

Daniela Kletzan-Slamanig, Angela Köppl

Österreichische Umwelttechnikindustrie: Entwicklung – Schwerpunkte – Innovationen

Angesichts der rasanten Industrialisierung großer Schwellenländer und damit verbundener (weltweiter) Umweltprobleme einerseits und der Notwendigkeit andererseits, sich an unvermeidliche Auswirkungen des Klimawandels und eine Verknappung von Ressourcenvorräten anzupassen, wird zunehmend eine "neue industrielle Revolution" gefordert, die auf Ressourcen- und Energieeffizienz sowie umweltverträgliches Wirtschaften ausgerichtet sein müsse. Das bedeutet auch eine große Herausforderung für die Entwicklung und Diffusion innovativer Technologien. Dem wachsenden wirtschafts- und umweltpolitischen Interesse an der Umwelttechnikindustrie steht ein Mangel an Daten auf volkswirtschaftlicher Ebene und damit für einen internationalen Vergleich gegenüber. Die amtlichen Statistiken können die Abgrenzung dieser komplexen Querschnittsmaterie nicht leisten. Das WIFO hat die Entwicklung der österreichischen Umwelttechnikindustrie in mehreren Studien über einen Zeitraum von knapp 15 Jahren analysiert. Laut Hochschätzung stieg die Zahl der Unternehmen von 1993 bis 2007 von 248 auf 375. Der Umsatz hat sich in diesem Zeitraum etwa vervierfacht (von 1,5 Mrd. € auf 6 Mrd. €) und die Beschäftigung verdoppelt (von 11.000 auf rund 22.000 Arbeitskräfte). Die zunehmende Internationalisierung der Branche zeigt sich in einem kontinuierlichen Anstieg der Exportquote. Im Zuge eines Strukturwandels gewinnen in der Branche saubere Technologien – insbesondere im Bereich Energie – gegenüber nachgelagerten Technologien immer mehr an Gewicht. Die Analyse ergab zudem in der österreichischen Umwelttechnikindustrie eine überdurchschnittliche Forschungs- und Innovationsintensität.

Der vorliegende Beitrag beruht auf einer WIFO-Studie im Auftrag der Bundesministerien für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, für Verkehr, Innovation und Technologie und für Wirtschaft, Familie und Jugend sowie der Wirtschaftskammer Österreich: Daniela Kletzan-Slamanig, Angela Köppl, Österreichische Umwelttechnikindustrie. Entwicklung – Schwerpunkte – Innovationen (Februar 2009, 225 Seiten, 50 €, Download 40 €, http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=35119&typeid=8&display_mode=2) • Begutachtung: Claudia Kettner • Wissenschaftliche Assistenz: Katharina Köberl • E-Mail-Adresse: Daniela.Kletzan-Slamanig@wifo.ac.at, Angela.Koeppel@wifo.ac.at

Zur Relevanz der Umwelttechnikindustrie liegen auf Länderebene kaum Daten vor, hingegen gibt es zu den Potentialen der weltweiten Marktentwicklung Schätzungen von Consultingunternehmen. Die aktuellen Publikationen von *Helmut Kaiser Consultancy* (2006) und *Roland Berger Strategy Consultants* (2007) gehen von einem raschen und sich verstärkenden Wachstum des Weltmarktes für Umwelttechnik bis 2010 bzw. 2020 aus (2005/2010 rund +30%, die Prognose für 2010/2020 liegt noch darüber). Ob diese Erwartungen zutreffen, ist auch aufgrund der aktuellen Wirtschaftskrise unsicher.

In Europa hat sich die Wirtschaft in einer Reihe von Ländern – z. B. Deutschland, Dänemark oder Österreich – schon frühzeitig auf die Produktion von Umwelttechnologien spezialisiert. Zunächst ging es in erster Linie um die Beseitigung lokaler Umweltprobleme mit nachgelagerten Technologien; dies verschaffte den Produzenten jedoch einen Startvorteil bei der Entwicklung von Lösungen für zunehmend überregionale Umweltprobleme und für die verstärkte Orientierung auf integrierte, saubere Technologien.

Für Österreich liegt mit *Kletzan-Slamanig – Köppl* (2009) zum vierten Mal eine detaillierte Bestandsaufnahme der heimischen Umwelttechnikindustrie vor¹⁾. Somit kann

¹⁾ Die schriftliche Unternehmensbefragung, die das WIFO seit Mitte der 1990er-Jahre bereits zum vierten Mal durchgeführt hat, erfasste die Produktion von Umwelttechnologien in Österreich, nicht aber den Bereich der umweltrelevanten Dienstleistungen (z. B. Consulting, Abfallmanagement).

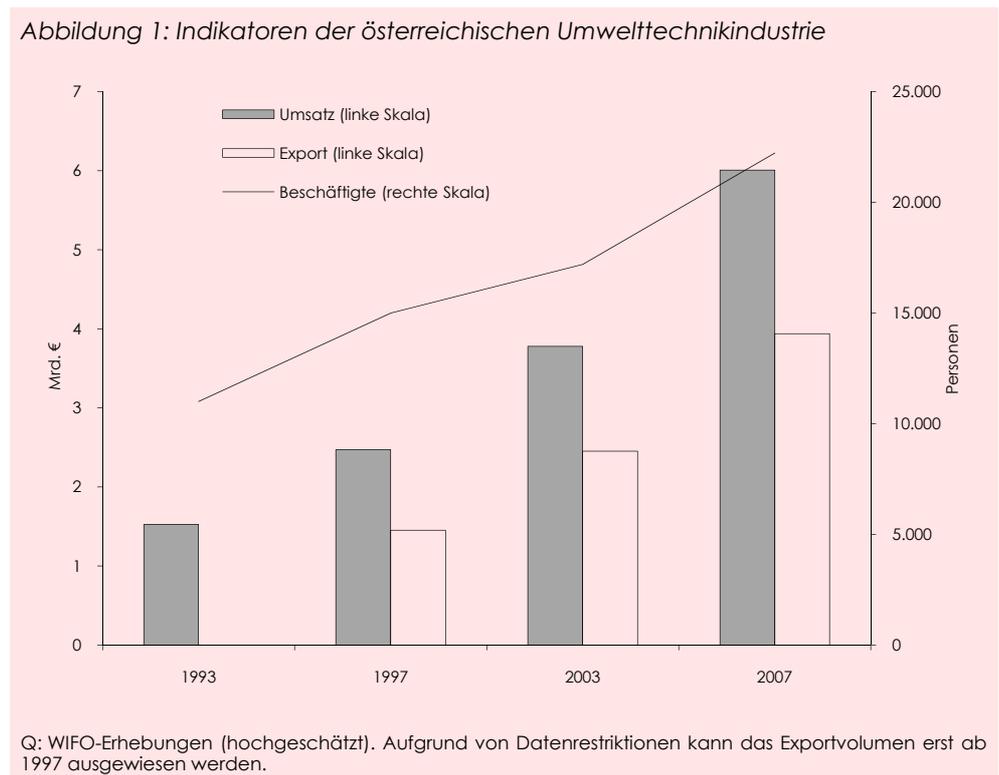
die Entwicklung dieses Wirtschaftsbereichs über einen Zeitraum von knapp 15 Jahren dargestellt werden.

