurve" oder Bewertungskurve A bezeichnet wird. Misst man einen Schallpegel unter Verwendung der Bewertungskurve A, so ergibt dies einen A-bewerteten Schallpegel dB(A). Die von einer Quelle (z.B. Maschine) nach allen Richtungen abgestrahlte akustische Leistung ist die Schalleistung P in Watt. Der Schalleistungsspiegel beschreibt also die Höhe der gesamten Schalleistung einer Quelle. Er ist der zehnfache Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung P zur Bezugsleistung P<sub>0</sub>. Der Mensch hört immer nur einen kleinen Teil der Schalleistung, weil er seine Ohren nicht überall haben kann.

### **A2.7.2 Regeltechnik**

Bei den meisten Umwelttechnologien ist die Regeltechnik integrierter Bestandteil der Steuerung der Anlagen. Welche Emissionswerte geregelt werden müssen, wird in Verordnungen und Betriebsbewilligungen geregelt. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass nur jene Größen zur Regelung verwendet werden können, die auch automatisiert in kurzen Abständen gemessen werden können. Die benötigte Schnelligkeit der Messung ist abhängig von den Zeitverläufen der Regelstrecke. Ein Verbrennungsmotor kann schnell geregelt werden, daher muss die Lamdasonde des Katalysators schnell Daten über die Verbrennungsluft liefern können, ein Heizkessel eines Kraftwerkes ist träge, hier reicht es, wenn das Messsystem die Messwerte im Abstand von einigen Minuten liefert.

Beispiele für zu regelnde Größen sind:

- Wasser: pH-Wert, Temperatur
- Abluft: Restsauerstoffgehalt, Stickstoffoxyde, Kohlenoxyde

### **A2.7.3 Monitoring**

Unter Monitoring in diesem Kontext versteht man Messungen, die kontinuierlich über längere Zeit durchgeführt werden. Solche Messungen finden sowohl im betrieblichen als auch im öffentlichen Bereich statt. Industriebetrieben kann eine Aufzeichnung für gewisse Emissionen vorgeschrieben werden, in denen Grenzwerte nur für eine gewisse Zeit kurzfristig überschritten werden dürfen. Um diese Spitzen messtechnisch auszugleichen, werden die Messwerte über z.B.: 1/4 Stunde laufend gemittelt. Daneben gibt es für gefährliche Stoffe auch absolute Grenzwerte, die nie überschritten werden dürfen.

Im öffentlichen Bereich dient das Monitoring der Beobachtung von Tendenzen, aber auch um bei Überschreitung von Grenzwerten (Ozon, Feinstaub) die gesetzlich geregelten Gegenmaßnahmen einleiten und deren Wirkung feststellen zu können.

Daneben kann langfristiges Monitoring auch durch Beobachtung in der Natur stattfinden (Flechten, Baumwuchs, Artenvielfalt in Flüssen ..)

Beispiele für Monitoring:

- Halbstundenmittelwerte NO<sub>x</sub> (Abluft)
- Feinstaubmessungen
- Kontrolle pH, Temperatur bei Direkteinleitung

- Beobachtung von Flechten

## **A2.8 Verkehr**

### **A2.8.1 Alternative Treibstoffe**

Als "alternative" werden alle Treibstoffe mit Ausnahme von Super-, Normal- und Euro95-Benzin sowie Diesel verstanden.

#### *Strom-Hybrid*

Hybridfahrzeuge stellen eine Kombination von herkömmlichem Verbrennungsmotor für den kraftstoffsparenden Überlandverkehr und einem Elektromotor mit davorgeschalteten Batterien für kraftstoffzerrenden Stadtverkehr dar, wobei die Vorteile beider Systeme optimal genutzt werden können. Die Emissionen von Hybridfahrzeuge sind geringer als bei herkömmlichen Fahrzeugen, wohingegen sich das höhere Leergewicht auf Grund der Batterien negativ auswirkt. Ein weiterer Nachteil sind die höheren Anschaffungskosten, hingegen spricht eine Kraftstoffeinsparung von bis zu 30% für die Fahrzeuge. 2004 brachte Toyota mit dem "Prius" ein serienreifes Hybridauto auf den Markt.

#### *Erdgas*

Erdgasfahrzeuge können meist sowohl mit Benzin als auch mit Erdgas betrieben werden. Der Hauptbestandteil von Erdgas ist Methan, die Verbrennung erfolgt verhältnismäßig sauber, vor allem die Russemissionen sind deutlich geringer als bei herkömmlichen Fahrzeugen. Zurzeit sind die Kosten für Erdgas deutlich niedriger als für Benzin und Diesel. Ein großer Nachteil ist die schlechte Verfügbarkeit von Erdgastankstellen.

#### *Wasserstoff*

Wasserstoff wird als mögliche zukünftige Alternative zu herkömmlichen Motoren verstanden. Anstelle eines Verbrennungsmotors erfüllt eine Brennstoffzelle die Aufgabe der Energieproduktion, die dann Elektromotoren speist. In der Brennstoffzelle kommt es durch eine chemische Reaktion zwischen dem Wasserstoff und Sauerstoff zur Erzeugung von Energie und Wasser als Abfallstoff. Die Vorteile sind hohe Leistungsdichten und ein möglicher modularer Aufbau.

Heutige Probleme sind die Produktion, der Transport und die Lagerung von Wasserstoff. Ein alternativer Ansatz zum Brennstoffzellenbetrieb mit Wasserstoff ist die Verwendung von Methanol zur Wasserstoffproduktion in Brennstoffzellen.

#### *Biodiesel*

Biodiesel wird aus Rapsöl hergestellt, wobei als Nebenprodukt Glycerin für die Pharma-, Lack oder Kunststoffindustrie anfällt. Es kann in herkömmlichen Dieselmotoren eingesetzt werden. Es entsteht weniger Ruß und die Verbrennung von Biodiesel gilt als CO<sub>2</sub>-neutral. D.h. es entsteht bei der Verbrennung nur soviel Treibhaus schädigendes CO<sub>2</sub>, wie die Pflanze während



ihres Wachstums aufnehmen kann. Der Verschleiß des Motors nimmt ab, wohingegen die Dichtungen stärker beansprucht werden und häufiger gewechselt werden müssen. Die EU-Direktive 2003/30/EG sieht die Beimischung von 5% Biodiesel zu herkömmlichen Dieseln vor, wobei der Anteil bis 2010 auf 5,75% gesteigert werden soll.