Seit der ersten Analyse des österreichischen Umwelttechnikangebotes für das Jahr 1993 haben sich die Rahmenbedingungen für die Produzenten von Umwelttechnologien verändert. In der Umweltpolitik stehen mittlerweile Fragen des Klimaschutzes und der nachhaltigen Energieversorgung im Vordergrund (*Europäische Kommission, 2008*). Zudem werden die umweltpolitischen Rahmenbedingungen stärker auf europäischer als auf nationalstaatlicher Ebene definiert. Darüber hinaus zeichnet sich der Markt für Produzenten von Umwelttechnologien durch eine zunehmende Internationalisierung und steigenden Wettbewerbsdruck aus.

Wirtschaftliche Bedeutung der österreichischen Umwelttechnikindustrie

Die Hochschätzung von drei zentralen Indikatoren der österreichischen Umwelttechnikindustrie – Umsatz, Exporte und Beschäftigte – aus der WIFO-Unternehmensbefragung verdeutlicht die günstige Entwicklung dieses Wirtschaftsbereichs seit 1993. 2007 erwirtschafteten demnach 375 Umwelttechnologieanbieter einen Umsatz von 6 Mrd. €²⁾, zwei Drittel davon im Export. Damit war eine Beschäftigung von 22.200 Personen verbunden (Abbildung 1). Alle drei Indikatoren wiesen in der Periode 1993/2007 einen deutlich positiven Trend auf: Der Umsatz hat sich in diesem Zeitraum nahezu vervierfacht, die Beschäftigung verdoppelt. Die Exporte stiegen zwischen 1997 und 2007 auf mehr als das Zweieinhalbfache. Innerhalb der Branche vollzog sich in dieser Periode ein Strukturwandel, der sich in einer Verlagerung der Relevanz einzelner Umweltschutzaktivitäten und Umweltschutzbereiche ausdrückt. Dies kann als positive Reaktion auf marktbestimmende Faktoren wie die Schwerpunktsetzung durch die Umweltpolitik interpretiert werden.

Abbildung 1: Indikatoren der österreichischen Umwelttechnikindustrie

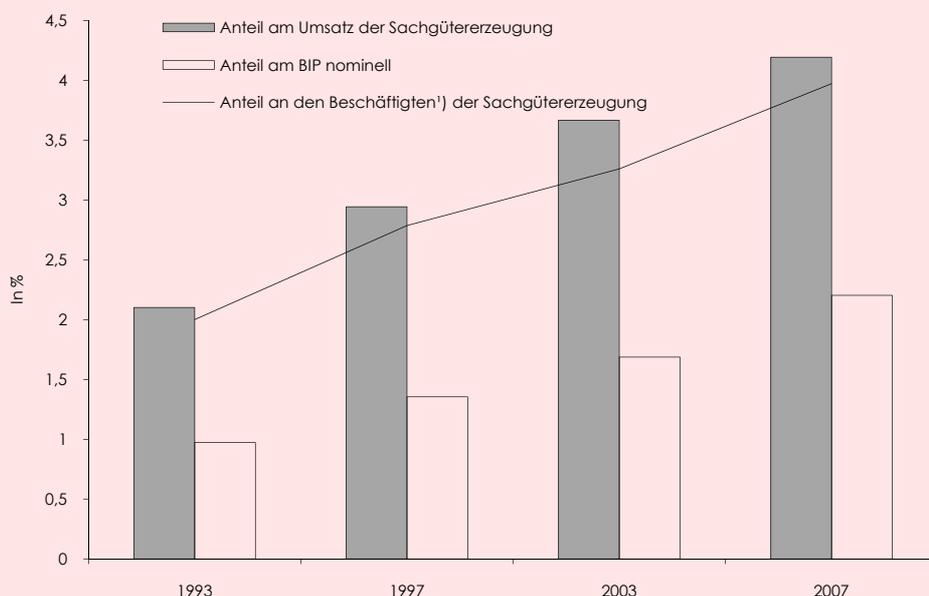


Zu diesen Strukturveränderungen zählt insbesondere die wachsende Bedeutung sauberer Energietechnologien. Ihr Umsatzvolumen erreichte 2007 2,9 Mrd. €, eine Steigerung um mehr als 1 Mrd. € seit 2003. Etwa 50% der Umsatzsteigerung der gesamten Branche seit 2003 entfielen demnach auf saubere Energietechnologien. Im

²⁾ Die Schätzung der Leistungen der "Öko-Industrie" von Statistik Österreich (*Petrovic, 2004, 2007*) umfasst auch Dienstleistungen, umweltfreundliche Güter und Bauleistungen. Sie sind daher nicht mit den vorliegenden Berechnungen vergleichbar.

Jahr 2007 waren in diesem Segment hochgeschätzt knapp 11.000 Personen beschäftigt.

Abbildung 2: Relative Bedeutung der Umwelttechnikindustrie



Q: WIFO-Erhebungen; WIFO-Berechnungen; Statistik Austria, Konjunkturstatistik; Österreichische Außenhandelsdatenbank. – ¹⁾ Hochschätzung.

Abbildung 3: Wichtige Indikatoren der Umwelttechnikindustrie



Q: WIFO-Erhebungen; WIFO-Berechnungen; Statistik Austria, Konjunkturstatistik; Österreichische Außenhandelsdatenbank. – ¹⁾ Hochschätzung.

Die steigende Wirtschaftsleistung dieses Sektors spiegelt sich auch in einer zunehmenden Bedeutung der Umwelttechnikindustrie in Relation zur Sachgütererzeugung insgesamt (Abbildung 2): Der Umsatzanteil der Branche erhöhte sich von 2,1% im Jahr 1993 auf 4,2% im Jahr 2007³⁾; gemessen an der Beschäftigung stieg der Anteil

³⁾ Für Deutschland schätzen Legler et al. (2006) den Anteil der Umwelttechnikproduktion einschließlich der Klimaschutztechnik an der gesamten Industrieproduktion für 2004 auf 5,1%. Die Umwelttechnikproduktion hat demnach in Deutschland etwas größere Bedeutung als in Österreich.

von 2% auf 4%. Analog dazu entwickelte sich der Anteil der Umwelttechnikindustrie am nominellen BIP.

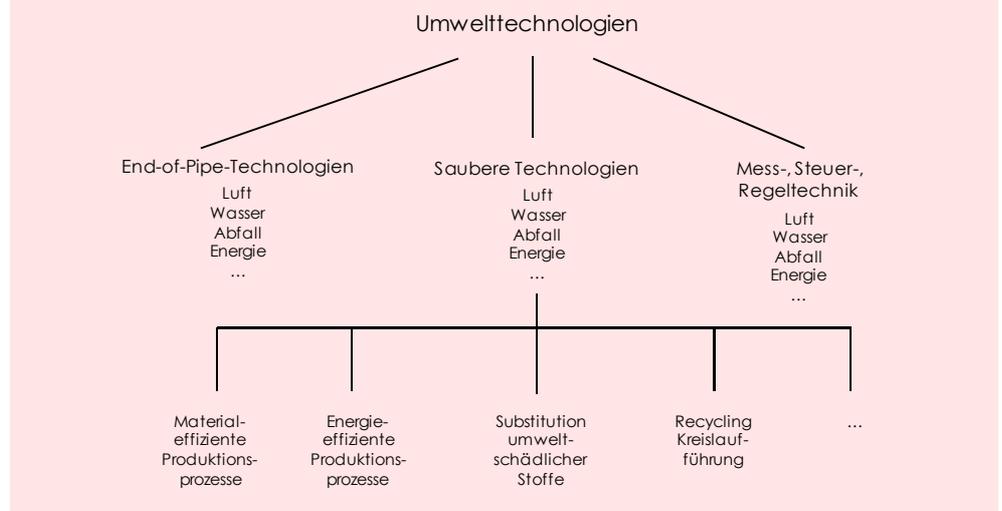
In den Perioden 1997/2003 und 2003/2007 bestand, gemessen an den durchschnittlichen jährlichen Veränderungsrate, eine etwa gleichbleibende positive Wachstumsdifferenz für Umsatz und Exporte der Umwelttechnikindustrie gegenüber der Sachgütererzeugung (Abbildung 3). Die Umwelttechnikindustrie steigerte ihre Umsätze in der Periode 1997/2003 um 7,3% pro Jahr, die gesamte Sachgütererzeugung um 3,5% p. a.⁴⁾ Im Zeitraum 2003/2007 entwickelte sich die Gesamtwirtschaft etwas günstiger; diese Dynamik konnte die Umwelttechnikindustrie aber stärker nutzen als die gesamte Sachgütererzeugung. Die jährlichen Wachstumsraten für Umsatz und Exporte lagen in der Umweltbranche im Durchschnitt über 12%, in der Sachgütererzeugung bei 8,6% (Umsatz) bzw. 10% (Export). Vor allem in der zweiten Periode wurde die Beschäftigung in der Umwelttechnikindustrie erheblich ausgeweitet.

Strukturwandel in der Umwelttechnikindustrie

Klassifikation der Unternehmen in der Umwelttechnikindustrie

Die Unternehmen der Umwelttechnikindustrie gehören unterschiedlichen Branchen an (z. B. Maschinenbau, elektrische Ausrüstung, chemische Erzeugnisse usw.) und bieten ein breites Spektrum an Technologien an. Die Klassifikation der Unternehmen kann anhand von zwei grundsätzlichen Charakteristika erfolgen: Zum einen wird nach Umweltmedien (Luft, Wasser, Abfall, Energie, Boden, Lärm, Verkehr) und zum anderen nach Tätigkeitsbereichen unterschieden (nachgelagerte Umwelttechnologien, saubere Umwelttechnologien sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik; Abbildung 4).

Abbildung 4: Umwelttechnologien



Die Stichprobe enthält Unternehmen, die Technologien für mehrere Schutzbereiche anbieten bzw. nachgelagerte und saubere Technologien produzieren (siehe Kasten). Für die ökonomische Analyse wurden sie jeweils nach ihrem Hauptprodukt zugeordnet⁵⁾.

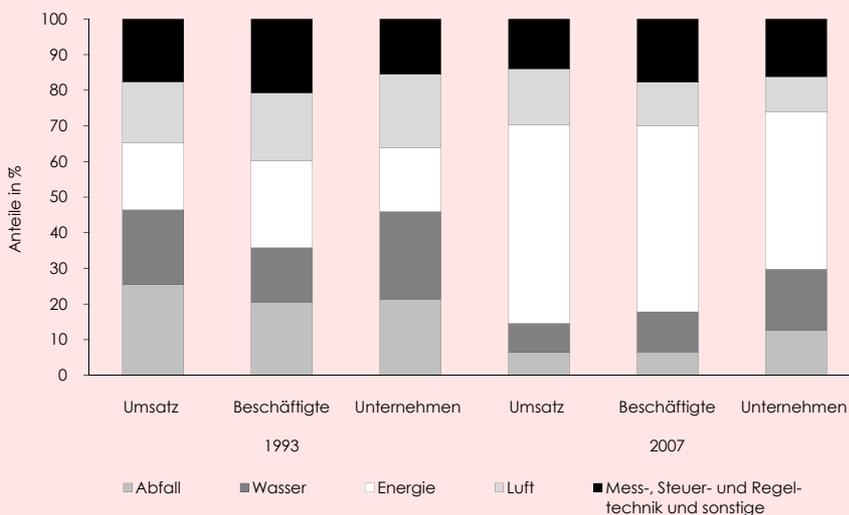
Ein Vergleich der Produktionsstruktur nach Umweltschutzbereichen aus mehreren Unternehmensbefragungen macht beträchtliche Strukturveränderungen in der österreichischen Umwelttechnikindustrie über den hier untersuchten Zeitbereich von knapp 15 Jahren deutlich (Abbildung 5). Die Energietechnologien gewannen demnach erheblich an Bedeutung, ihr Umsatz- und Beschäftigtenanteil hat sich seit 1993 mehr als verdoppelt. Mess-, Steuer- und Regeltechnologien sowie die sonstigen

⁴⁾ Abgesetzte Produktion (Statistik Austria, Konjunkturstatistik), da die Umsätze für 1993 und 2007 nicht verfügbar sind.

⁵⁾ Im Durchschnitt erzielen die Unternehmen rund 70% des Umsatzes mit ihrem Hauptprodukt.