#### *Bioethanol*

Bioethanol wird als Ersatzprodukt für Benzinmotoren eingesetzt. Es wird aus Zuckerpflanzen (Rohrzucker, Zückerübe,...) hergestellt und gilt in seiner Verwendung als CO<sub>2</sub>-neutral, womit es zur Reduktion treibhauswirkender Gase und damit der Erreichung der Kyoto-Ziele eingesetzt werden kann. Es kann im Motor in reiner Form eingesetzt werden oder konventionellem Benzin zugemischt werden. In Europa bietet Schweden einen Treibstoff mit 85% Bioethanol-Anteil an; weltweit führt Brasilien im Bioethanol-Verbrauch mit rund 3 Mio. Fahrzeugen, die ausschließlich mit Bioethanol betrieben werden.

#### *Pflanzenöl*

Pflanzenöl kann in herkömmlichen Dieselmotoren eingesetzt werden. Dabei bedarf es auf Grund seiner chemischen Eigenschaften einer Filterung und Vorwärmung vor der Zuführung zum Motor. Die Kosten dieser Umbauten sind für die Wirtschaftlichkeit entscheidend. Eingesetzt werden können sowohl Pflanzenöle als auch z.B. Frittieröle.

#### *Solar*

Fahrzeuge mit Solarantrieb nutzen die Sonnenenergie, die über Solarzellen in Strom umgewandelt und in Batterien gespeichert wird. Über einen Elektroantrieb erfolgt der Antrieb des Fahrzeugs. Der große Vorteil ist die kostenlose Energie, Nachteile sind die begrenzte Energieverfügbarkeit sowie die beschränkte Endgeschwindigkeit.

### **A2.8.2 Fahrzeugtechnik**

Die Optimierung im Bereich der Fahrzeugtechnik lässt sich in drei Bereiche gliedern: Sicherheitstechnik, Motorenoptimierung und alternative Antriebe.

Sicherheitstechnik umfasst vor allem Fahrzeugsicherheit (Airbag-Systeme), die Verformbarkeit bzw. Stabilität der Fahrzelle und neue Beleuchtungssysteme (in Kurven nachdrehende Lichter) bzw. GPS-Systeme.

Im Bereich der Motorentchnik bzw. der Gesamtoptimierung der technischen Aspekte von Fahrzeugen wird verstärkt auf den Einsatz von computergestützten Simulationsprogrammen gesetzt. Dadurch sollen die Kosten für aufwendige praktische Versuche gesenkt und Schwachstellen vor der Produktion erkannt werden. Die Haupteinsatzgebiete sind Motorenoptimierung, Fahrverhalten, Reibung.

Die Entwicklung im Bereich alternativer Antriebe ist auf Hybridantriebe und Wasserstofffahrzeuge konzentriert.

## **A2.9 Clean Technologies / Saubere Technologien**

Unter Clean Technologies versteht man Technologien, bei deren Einsatz schon während der Erzeugung von Gütern bzw. der Erbringung von Dienstleistungen auf eine bestmögliche Ausnutzung der eingesetzten Rohstoffe, Hilfsstoffe, Betriebsmittel und Energie Rücksicht genommen wird. Clean Technologies werden dabei auch im Gegensatz zu den so genannten end-of-pipe Technologien gesehen, bei denen die schädlichen Umweltauswirkungen am Ende des Prozesses, "end-of-pipe", durch zusätzliche nachgeschaltete Anlagen vermindert werden. Solche nachgeschalteten Anlagen bedeuten einen gesteigerten Material-, Energie- und Personaleinsatz und erhöhen damit zwangsläufig die Gesamtkosten. Typische Beispiele für end-of-pipe Anlagen sind z.B.: Kläranlagen, der Katalysator beim PKW, die Rauchgasentschwefelung bei Kraftwerken. Saubere Technologien gehen von der Idee aus, bereits im Vorfeld durch effizientere Verfahren und Methoden alle eingesetzten Stoffe und die Energie möglichst vollständig zu nutzen.

### **A2.9.1 Vermeidungsstrategien**

#### *Materialeffizienz*

Zur Steigerung der Materialeffizienz von Produktionsprozessen wird versucht, die eingesetzten Roh-, Hilfs- und Betriebsmittel möglichst effizient zu nutzen. Dies ist vom Prozess und den Randbedingungen abhängig, im Folgenden werden einige Beispiele aufgezählt, um die Vielfalt der Möglichkeiten anzudeuten, die Aufzählung ist bei weitem nicht vollständig:

#### **Herstellung**

- Manche Steuerungsprogramme, die den Zuschnitt von Platten etc. steuern, erlauben die Einstellungen "minimaler Verschnitt"
- Andere Schnitttechniken, die die Schnittstärke verringern
- Bearbeitungstechniken, die weniger (bis gar kein) Kühlschmiermittel erfordern
- Sintertechnologie

#### **Verpackungsmaterial**

- Mehrweggebinde
- dünneres Material bei Wickelfolien
- passgenaue, wieder verwendbare Holzboxen, die kein Füllmaterial benötigen
- Bigbags anstatt von kleineren Verpackungseinheiten
- Recyclingfähiges Verpackungsmaterial

#### **Produktdesign**

- Langlebigere Produkte verringern die Abfallmengen
- Reparierfähige Produkte
- Produkte, wo Zubehörteile über mehrer Produktzyklen wiederverwendet werden können

- Produkte, die am Ende ihres Einsatzes leicht zerlegt werden können, um ein sortenreines Recycling der verwendeten Materialien zu ermöglichen
- Geringer Verbrauch an Hilfsmitteln während der Produktnutzung
- Geringer Verbrauch an Betriebsmitteln während der Produktnutzung.

### *Energieeffizienz*

Um die Energieeffizienz bei der Produktion zu steigern, sind die Möglichkeiten einer internen Wärmerückgewinnung zu berücksichtigen (siehe auch Abschnitt 4 in diesem Kapitel).

Neben dem Energieverbrauch für die Produktion ist auch der Energieverbrauch während der Nutzung der Produkte zu Berücksichtigen.