Technologien verloren in Hinblick auf den Beschäftigtenanteil an Gewicht, während der Anteil am Umsatz und an der Zahl der Unternehmen annähernd gleich blieb. Technologien für den Schutzbereich Luft verloren gegenüber 1993 an Bedeutung. Während der Anteil des Schutzbereichs Wasser über die Zeit annähernd konstant blieb, sank jener der Abfalltechnologien stark. Diese beiden Schutzbereiche zeichnen sich durch eine tendenziell kleinbetriebliche Struktur aus, wie auch der relativ hohe Anteil an der Zahl der Unternehmen im Vergleich mit dem Anteil an der Beschäftigung und am Umsatz zeigt.

Abbildung 5: Anteil der Schutzbereiche an der Umwelttechnikproduktion



Q: WIFO-Erhebungen. Die Zuordnung zu den Schutzbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt. Boden, Lärm, Verkehr und Sonstiges: wegen unzureichender Angaben der Unternehmen gemeinsam mit der MSR-Technik ausgewiesen.

Die Gliederung des österreichischen Umwelttechnikangebotes nach den Tätigkeitsbereichen nachsorgende und saubere Technologien sowie Mess-, Steuer- und Regeltechnik macht eine deutliche Verschiebung von den nachsorgenden zu den sauberen Technologien seit 1993 sichtbar. War der Anteil des Umsatzes mit sauberen Technologien 1993 bei knapp 40% gelegen, so wurden 2007 bereits etwa 60% der Umsätze in der Umwelttechnikindustrie mit sauberen Technologien erwirtschaftet; in erster Linie sind darunter saubere Energietechnologien zu verstehen.

Die Dynamik der österreichischen Umwelttechnikindustrie wird auch durch den Zeitpunkt des Markteintritts und die Motivation, auf dem Umwelttechnikmarkt aktiv zu werden, beschrieben. Bis zu einem gewissen Grad sollte der Markteintritt die Bedeutung des Umweltschutzes in der Gesetzgebung und öffentlichen Diskussion widerspiegeln.

Knapp ein Fünftel der 2007 aktiven Umwelttechnikanbieter ist seit dem Jahr 2001 in den Umwelttechnikmarkt eingetreten, 6% im Zeitraum 2005 bis 2007. Dagegen waren 18% der Unternehmen bereits vor 1975 auf dem Umweltmarkt aktiv, d. h. sie sind bereits mehr als 30 Jahre in dieser Branche tätig. Ein Fünftel der Firmen begann die Umwelttechnikproduktion zwischen Mitte der 1970er-Jahre und Mitte der 1980er-Jahre, ein Viertel in der Zeit zwischen 1985 und 1995. In die Fünfjahresperiode zwischen 1996 und 2000 fällt mit fast 18% eine ausgeprägte Gründungswelle von heimischen Umwelttechnikern.

Die Erwartung guter Marktchancen zeigt sich in allen Erhebungen als dominierendes Motiv für den Eintritt in den Umweltmarkt (2007: 47%). In den letzten Jahren gewann das Motiv des Umweltschutzes an Bedeutung (1997: 18%, 2007: 25%). Umgekehrt entfielen auf das Motiv "Wettbewerb" 2007 nur mehr 9% der Nennungen, nach einem

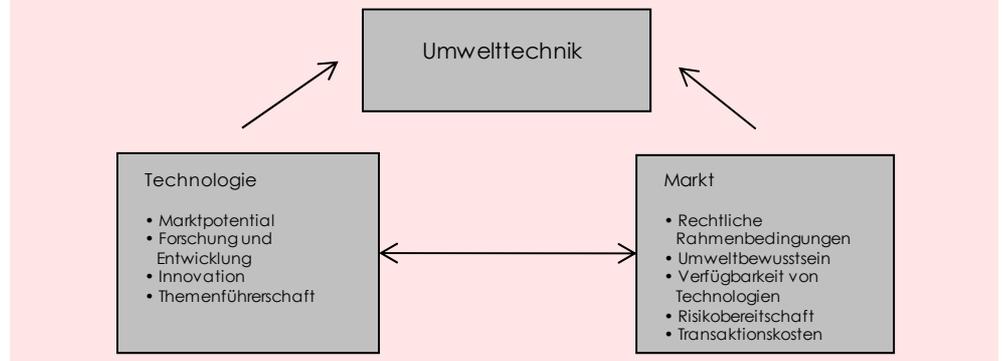
Charakteristika der österreichischen Umwelttechnik-anbieter

Fünftel im Jahr 1997. Technische Neuentwicklungen gewannen als Eintrittsmotiv an Bedeutung und wurden 2007 als drittichtigster Aspekt genannt.

Determinanten der Nachfrage

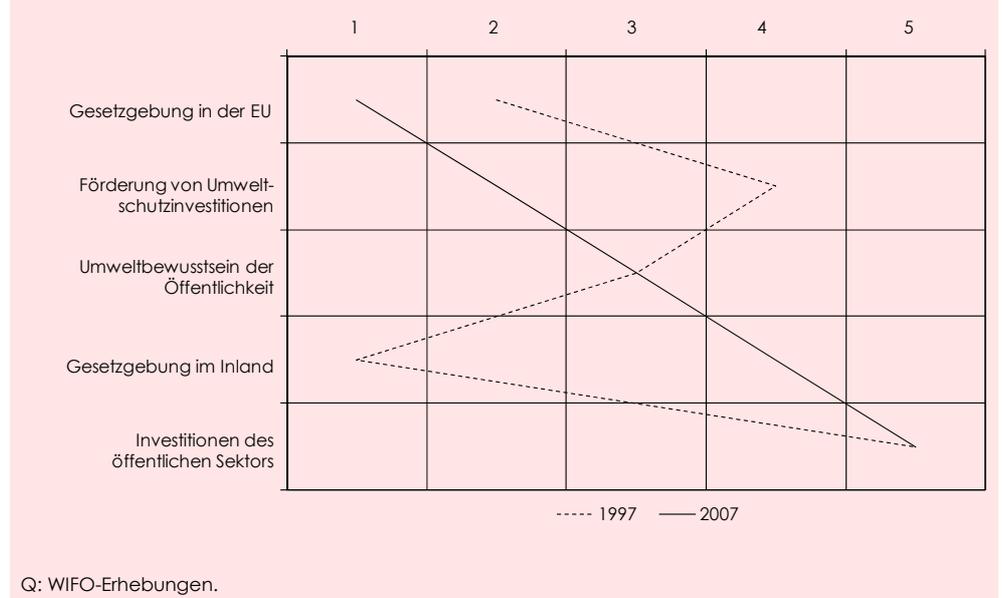
Die "Markterwartung" stellt – wie oben beschrieben – das wichtigste Motiv für einen Markteintritt in der Umweltbranche. Dies wirft die Frage auf, welche Faktoren die Nachfrage nach Umwelttechnologien determinieren.

Abbildung 6: Wechselwirkung zwischen Angebot und Nachfrage nach Umwelttechnologien



Die Wachstumschancen der Umwelttechnikindustrie werden erheblich von wirtschaftspolitischen und gesellschaftspolitischen Faktoren bestimmt, auf die die Technologieanbieter nicht unmittelbar Einfluss haben. Ein zentraler Nachfrageimpuls ergibt sich aus der Gesetzgebung. Diese Einschätzung ist über die Zeit stabil und bestätigt die in der Literatur angeführte Evidenz⁶⁾. Die Förderung von Umweltschutzinvestitionen gewann in den letzten Jahren deutlich an Relevanz als Nachfrageimpuls. Fasst man Gesetzgebung und Förderungen unter dem Begriff "Umweltregulierung" zusammen, so könnte die Einschätzung der Unternehmen als Hinweis gewertet werden, dass die Porter-Hypothese⁷⁾ für die Wachstumsaussichten der Umwelttechnikindustrie eine wichtige Rolle spielt.

Abbildung 7: Veränderung der Rangfolge von Nachfragedeterminanten



⁶⁾ OECD – Eurostat (1998), Köppl – Pichl (1995), US Department of Commerce (1998), Köppl (2000, 2005), Ernst & Young (2007), Legler et al. (2006).

⁷⁾ Im Mittelpunkt der Porter-Hypothese steht die Annahme, dass Umweltpolitik in dynamischer Sicht Wettbewerbsvorteile schafft, weil die Unternehmen aufgrund der Regulierung neue und innovative Technologien und Produkte entwickeln (Porter – van der Linde, 1995).

Die Rangfolge der wichtigsten Nachfragedeterminanten hat sich über die Zeit etwas verändert. Im Jahr 2007 bezeichneten die befragten Unternehmen die EU-Gesetzgebung als wichtigsten Einfluss vor der Förderung von Umweltinvestitionen. Förderungen haben gegenüber 1997 an Gewicht gewonnen. 1997 war die inländische Gesetzgebung noch als vorrangiger Impuls genannt worden, sie hat aber für die befragten Unternehmen seither an Bedeutung zur Schaffung von Nachfrage nach Umwelttechnologien verloren. Die zunehmende Relevanz der EU-Gesetzgebung ist in der starken Ausrichtung heimischer Umwelttechnikanbieter auf Märkte der EU begründet, aber auch darin, dass im EU-Recht im Inland umgesetzt wird. Die inländische Gesetzgebung verlor als Nachfrageimpuls auch an Gewicht, weil Österreich in den letzten Jahren in Hinblick auf strikte Umweltregulierungen zurückhaltend war.

Das Umweltbewusstsein der Öffentlichkeit wird ebenfalls als relevante Nachfragedeterminante eingestuft. Geringeres Gewicht haben Investitionen des öffentlichen Sektors. Das öffentliche Beschaffungswesen könnte durch die stärkere Integration umweltrelevanter Kriterien als Nachfrageimpuls optimiert werden.

Die Marktstellung bzw. der Marktanteil⁸⁾ österreichischer Umwelttechnikproduzenten entsprechend ihrer subjektiven Einschätzung zeigt, wie erfolgreich sie sich im Wettbewerb mit ausländischen Anbietern behaupten können. Für den inländischen Markt ist die Einschätzung der Unternehmen über die Zeit (Köppel, 2000, 2005) relativ konstant. Knapp ein Fünftel der Unternehmen gab an, 2007 einen Marktanteil von über 50% zu haben. Auf dem Markt der EU 15 konnten die österreichischen Anbieter ihre Marktposition teilweise verbessern. 4,9% der Unternehmen schätzten ihren Marktanteil in der EU 15 2007 auf mehr als 50%. In den neuen EU-Ländern und außerhalb der EU beträgt der Marktanteil der meisten Unternehmen bis zu 10%, während etwa 4% der Unternehmen über 50% des relevanten Marktes bearbeiten (Übersicht 1).

Marktanteil und Marktcharakteristika

Übersicht 1: Marktanteil österreichischer Unternehmen im Umwelttechniksektor

2007

	Alle Umwelttechnologieanbieter				Anbieter sauberer Technologien				Anbieter nachgelagerter Technologien			
	Inland	EU 15	Neue EU-Länder	Andere Länder	Inland	EU 15	Neue EU-Länder	Andere Länder	Inland	EU 15	Neue EU-Länder	Andere Länder
	Anteile in %											
0% bis 5%	30,5	47,9	54,2	69,0	26,4	42,3	51,9	68,8	34,8	53,4	53,5	66,7
6% bis 10%	14,4	15,3	21,5	12,0	17,2	12,7	21,2	12,5	11,6	17,2	23,3	11,9
11% bis 20%	13,8	11,8	9,3	5,0	12,6	16,9	13,5	4,2	14,5	5,2	7,0	7,1
21% bis 30%	9,8	13,2	8,4	8,0	8,0	16,9	7,7	10,4	8,7	12,1	9,3	7,1
31% bis 40%	9,8	4,9	0,0	1,0	12,6	4,2	0,0	2,1	8,7	5,2	0,0	0,0
41% bis 50%	3,4	2,1	2,8	1,0	3,4	2,8	3,8	0,0	2,9	1,7	2,3	2,4
Über 50%	18,4	4,9	3,7	4,0	19,5	4,2	1,9	2,1	18,8	5,2	4,7	4,8
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
Zahl der Unternehmen	174	144	107	100	87	71	52	48	69	58	43	42

Q: WIFO-Erhebung 2008. Die Zuordnung zu den Tätigkeitsbereichen erfolgt nach dem Hauptprodukt.

Zieht man als Benchmark für Marktdominanz einen Marktanteil von 30% heran⁹⁾, dann verfügen knapp ein Drittel der Unternehmen im Inland über eine marktbeherrschende Stellung. Für den Markt der EU 15 liegt dieser Anteil bei etwa 12%; nur halb so hoch ist er für die neuen EU-Länder und für Drittländer.

Überdurchschnittlich ist der Anteil der Unternehmen mit marktbeherrschender Stellung unter den Anbietern sauberer Technologien. In den neuen EU-Ländern und außerhalb der EU verfügen Anbieter von nachgelagerten Technologien häufiger über eine dominante Position als Anbieter von sauberen Technologien. Im Zeitraum

⁸⁾ Umsatzanteil des Unternehmens am relevanten Markt.