### **A2.9.2 Substitution**

Bei der Substitution wird versucht, gefährliche und/oder teure Roh-, Hilfsstoffe und Betriebsmittel durch weniger gefährliche und/oder billigere zu ersetzen. Einige Beispiele dafür sind

- Wasser als Lösungsmittel für Farben und Lacke
- Abbaubare Schmiermittel auf Pflanzenbasis anstatt auf Mineralölbasis
- Rohstoffe für die chemische Industrie aus nachwachsenden Rohstoffen ("Grüne Bioraffinerie")
- Alternative Treibstoffe (siehe Abschnitt 4 in diesem Kapitel)
- Chromfreie Verfahren in der Galvanikindustrie
- Digitale Bildverarbeitung anstatt chemische Photoentwicklung

### **A2.9.3 Kreislaufführung**

Es ist unvermeidlich, dass bei der Produktion von Gütern und der Erbringung von Dienstleistungen für den eigentlich gewünschten Zweck unerwünschte Abfälle und Emissionen auftreten. Die oben genannten Maßnahmen können diesen Nebeneffekt zwar verringern, aber nicht ganz vermeiden. Sehr oft lassen sich diese Emissionen weiter nutzen. Unterschieden wird dabei eine interne Kreislaufführung, bei der Abfälle und Emissionen firmenintern weitergenutzt werden, und die externe Kreislaufführung. Standardbeispiele für das interne Recycling sind z.B. das Wiedereinschmelzen von Abfällen im Druckgussbereich, aber auch die Weiterverwendung von Kühlwässern als Kesselspeisewasser etc.

Bei der externen Kreislaufführung sind mehrere Partner beteiligt, die ihre Bedürfnisse miteinander koordinieren müssen. Dies kann über industrielle Verwertungsnetzwerke bewerkstelligt werden. Die bekanntesten Beispiele einer externen Kreislaufführung im öffentlichen Bereich sind das Altglasrecycling und die Altpapiersammlung.

### **A2.9.4 Leasing- und Mietkonzepte**

Leasing bzw. Mietkonzepte können dann vorteilhaft sein, wenn nicht der Erwerb eines Gutes, sondern einer Dienstleistung im Vordergrund steht. In einem solchen Fall bleibt das Produkt im

Eigentum des Lieferanten, aber die durch dieses Produkt erbrachte Leistung wird erworben. Ein Beispiel für ein solches Modell, das in letzter Zeit vermehrt diskutiert wird, ist das

#### *Chemikalienleasing*

"Chemikalien-Leasing" steht für ein innovatives Geschäftsmodell, bei dem Chemikalien zur Verrichtung einer bestimmten Dienstleistung nicht mehr bloß an den Kunden verkauft, sondern zum Gebrauch zur Verfügung gestellt und gewartet werden. Bei einem solchen Geschäftsvorgang steht nicht mehr der Wechsel des Eigentümers im Vordergrund und das wirtschaftliche Interesse ist nicht mehr mit einer Maximierung des Absatzes an Chemikalien verbunden. Stattdessen rückt der durch den Einsatz erzielbare Nutzen in den Vordergrund. Für knapp 4.000 österreichische Betriebe wäre ein solches Modell grundsätzlich geeignet, dies würde in Österreich zu einer Reduktion der jährlich eingesetzten Menge an Chemikalien von rund einem Drittel führen.

## Anhang 2a: Literaturquellen

- Bank, M., Basiswissen Umwelttechnik, 3. Auflage, Würzburg, 1995.
- Betriebstechnik, Zeitschrift, November 1994.
- Brouwer, J.W., "Nanofiltration reinigt Abwasser aus der Phosphatierung", Henkel Surface Technologies, JOT, Journal für Oberflächentechnik, 42. Jahrgang, Nr. 9, Seite 76 – 77, Düsseldorf, 2002.
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 62. Bundesgesetz, mit dem das Immissionsschutzgesetz-Luft geändert und das Smogalarmgesetz aufgehoben wird, 6. Juli 2001.
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 263. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über das Messkonzept zum Immissionsschutzgesetz-Luft, 28. Juni 2004.
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 164. Verordnung des Bundesministers für Umwelt über die Ablagerung von Abfällen (Deponieverordnung), 4. Oktober 1996.
- Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich, 222. Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft betreffend Abwassereinleitungen in wasserrechtlich bewilligte Kanalisationen (Indirekteinleiterverordnung-IEV), 10. Juli 1998.
13. Europäisches Wasser-, Abwasser und Abfall-Symposium, Dokumentation, 25.-29. April 2005, IFAT München, 2005.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Entwurf: Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über den Schutz der Arbeitnehmer/innen vor der Gefährdung durch Lärm und Vibrationen und mit der die Bauarbeiterschutzverordnung und die Verordnung über die Gesundheitsüberwachung am Arbeitsplatz geändert werden (Verordnung Lärm und Vibrationen – VO-LV).
- Gräf et al., Abwassertechnik in der Produktion, WEKA Fachverlag für Technische Führungskräfte GmbH, Augsburg, 1999.
- Fachverband Betriebs- und Regenwassernutzung e.V. (Fbr), Regenwassernutzung und -bewirtschaftung im internationalen Kontext, Internationale Regenwassertage 2001, Darmstadt 2001.
- Fresner et al., ZERMEG – Zero Emission Revamping of Galvanizing Industries, provisorischer Projektabschlussbericht, Graz, 2003.
- Hartinger, L., Handbuch der Abwasser- und Recyclingtechnik, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag München, Wien, Nachdruck Jänner 1995.
- Höflich, H, Bouse, D., Effiziente elektrische Antriebe für Industrie und Gewerbe, Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, Stuttgart, 2005.
- Huber, C., "Zu kostbar für die Kläranlage" in: Zeitschrift Chemie, das Österreichische Magazin für Wirtschaft und Wissenschaft, 5, Wien, 1999.
- Ignatowitz, E., Chemietechnik, 7. Auflage, 2003.
- Marr, R., Umwelttechnologien, Institut für Thermische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik, Lehrskript, 2003.
- Perry, R., Green D., Perry's Chemical Engineers' Handbook; 7<sup>th</sup> Edition, 1998.
- Sattler, K., Emberger J., Behandlung fester Abfälle, 4. Auflage, 1995.
- Siebenhofer, M., Luftreinhaltung und Abluftreinigung, Institut für Thermische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik, Lehrskript, 7. Auflage, 2003.
- Siebenhofer, M., Chemisch/Thermische Abwasserreinigung, Institut für Thermische Verfahrenstechnik und Umwelttechnik, Lehrskript, 2. Auflage, 2002.
- Stäude, E., Membranen und Membranprozesse, VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim, ISBN 3-527-28041-3, 1992.
- Vauck, W., Müller A., Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, ISBN 3-342-00687-0, 2000.

Verein Deutscher Ingenieure, VDI - Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen, VDI Wärmeatlas, 5. Auflage, Düsseldorf, 1988.

Wohinz, J.W., Betriebliches Energiemanagement, Skriptum zur Lehrveranstaltung, Institut für Unternehmensführung und Organisation, Technische Universität Graz, Graz, 2001.

**Homepages:**

ENETEX Gesellschaft für Umwelttechnik und Luftreinhaltung mbH, Abgasreinigungssysteme, <http://www.enetex.de/>,

AEE Intec, Arbeitsgemeinschaft erneuerbare Energie, [www.aee.at](http://www.aee.at)

Das Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften, Schriftenreihe: Berichte aus Energie- und Umweltforschung (2005), <http://www.nachhaltigwirtschaften.at/publikationen/schriftenreihe.html>

Stadtwerke Graz, Erdgas, Analysedaten, <http://www.grazer-stadtwerke.at/>

Umweltbundesamt, <http://www.umweltbundesamt.at/>

Schweizer Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, <http://www.umwelt-schweiz.ch/buwal/de/>

Umweltdatenbank: Umwelt unter einem D,A,CH, <http://www.umweltdatenbank.de/abfalltechnik.htm>

Biotechnische Abfallverwertung GmbH & Co. KG (BTA), <http://www.bta-technologie.de/>

IG Windkraft, Windenergie, Ja! – Aber?, Häufig geäußerte kritische Fragen bei Windkraftprojekten, (2005), [www.igwindkraft.at](http://www.igwindkraft.at)

IG Windkraft, Windkraft in Zahlen (2205), [www.igwindkraft.at](http://www.igwindkraft.at)

## Anhang 2b: Technologiebereiche des österreichischen Umwelttechnikangebots – WIFO-Befragung 2005

		Nennungen in %
<b>Abfall</b>	Vermeidung	0,3
	Verwertung	3,8
	Interne Verwertung	0,3
	Externe Verwertung	0,6
	Sammlung, Lagerung	0,3
	Sortierung, Trennung	1,8
	Behandlung	1,2
	Biologische Behandlung	1,5
	Mechanische Behandlung	1,5
	C/P Behandlung	0,6
	Thermische Behandlung	0,6
	Deponie	0,6
<b>Boden</b>	Altlastensanierung	0,9
<b>Wasser</b>	Wasser/Abwasser	0,3
	Wasserbehandlung	3,5
	Kommunale Abwasserreinigung	3,2
	Industrielle Abwasserreinigung	2,1
	Anlagenkomponenten	2,1
	Klärschlamm	0,9
	Grundwasser	0,3
	Wasseraufbereitung	3,2
	Recycling / Kreislaufführung	0,9
	Vermeidung / Reduktion	0,9
Regenwassernutzung	0,6	
<b>Energie</b>	KWK, Anlagentechnik (Optimierung)	6,5
	Wasserkraft, Sonstige	2,6
	Biomasseanlagen	9,4
	Biogasanlagen	3,2
	Sonnenkollektoren	7,1
	Photovoltaik	4,4
	Wärmepumpen	4,7
	Biodiesel	1,5
<b>Luft</b>	Abluftreinigung	3,8
	Thermische Nachverbrennung	1,2
	Partikelabscheidung	2,4
	Sonstige gasförmige Luftschadstoffe	2,1
	Biofilter	0,6
	Adsorption	0,3
	Absorption	1,2
	Vermeidung / Reduktion	1,5
	Lüftungstechnik	1,2
<b>Lärm</b>	Aktiver (quellenbezogener) Lärmschutz	0,3
	Passiver Lärmschutz	0,6

<b>MSR/Monitoring</b>	Messtechnik	1,8
	Abfall Messtechnik	1,2
	Abwasser / Wasser Messtech	2,1
	Luff Messtechnik	1,8
	Lärm Messtechnik	0,3
	Regeltechnik	3,5
	Monitoring	1,2
<b>Verkehr</b>	Alternative Treibstoffe	0,6
	Fahrzeugtechnik (Optimierung)	0,3
<b>Sonstige</b>		1,2
<b>Insgesamt</b>		100,0
<b>Anzahl der Nennungen</b>		340



## Anhang 3: Fragebogen

**WIFO**

 ÖSTERREICHISCHES INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSFORSCHUNG  
AUSTRIAN INSTITUTE OF ECONOMIC RESEARCH

# ERHEBUNG ZUR ÖSTERREICHISCHEN UMWELTTECHNIKINDUSTRIE

Ein Forschungsprojekt des WIFO im Auftrag der Wirtschaftskammer Österreich sowie des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Bitte schicken Sie den ausgefüllten Fragebogen **bis xx.xx.2005** an:

WIFO  
Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung  
Postfach 91  
1103 Wien  
Fax: (01) 798 93 86

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an:

Mag. Alexandra Wegscheider  
Tel: (01) 798 26 01 – 274  
alexandra.wegscheider@wifo.ac.at

Dr. Angela Köppl  
Tel: (01) 798 26 01 – 268  
angela.koepl@wifo.ac.at

**Bietet Ihr Unternehmen Technologien für den Umweltschutz an?      Ja       Nein**   
**Wenn nein, ersuchen wir um eine Rücksendung des unausgefüllten Fragebogens bzw. Verständigung per Telefon oder e-mail!**

Bitte retournieren Sie diesen Fragebogen unbedingt auch dann, wenn Sie nicht alle Fragen beantworten können.

KNR: «ANR», «ANRalt» PLZ: «POSTLEITZAHL»

DVR Nr. 0057282

## Abschnitt I: Beschreibung Ihres Angebots an Umwelttechnologien

### 1 Das Hauptprodukt unseres Unternehmens fällt in die Produktgruppe

Produktbezeichnung \_\_\_\_\_

Statistische Kennnummer Ö-NACE \_\_\_\_\_  
(mind. 4-Steller) oder CPV-Code \_\_\_\_\_

Ö-NACE: europäische Wirtschaftstätigkeitenklassifikation  
CPV: Klassifikation für öffentliche Aufträge

### 2 Welche Umwelttechnologien bieten Sie auf dem Umweltmarkt an? (Mehrfachantworten möglich)

	Nach-sorgender Umwelt-schutz <sup>1)</sup>	Saubere Techno-logien <sup>2)</sup>	Umwelt-beobachtung <sup>3)</sup> / Mess-, Steuer Regeltechnik
Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Luft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Boden/Altlasten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abfall/Recycling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lärm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verkehr	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Energie, erneuerbare Energieträger <sup>4)</sup>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<sup>1)</sup> ZB. Abwasser-/Abfallbehandlung, Filtertechnik, Entschwefelung.