⁹⁾ Ein Marktanteil von über 30% gilt im Wettbewerbsrecht als marktbeherrschend.

2005/2007 hat sich die Marktposition für eine Mehrheit der österreichischen Umwelttechnikanbieter auf allen Teilmärkten verbessert.

Innovationsaktivitäten

Investitionen in Forschung und Entwicklung werden gemeinhin als zentrale Faktoren für Wachstum, Produktivität und Wohlstand in hochentwickelten Volkswirtschaften angesehen (Falk – Hake, 2008). Umweltrelevante Forschung und Öko-Innovationen haben zusätzlich das Potential, "Win-win"-Situationen zu generieren, einerseits über die Vermeidung oder Verringerung negativer externer Effekte und andererseits über ihren Beitrag zu Wachstum, Beschäftigung und der Erweiterung der Wissensbasis.

Generell führen Unternehmen Innovationen durch, um ihre Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern und durch die technologische Neuerung temporär eine Monopolposition auf dem Markt zu erreichen ("technology push"). Auch die Nachfrageseite kann aber Innovationen notwendig machen (z. B. zunehmendes Umweltbewusstsein, Green Public Procurement; "demand pull"). Darüber hinaus spielen Politik und Regulierung eine zentrale Rolle als Determinanten für Nachfrage und Innovationen im Umwelttechnikbereich.

Für den Sektor Umwelttechnologie, der einerseits mit einem Wandel der Prioritäten und Problemstellungen konfrontiert ist und andererseits auf einem stark internationalisierten Markt operiert, auf dem technologische und Qualitätskriterien im Wettbewerb eine große Rolle spielen, sind Forschung und Entwicklung sowie die Einführung technologischer Neuerungen ein wichtiger Erfolgsfaktor.

Die österreichische Umwelttechnikindustrie ist wesentlich forschungsintensiver als der Durchschnitt der Sachgütererzeuger: Während die Unternehmen der Sachgütererzeugung im Jahr 2006 eine durchschnittliche Forschungsintensität von 2,2%¹⁰⁾ erreichten (Schiefer, 2008), lag diese 2007 für die Unternehmen der Umwelttechnologie bei 6,5%.

Insgesamt haben gemäß der WIFO-Umfrage 80% der Umwelttechnikanbieter in den Jahren 2005 bis 2007 in ihrem Produktbereich Innovationen eingeführt. Die Innovationshäufigkeit der Anbieter nachgelagerter Technologien war dabei niedriger als jene der Anbieter von sauberen Technologien oder Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Besonders innovationskräftig sind im vorliegenden Sample Unternehmen, die Energietechnologien produzieren (89%) vor Anbietern von Abfalltechnologien (74%). Generell ist der Anteil der innovierenden Unternehmen in der WIFO-Befragung der Umwelttechnikbranche deutlich höher als im Community Innovation Survey (CIS 4)¹¹⁾ für die Sachgütererzeugung insgesamt (Statistik Austria, 2006). Im Zeitraum 2005/2007 weiteten etwas mehr als die Hälfte der Umwelttechnikunternehmen die ihrer Innovationsaktivitäten aus.

2007 erwirtschafteten die Umwelttechnologieunternehmen mit Produktinnovationen im Durchschnitt 44% ihres Umsatzes, deutlich mehr als der Durchschnitt der Sachgütererzeugung im CIS 4 (16%; Hochtechnologiesektor 26%).

Die Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovationen spielt im Umweltbereich aus zwei Gründen eine besondere Rolle: Einerseits werden so Spillover-Effekte der Forschungsaktivitäten für andere Sektoren abgegolten, andererseits dienen Öko-Innovationen zur Verringerung von negativen Umwelteffekten. Im Umwelttechnologiebereich erhielten im Zeitraum 2005/2007 41% der innovierenden Unternehmen für ihre Innovationsaktivitäten finanzielle Unterstützung durch die öffentliche Hand, um 2 Prozentpunkte mehr als der Durchschnitt der Sachgütererzeugung laut CIS 4¹²⁾. Mehr als die Hälfte der Unternehmen hatte bereits vor 2005 öffentliche Forschungsförderungsmittel in Anspruch genommen. Am häufigsten profitieren von den Förderungen Unternehmen, die Luft- und Energietechnologien produzieren (Luft-

¹⁰⁾ Anteil der Forschungsausgaben am Umsatz.

¹¹⁾ Die 4. Europäische Innovationserhebung CIS 4 umfasst für den Zeitraum 2002/2004 Daten über die Innovationsaktivitäten der europäischen Unternehmen ab 10 Beschäftigten. 57% der befragten Unternehmen hatten Innovationen durchgeführt; für reine Produktinnovationen – die für den Bereich der Umwelttechnologien relevanter sind – betrug der Anteil 43%.

¹²⁾ Im Maschinenbau – in dem auch ein großer Teil der Umwelttechnikanbieter angesiedelt sind – nahmen im Zeitraum 2002/2004 66% der Unternehmen öffentliche Innovationsförderungen in Anspruch.

technologien 57%, Energietechnologien 47%), Produzenten von Abfall- und Wassertechnologien dagegen in weitaus geringerem Ausmaß (29% bzw. 20%). Unterstützt wird vorrangig angewandte Forschung (58%); Grundlagenforschung und Markteinführung spielen als Förderzweck jeweils eine wesentlich geringere Rolle (20% bzw. 22%). Im Durchschnitt liegt der Fördersatz – relativ gleichmäßig über alle Tätigkeits- und Schutzbereiche – bei etwa einem Viertel der Innovationskosten.

Relevant für die Entscheidung, Innovationen durchzuführen, ist neben Faktoren wie Markt- und Nachfrageentwicklung sowie technologische Kapazität im Unternehmen auch die Möglichkeit, sich die Erträge aus der Innovation anzueignen. Dies wird in erster Linie durch Patentierung erreicht. Patente sind somit ein Indikator für den Innovationsoutput. In 54% der Innovationsfälle führte die Innovation zur Anmeldung eines Patents (+7 Prozentpunkte gegenüber der Erhebung 2005; Köppl, 2005), im Bereich der Lufttechnologien sogar in 77% der Fälle. 61% der Unternehmen gaben weiters an, schon vor 2005 ein Patent erhalten zu haben. Auch hier weisen Anbieter von Lufttechnologien mit einem Anteil von 92% einen sehr hohen Wert auf vor Anbietern von Abfalltechnologien (82%).