<sup>2)</sup> Material- oder energieeffizientere Produktionsprozesse, Substitution umweltschädlicher Produktionsprozesse, innerbetriebliches Recycling/Kreislaufführung und Saubere Produkte (z.B. energiesparende Baumaterialien).

<sup>3)</sup> Z.B. Techniken der Wasser-, Luft-, Bodenqualitätsüberwachung.

<sup>4)</sup> Anlagen für Biomasse, Biogas, Wärmepumpen, Solarthermie, Photovoltaik, Wind, Wasserkraft.

### 3 Geben Sie bitte eine Kurzbeschreibung Ihres Angebotes an Technologien für den Umweltschutz an:

	Statistische Kennnummer ÖNACE od. CPV
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Für eine genauere technische Beschreibung Ihres Technologieangebotes ersuchen wir Sie, ein Beiblatt zu benutzen und/oder einen Firmenprospekt beizulegen.

### 4 Wenn Sie saubere Technologien anbieten, sind diese ausgerichtet auf: (Mehrfachantworten möglich)

- Materialeffizientere Produktionsprozesse
- Energieeffizientere Produktionsprozesse
- Einsatz umweltfreundlicherer Energieträger
- Ersatz umweltschädlicher Einsatzstoffe
- Kreislaufführung / Kaskadennutzung
- Innerbetriebliches Recycling
- Gänzliche Substitution umweltschädlicher Produktionsprozesse und Produkte
- Andere: \_\_\_\_\_

### 5 Ist Ihre Produktion im Umweltbereich eine: (Mehrfachantworten möglich)

- Eigene Technologie
- Zugekaufte in- oder ausländische Technologie (Patente/Lizenzen)
- Land \_\_\_\_\_
- Weiterentwicklung einer zugekauften Technologie
- Andere (z.B. Subunternehmervertrag):

### 6 Ist Ihr Unternehmen:

- Ganz in österreichischem Eigentum
- Mehrheitlich in österreichischem Eigentum
- Mehrheitlich in ausländischem Eigentum
- Ganz in ausländischem Eigentum

Bei ausländischem Eigentum/Miteigentum: Aus welchem Land stammt der Eigentümer/Miteigentümer?

\_\_\_\_\_

### 7 Seit wann bietet Ihr Unternehmen Technologien für den Umweltschutz an?

Seit dem Jahr \_\_\_\_\_

### 8 Wie erfolgte Ihr Eintritt in den Umweltmarkt?

- Mit der Unternehmensgründung
- Durch Gründung eines Tochterunternehmens
- Durch Kauf eines Tochterunternehmens
- Durch Verwendung des bisherigen Produktionsprogramms für den Umweltschutz
- Durch Änderung oder Erweiterung des Produktionsprogramms
- Durch eigene betriebsinterne Umweltprobleme
- Andere: \_\_\_\_\_

### 9 Was war das Hauptmotiv für Ihren Eintritt in den Umweltmarkt?

\_\_\_\_\_

### 10 Welche Maßnahmen des Umweltmanagements haben Sie in Ihrem Unternehmen?

	Realisiert	Geplant
Öko-Audit (EMAS)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweltinformationssystem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweltmanagementsystem (ISO 14000)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sonstige _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Abschnitt II: Indikatoren Ihrer Wirtschaftstätigkeit

**11** Bitte geben Sie für 2000 und 2003 nur für Ihre österreichischen Standorte an:

	Insgesamt	Im Bereich Umwelt-technologien	
Umsatz 2000	_____	_____	Mio. €
Umsatz 2003	_____	_____	Mio. €
Investitionen 2000	_____	_____	Mio. €
Investitionen 2003	_____	_____	Mio. €
F&E <sup>1)</sup> 2000	_____	_____	Mio. €
F&E <sup>1)</sup> 2003	_____	_____	Mio. €
Beschäftigte 2000	_____	_____	Personen
Beschäftigte 2003	_____	_____	Personen
Exporte 2000	_____	_____	Mio. €
Exporte 2003	_____	_____	Mio. €

<sup>1)</sup> Ausgaben für Forschung und Entwicklung.

**12** Falls Sie exportieren, wie verteilte sich 2003 Ihr oben angegebener Export aus österreichischer Produktion auf folgende Absatzmärkte?

	Insgesamt	Im Bereich Umwelt-technologien
<b>In Mio. €</b>		
Europäische Union (EU15)	_____	_____
<i>davon Deutschland</i>	.....	.....
<i>davon .....</i>	.....	.....
Übriges Westeuropa	_____	_____
Mittel-/Südosteuropa	_____	_____
<i>davon Ungarn</i>	.....	.....
<i>davon Tschechien</i>	.....	.....
<i>davon Slowakei</i>	.....	.....
<i>davon .....</i>	.....	.....
USA, Kanada	_____	_____
Südostasien	_____	_____
China	_____	_____
Russland	_____	_____
Andere Länder:	_____	_____
_____	_____	_____
<b>Insgesamt Exporte 2003</b>	_____	_____

**13** Wenn Sie nicht exportieren, was ist der Hauptgrund dafür?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**14** Falls Sie im Bereich Umwelttechnologien auch Produkte anderer Firmen oder Ihres eigenen Mutter-/Tochterunternehmens vertreiben:

Wie hoch ist dieser Umsatzanteil? \_\_\_\_\_ %

**15** Hat Ihr Unternehmen auch Niederlassungen (bzw. Beteiligungen mit Mehrheitsanteil) im Ausland?

Nein  Bitte weiter bei Frage 17

Ja  => Anzahl \_\_\_\_\_

**16** Welche der folgenden Tätigkeiten führen diese Niederlassungen aus? (Bitte kreuzen Sie bei jeder Frage "Ja" oder "Nein" an!)

	Ja	Nein
Produktion	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vertrieb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Beschaffung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**17** Wie verteilt sich Ihr Umsatz im Bereich Umwelttechnologien auf folgende Aktivitäten?

	Anteile an Ihrem Umsatz im Bereich Umwelt-technologien
Hersteller eines Gesamtprodukts	_____ %
Hersteller von Komponenten	_____ %
Projektierung/Engineering	_____ %
Verfahrens-, Prozesstechnik	_____ %
Vertrieb für ausländische Muttergesellschaft	_____ %
Handel	_____ %
Consulting	_____ %
Bauten	_____ %
Forschung und Entwicklung für andere Betriebe	_____ %
Andere: _____	_____ %
<b>Insgesamt</b>	<b>100%</b>

**18** An welche Branchen bzw. Endverbraucher liefern Sie Ihre Umwelttechnologien?

Branche/Endverbraucher	Anteile an Ihrem Umsatz im Bereich Umwelt-technologien
_____	_____ %
_____	_____ %
_____	_____ %
_____	_____ %
_____	_____ %
<b>Insgesamt</b>	<b>100%</b>

**19** Welche Beschäftigungsentwicklung erwarten Sie in Ihrem Unternehmen in den nächsten 3 Jahren?

	Insgesamt	Im Bereich Umwelt-technologien
Steigende Beschäftigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gleichbleibende Beschäftigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sinkende Beschäftigung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### Abschnitt III: Charakterisierung Ihres Marktes für Umwelttechnologien

**20** Wie viele Umweltproduktgruppen bieten Sie an:

- Eine Hauptproduktgruppe
- Zwei Produktgruppen
- Drei und mehr unterschiedliche Produktgruppen

**21** Wenn Sie mehrere Technologien anbieten: Was ist im Umweltmarkt Ihr Hauptproduktbereich?

Produktbezeichnung \_\_\_\_\_

Statistische Kennnummer (mind. 4-Steller)    ÖNACE \_\_\_\_\_  
 oder CPV-Code \_\_\_\_\_

**22** Der Hauptproduktbereich Ihrer Umwelttechnologieproduktion hat einen Anteil am Umsatz Ihrer Umwelttechnologien bzw. -produkte von

- 0% bis 24%
- 25% bis 49%
- 50% bis 74%
- 75% bis 100%

**23** Wie groß ist die Zahl der Anbieter in Ihrem Hauptproduktbereich im Umwelttechniksektor?

	Inland	EU15	Restliches Europa
1 Anbieter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bis 5 Anbieter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einige große, viele kleine Anbieter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viele Anbieter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**24** Wie hoch ist der Marktanteil Ihres Unternehmens für Ihren Hauptproduktbereich im Umwelttechniksektor?

	Inland	EU15	Restliches Europa
0 bis 5%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5 bis 10%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 bis 20%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20 bis 30%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30 bis 40%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40 bis 50%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mehr als 50%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**25** Herrscht auf dem Absatzmarkt für Ihren Hauptproduktbereich im Umwelttechniksektor in erster Linie:

	Inland	EU15	Restliches Europa
Preiskonkurrenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualitätskonkurrenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Technologische Konkurrenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konkurrenz durch Serviceleistungen, Marktbearbeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**26** Wie haben sich die Preise für Ihren Hauptproduktbereich im Umwelttechniksektor in den letzten drei Jahren verändert?

	Inland	EU15	Restliches Europa
Preise sind gestiegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preise sind gleich geblieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preise sind gesunken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**27** Welche Preisentwicklung erwarten Sie in den nächsten 3 Jahren für Ihren Hauptproduktbereich im Umwelttechniksektor?

	Inland	EU15	Restliches Europa
Steigende Preise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gleichbleibende Preise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fallende Preise	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**28** Hat sich Ihre Marktposition (Ihr Marktanteil) im Umwelttechniksektor in den letzten drei Jahren verändert?

	Inland	EU15	Restliches Europa
Verbessert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gleich geblieben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verschlechtert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**29** Wie schätzen Sie die Entwicklung Ihres Absatzmarktes für Ihren Hauptproduktbereich im Umwelttechniksektor in den nächsten drei Jahren ein?

	Inland	EU15	Restliches Europa
Deutlich wachsend (> 4%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wachsend (0% - 4%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stagnierend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrumpfend (0% - 4%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deutlich schrumpfend (> 4%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**30** Gilt Ihre Markteinschätzung für Ihren Hauptproduktbereich auch für Ihr übriges Technologieangebot im Umweltsektor?

Ja     Nein

**31** Wie schätzen Sie generell die Marktentwicklung für Umwelttechnologien ein?

	Inland	EU15	Restliches Europa
Deutlich wachsend (> 4%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wachsend (0% - 4%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stagnierend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schrumpfend (0% - 4%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Deutlich schrumpfend (> 4%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**32** Wie wichtig waren die folgenden Einflüsse für die Nachfrage nach Ihrer/Ihren Umwelttechnologie(n)? (Bitte für jede Kategorie eine Antwort)

	Sehr wichtig	Wichtig	Weniger wichtig	Nicht wichtig
Gesetzgebung im Inland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesetzgebung in der EU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesetzgebung übriges Ausland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Erweiterung der EU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweltmanagementsysteme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Förderungen für Umweltschutzinvestitionen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Investitionen des öffentlichen Sektors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wettbewerbsstrategien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Abschnitt IV: Innovationstätigkeit Ihres Unternehmens im Angebot von Umwelttechnologien

**33** Hat Ihr Unternehmen von 2000 bis 2003 technologisch neue oder merklich verbesserte Umwelttechnologien angeboten?

Nein  Bitte weiter bei Frage 42

Ja  ⇒ **Wer hat diese Technologien hauptsächlich entwickelt?** (Bitte kreuzen Sie bei jeder Frage "Ja" oder "Nein" an!)

	Ja	Nein
Ihr Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihr Unternehmen gemeinsam mit anderen Unternehmen und Instituten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Unternehmen und Institute	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ihr Mutter-/Tochterunternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**34** Haben Sie für diese Innovationen öffentliche Fördermittel (Bund, Länder, EU, ...) in Anspruch genommen?

Nein

Ja  Förderstelle \_\_\_\_\_

**35** Waren Ihre Innovationen

(Mehrfachantworten möglich):

	Ja	Nein
Neu für die Branche international	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neu für die Branche in Österreich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neu für Ihr Unternehmen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**36** Haben Ihre Innovationen zu Patenten oder Lizenzvergaben geführt?

Nein

Ja  ⇒ Wurden Ihnen vom Patentamt weitere Serviceleistungen angeboten?