Für die Untersuchung, ob österreichische Umwelttechnikanbieter als Markt- und Technologieführer auftreten, wurde ein Marktanteil von mehr als 30% als Marktführerschaft interpretiert. Auf dem österreichischen Markt trifft dies demnach für rund 30% der Unternehmen zu, auf den ausländischen Märkten für 12% (EU 15) bzw. 6% der Anbieter (andere Länder). Die als Marktführer identifizierten Unternehmen unterscheiden sich in ihrem Patentverhalten signifikant von den anderen: Alle Unternehmen dieser Kategorie haben bereits vor 2005 Patente angemeldet, im Zeitraum 2005 bis 2007 waren es 78%.

Unternehmen verfolgen mit Innovationsaktivitäten unterschiedliche Strategien. Gemäß der aktuellen Befragung liegt wie auch in früheren Analysen die Hauptmotivation für Innovationen in der Verbesserung der Technologie (29% der Antworten). Besonders ausgeprägt zeigt sich dies für den Bereich Mess-, Steuer- und Regeltechnik. Weitere relevante Motive sind die Erhaltung und Ausweitung des Marktanteils bzw. die Ausweitung der Produktpalette (jeweils 17%).

Der Anstoß für Innovationsaktivitäten ist in Zusammenhang mit dem Umfeld zu sehen, in dem ein Unternehmen agiert. Neben den rechtlichen Rahmenbedingungen, die das Umfeld und auch die Nachfrage für die Unternehmen wesentlich determinieren, wirken hier unternehmensinterne und externe Faktoren (Übersicht 2). Als bedeutendster Innovationsimpuls werden die Kunden angeführt (Rang 1): Die enge Zusammenarbeit zwischen Kunden und Technologielieferanten (auch im Rahmen von Innovationskooperationen)¹³⁾ bewirkt einen positiven Spillover-Effekt auf die Innovationsaktivität von Umwelttechnikunternehmen. Auf dem zweiten Rang folgt die unternehmensinterne Forschung und Entwicklung als Impuls für Produktinnovationen vor der Unternehmensleitung als Initiator für Innovationen. Der Gesetzgebung in der EU und im Inland wird ebenfalls eine wichtige Rolle als Innovationsimpuls beigemessen, da sie die Rahmenbedingungen für die Nachfrage und die Anforderungen an die Technologien bestimmen. Öffentliche Forschungsförderungen sind von eher untergeordneter Bedeutung, ebenso wie der Wissenschaftsbereich, Lieferanten oder Fachliteratur.

Rund drei Viertel der Unternehmen gaben 2007 an, im Rahmen ihrer Innovationsaktivitäten mit Problemen konfrontiert gewesen zu sein. Insgesamt wurden die hohen Kosten als häufigstes Problem genannt (74% der Angaben) vor dem Mangel an geeigneten Fachkräften (53%) und dem hohen wirtschaftlichen Risiko (52%). Rechtliche Probleme nannten 39% der Unternehmen, in erster Linie waren dies Anbieter von Energietechnologien.

Forschung, Entwicklung und Innovationen leisten einen wichtigen Beitrag zur Sicherung und Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit, insbesondere für Unternehmen,

¹³⁾ Knapp zwei Drittel der innovierenden Umwelttechnikanbieter gaben an, in ihrer Innovationstätigkeit zu kooperieren. Den größten Stellenwert als Kooperationspartner haben Universitäten (69% der Nennungen) vor verbundenen Unternehmen (44%) und Auftraggebern (38%). Generell sind Innovationsaktivitäten das wichtigste Motiv für Kooperationen in der Umwelttechnikindustrie.

die wie die Anbieter von Umwelttechnologien dem Qualitätswettbewerb ausgesetzt sind. Ein Drittel der innovierenden Unternehmen verzeichnete eine deutliche Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit als Folge der Innovationsaktivitäten. Für mehr als die Hälfte der Unternehmen trug die Innovation zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit bei. Keine Veränderung ergab sich für lediglich 9% der Unternehmen.

Übersicht 2: Impulse für die Innovationstätigkeit

	Alle Umwelt- technologieanbieter	Anbieter sauberer Technologien
	Rang	
Gesetzgebung im Inland	5	6
Gesetzgebung in der EU	4	4
Intern		
Forschung und Entwicklung	2	3
Produktion und Materialwirtschaft	8	8
Marketing, Produktbetreuung	6	5
Unternehmensleitung	3	1
Extern		
Mit dem eigenen Unternehmen verbundene Unternehmen		
Inland	10	9
Ausland	9	10
Konkurrenten	7	7
Lieferanten	14	14
Kunden	1	2
Fachliteratur	15	15
Wissenschaftsbereich	12	13
Messen, Kongresse usw.	11	11
Staatliche Forschungsförderprogramme	13	12

Q: WIFO-Erhebung 2008. Rangfolge berechnet aus der Zahl der Nennungen, gewichtet mit der Bedeutung, die die Unternehmen dem jeweiligen Impuls beimessen (sehr wichtig – wichtig – weniger wichtig – nicht wichtig).

Ein weiterer wichtiger Aspekt der ökonomischen Auswirkungen von Innovationen sind die Effekte auf die Beschäftigung. 60% der innovierenden Unternehmen gaben an, dass sich die Beschäftigtenzahl infolge der Innovationsaktivitäten im Zeitraum 2005/2007 erhöht hat. Das Ausmaß dieses Effekts beträgt 8,5% der Beschäftigung in der gesamten erfassten Umwelttechnikbranche.

Absatzmärkte und internationale Wettbewerbsfähigkeit

Mitte der 1990er-Jahre erwirtschafteten die befragten Unternehmen etwa 50% des Umsatzes mit Umwelttechnologien auf dem österreichischen Markt, 50% wurden exportiert. Ausreißerbereinigt¹⁴⁾ lag die Exportquote 2007 bei 61,5%, nicht ausreißerbereinigt bei knapp über 70%. Die Exportquote der gesamten Sachgütererzeugung lag 2006 ebenfalls bei knapp 70% der Umsätze¹⁵⁾.

Auf die Ergebnisse zur Struktur der Absatzmärkte (Abbildung 8) hat die Ausreißerbereinigung wesentlichen Einfluss. Unbereinigt wurden 2007 knapp 30% des Umsatzes auf dem österreichischen Markt erwirtschaftet, ausreißerbereinigt aber beinahe 40%. Große Verschiebungen ergeben sich auch für den südostasiatischen Markt, der also vor allem für große Unternehmen der Umwelttechnikbranche wichtig sein dürfte. Internationale Prognosen¹⁶⁾ schreiben diesen Märkten ebenso wie China in den nächsten Jahren hohe Zuwachsraten zu, während die Erwartungen für die Industrieländer zurückhaltend sind, da hier von einer gewissen Sättigung der Märkte auszugehen ist.