Nein

Ja  welche \_\_\_\_\_

**37** Hat Ihre Innovationstätigkeit im Umwelttechnologiebereich in Ihrem Unternehmen zu einer Veränderung der Beschäftigung geführt?

Veränderung in Personen \_\_\_\_\_

**38** Erwarten Sie für die nächsten 3 Jahre durch Ihre Innovationen im Umwelttechnikbereich eine Veränderung der Beschäftigung in Ihrem Unternehmen?

Veränderung in % \_\_\_\_\_

**39** Das Hauptmotiv für die durchgeführten Innovationen war:

Verbesserung der Technologien	<input type="checkbox"/>
Schaffung von Nachfolgeprodukten für auslaufende Produkte	<input type="checkbox"/>
Ausweitung unserer Produktpalette	
innerhalb unseres Erzeugnisschwerpunkts	<input type="checkbox"/>
außerhalb unseres Erzeugnisschwerpunkts	<input type="checkbox"/>
Erhaltung und Ausweitung unseres Marktanteils	<input type="checkbox"/>
Erschließung neuer Märkte	
in internationaler Hinsicht	<input type="checkbox"/>
im Hinblick auf neue Zielgruppen	<input type="checkbox"/>

**40** Wie wichtig waren folgende Anstöße für Ihre getätigten Innovationen: (Bitte für jede Kategorie eine Antwort)

	Sehr wichtig	Wichtig	Weniger wichtig	Nicht wichtig
Gesetzgebung im Inland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gesetzgebung in der EU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intern				
Forschung und Entwicklung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Produktion, Materialwirtschaft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Marketing, Produktbetreuung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebliches Vorschlagswesen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Firmenleitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extern				
Mit uns verbundene Unternehmen				
im Inland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
im Ausland	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Konkurrenz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lieferanten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kunden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fachliteratur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wissenschaftsbereich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Patentschriften	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Messen, Kongresse etc.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Staatliche F&E-Förderprogramme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**41** Haben die in den letzten 3 Jahren durchgeführten Innovationen in Umwelttechnologien Ihre Wettbewerbsfähigkeit:

Deutlich erhöht	<input type="checkbox"/>
Erhöht	<input type="checkbox"/>
Nicht verändert	<input type="checkbox"/>
Verschlechtert	<input type="checkbox"/>
Deutlich Verschlechtert	<input type="checkbox"/>

## Abschnitt V: Kooperationen und Lieferverflechtungen Ihres Unternehmens im Umwelttechnikbereich

**42** Sind Kooperationen mit anderen Unternehmen oder Institutionen für Ihre Produktion von Umwelttechnologien:

- Sehr wichtig   
Wichtig   
Weniger wichtig   
Nicht wichtig

**43** Welche der nachfolgenden Probleme/Hemmnisse sind bei Ihren Kooperationen im Umwelttechnologiebereich aufgetreten?

	Sehr wichtig	Wichtig	Weniger wichtig	Nicht wichtig
Organisatorische Probleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Qualifikation der Beteiligten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Managementprobleme der Kooperation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hoher administrativer Aufwand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zu hohe Erwartungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Keine explizite Definition der Ziele	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Finanzierungsprobleme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einigung über Eigentumsrechte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**44** Aus welchen Branchen beziehen Sie Ihre Vorprodukte hauptsächlich?

---

---

---

---

---

**45** Bieten Sie Ihre Umwelttechnologien über elektronische Netzwerke an? (Mehrfachantworten möglich)

Österreichische Umwelttechnikdatenbank  
(<http://www.umwelttechnik.at>)

Andere weltweite Umwelttechniknetzwerke  
(z.B.: <http://www.techknow.org/techlinks.htm>)

Und zwar: \_\_\_\_\_

### Selbstverständlich behandeln wir alle Ihre Angaben streng vertraulich!!!

Wollen Sie aber in diesem konkreten Fall, im Rahmen dieser Studie, Ihr Unternehmen in einer Liste österreichischer Umwelttechnologieanbieter genannt haben (inkl. Hauptprodukt), so teilen Sie uns dies bitte ausdrücklich mit:

Ja, wir sind mit der Nennung in Druckform einverstanden.

Firmenname: \_\_\_\_\_ Kontaktperson: \_\_\_\_\_

Straße: \_\_\_\_\_ Telefonnummer: \_\_\_\_\_

Ort: \_\_\_\_\_ Faxnummer: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

KNR: «ANR», «ANRalt» PLZ: «POSTLEITZAHL»

## Anhang 4: Firmenliste nach Umweltmedien

Die angeführten Unternehmen stimmten explizit einer Aufnahme in nachfolgende Firmenliste zu. Firmen, die mehreren Schutzbereichen zugeordnet sind, wurden nur einmal angeführt.

### Abfall

AGRU Kunststofftechnik GmbH	Bad Hall
ARP Aufbereitung, Recycling und Prüftechnik GmbH	Leoben
Binder & Co AG	Gleisdorf
Brain Flash Patententwicklungs GmbH	Lienz
Ecotronics GmbH	Wien
Embatex AG	Feldkirchen
EREMA Engineering Recycling Maschinen und Anlagen GmbH	Ansfelden
FEX ÖKO-Faserverarbeitungs GmbH	Neusiedl/Zaya
Innovation und Technik GmbH & Co KG	Seebenstein
PORR Umwelttechnik GmbH	Wien
Pöttfinger Entsorgungstechnik GmbH & Co KG	Grieskirchen
Pro-Tech Biologische und technische Produkte Handels GmbH	Schwaz
SBM Wageneder GmbH	Laakirchen
Seda Umwelttechnik GmbH	Kössen/T.
Selmer Objekteinrichtungen GmbH	Seekirchen
Starlinger & Co. GmbH	Weißbach
Tiefenbacher GmbH	Ennsdorf

### Energie

AGRAR PLUS GmbH	St. Pölten
AKS DOMA Solartechnik	Satteins
Alpensolar Solarstromtechnik Ing. Franz Granditsch	Steyr
ALSTOM Power Austria GmbH	Wien
ATB/TBB Antennen- und Umwelttechnik Gernot Becker	Absam
Austria Email AG	Knittelfeld
Axima Kältetechnik GmbH	Lauterach
Behältertechnik Pink GmbH	Langenwang
Biogas System Technik GmbH	Tulln
Biogest Umwelttechnik GmbH	Sierning
Calimax, Entwicklungs- und Vertriebs-GmbH	Rankweil
Drexel und Weiss GmbH	Bregenz
ENVICARE DI Dr. Bernhard Mayr	Graz
Ernst Gerlinger Bioheiztechnik	Waldhausen
Frigo Engineering LTD	Graz
gap-solar GmbH	Perg

GASOKOL GmbH	Dimbach
HTC Hilber Technic Cooperation GmbH	Steinach
Huemer Solar GmbH	Kirchdorf
Ing. Herbert Mezgolits Solartechnik und Heizungen	Zillingtal
Ing. Josef Lobnig, Solartec	St. Stefan
Ing. Rimplmayer Elektrotechnik GmbH	Wien
Isovolta AG	Wiener Neudorf
Josef Friedl GmbH	St. Johann/T.
KWB - Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH	St. Margarethen/Raab
Lohberger Heiz- und Kochgeräte Technolgie GmbH	Schalchen
Multitech Ges. für Elektrischen Anlagen- und Steuerungsbau mbH	Leobersdorf
Neura Electronics Technische Anlagen GmbH	Regau
Ochsner Wärmepumpen GmbH	Linz
ÖkoFen Forschungs- und Entwicklungs GmbH	Lembach
ÖkoTech Produktionsges. für Umwelttechnik mbH	Graz
Pöllinger Heizungstechnik GmbH	Gerersdorf
Polytechnik Luft- und Feuerungstechnik GmbH	Weißbach
PVT Austria GmbH	Neudorf
RKG Photovoltaik GmbH	St. Veit
S.O.L.I.D. GmbH Solaranlagen und Design	Graz
SAACKE GmbH Öl- und Gasfeuerungen	Wien
Sattler AG	Graz
SED ProduktionsGmbH	Wien
SERA Lizenzen GmbH	Salzburg
Siblik Elektrik GmbH & Co KG	Wien
SIEMENS AG Building Technologies	Wien
SIKO Energiesysteme GmbH & Co KG	Jenbach
SOLution Solartechnik GmbH	Sattledt
Sun Master Energiesysteme GmbH	Kirchdorf
Technisches Büro Amann	Schlins
UET HandelsGmbH Umwelt und Energietechnik	Strallegg
Urbas Maschinenfabrik GmbH	Völkermarkt
VA Tech Hydro GmbH	Wien
Vaillant GmbH	Wien
Voith Siemens Hydro Power Generation GmbH & Co KG	St. Pölten
Weider Wärmepumpen GmbH	Hard
WINDTEC Anlagenerrichtungs- und Consulting GmbH	Klagenfurt

## **Luft**

Adler Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co	Schwaz
Dürr Anlagenbau GmbH	Zistersdorf
E.U.T. Anlagenbau GmbH	Wien
ENVIRGY Environment Energy Engineering and Construction GmbH	Wien
Handte GmbH	Guntramsdorf



Insprec Fibres GmbH	Lenzing
Jack Filter Produktions GmbH	Sattendorf
Kanzler Verfahrenstechnik GmbH	Graz
Kröll Lufttechnik GmbH	Stans
LÜHR Filter GmbH	Wien
MCE Energietechnik GmbH & Co	Wien
MWB Umwelttechnik GmbH	Wien
REA Recycling u. Energieverwertungsanlagen GmbH	Guntramsdorf
Scheuch GmbH Technology for Clean Air	Aurolmünster
Tigerwerk Lack- und Farbenfabrik GmbH & Co KG	Wels

## **Wasser**

ABE Umwelttechnik Bokan KEG	Eggersdorf
Applied Chemicals Handels-GmbH	Wien
Aquaconsult Anlagenbau GmbH	Baden
AST Bau GmbH	Feldkirchen/Graz
Belfor Austria GmbH	Wien
Berkefeld-Zuckriegl Wassertechnik GmbH	Wien
BWT AG Best Water Technology	Mondsee
DDS Rohrtechnik GmbH	Wels
Donau Chemie AG	Wien
Eco Stolz Wasser- und Umwelttechnik	Innsbruck
Europat Umwelttechnik Johann Schwabegger	Wartberg
Hydro Ingenieure Umwelttechnik GmbH	Krems-Stein
Josef Krenn Umwelttechnik	Feldbach
Karl Sailer GmbH & Co KG	Pöndorf
Linde Gas GmbH	Stadl-Paura
MABA Fertigteilmontage GmbH	Wiener Neustadt
Purator Wallner & Neubert Umwelttechnik GmbH	Wien
RÄDLER Produktions- und VertriebsgmbH	Wien
RSB Schalungstechnik GmbH & Co	Fussach
SW Umwelttechnik Stoiser & Wolschner AG	Klagenfurt
VA Tech WABAG GmbH	Wien
WEDECO VISA Water Technology GmbH	Seewalchen am Attersee

## **Mess-, Steuer-, Regeltechnik / Umweltbeobachtung und Sonstige**

Afriso-Euro-Index GmbH	Lustenau
back-forward Umwelttechnik Markus Ellmauer	Pinsdorf
Brüel & Kjaer GmbH	Wien
Dräger Safety Austria GmbH	Wien
GLAUNACH GmbH	Klagenfurt
greentex international Otto Kazil	Bregenz

Hereschwerke DIGI Technologies GmbH  
Kroneis GmbH  
Logotronic GmbH  
Ökotechna Entsorgungs- und Umwelttechnik GmbH  
Schenck GmbH  
Seiringer Umwelttechnik GmbH  
TESTO GmbH  
UTAS Dr. Lasinger Keg

Ruprechtshofen  
Wien  
Wien  
Perchtoldsdorf  
Braunau  
Wieselburg  
Wien  
Linz

© 2005 Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung

Medieninhaber (Verleger), Herausgeber und Hersteller: Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung,  
Wien 3, Arsenal, Objekt 20 • Postanschrift: A-1103 Wien, Postfach 91 • Tel. (+43 1) 798 26 01-0 •  
Fax (+43 1) 798 93 86 • <http://www.wifo.ac.at/> • Verlags- und Herstellungsort: Wien

Verkaufspreis: 70,00 € • Download 56,00 €:

[http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo\\_search.get\\_abstract\\_type?p\\_language=1&pubid=25902](http://publikationen.wifo.ac.at/pls/wifosite/wifosite.wifo_search.get_abstract_type?p_language=1&pubid=25902)