Die Analyse der Umfrage 2007 belegt die herausragende Rolle der EU 15 als Absatzmarkt für Österreich. Die neuen EU-Länder verloren gegenüber den früheren Er-

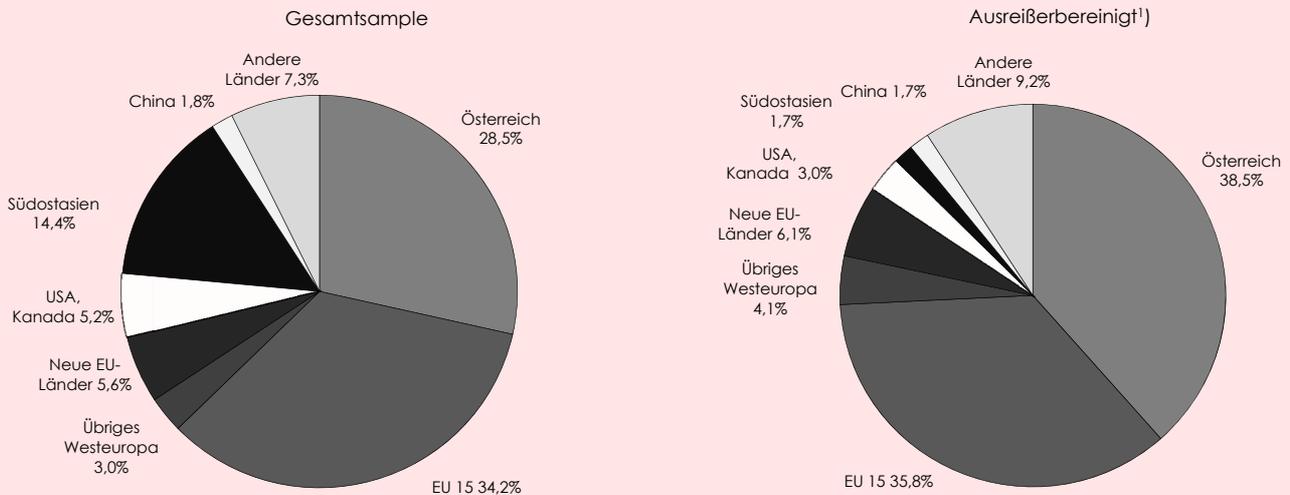
¹⁴⁾ Die Ergebnisse der Unternehmensbefragung für das Jahr 2007 werden besonders stark von einigen großen Unternehmen bestimmt. Für einzelne Fragestellungen wurden daher die Daten ausreißerbereinigt, d. h. die drei größten Unternehmen wurden herausgerechnet.

¹⁵⁾ Statistik Austria, Leistungs- und Strukturhebung 2006; Österreichische Außenhandelsdatenbank.

¹⁶⁾ US Department of Commerce (1998), ECOTEC (1999), Helmut Kaiser Consultancy (2006), Roland Berger Strategy Consultants (2007).

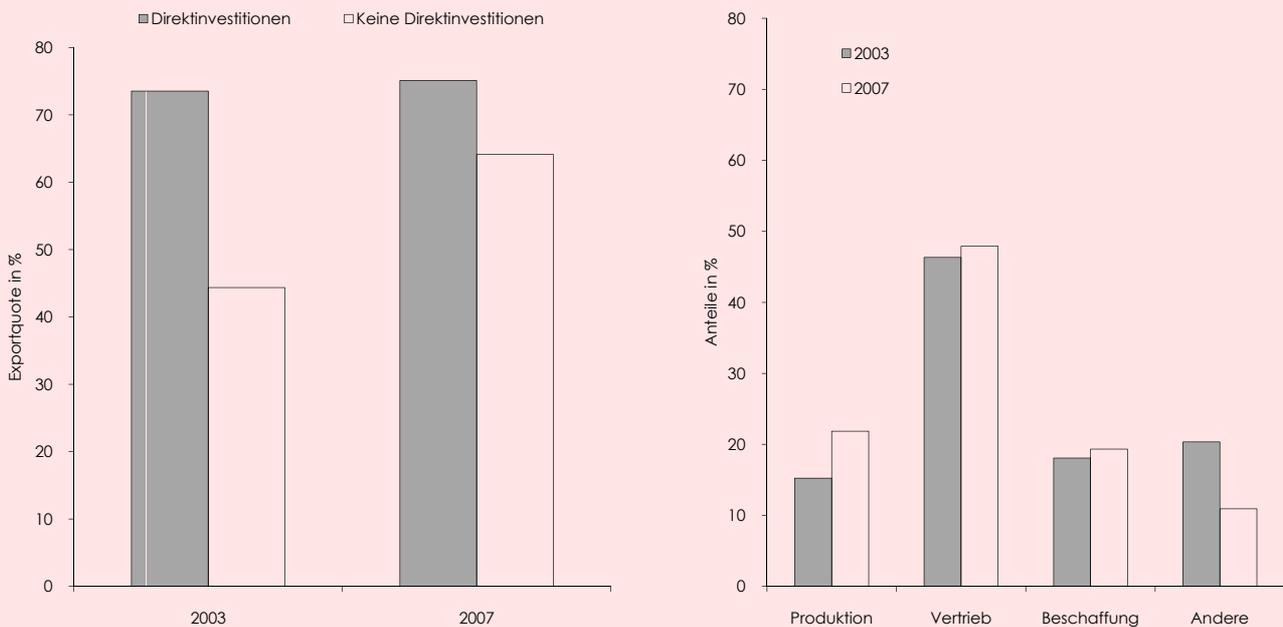
hebungen leicht an Bedeutung, während China ebenso wie Russland etwas an Gewicht gewonnen hat¹⁷⁾.

Abbildung 8: Absatzmärkte für Umwelttechnologien 2007



Q: WIFO-Erhebung. – 1) Zur Bereinigung von Ausreißern wurde das Unternehmenssample um die drei umsatzstärksten Unternehmen korrigiert.

Abbildung 9: Regionale Verteilung der Niederlassungen österreichischer Umwelttechnikanbieter



Q: WIFO-Erhebungen.

Zusätzlich zu Exporten wählten im Jahr 2007 30,6% der österreichischen Umwelttechnikanbieter Direktinvestitionen als Internationalisierungsstrategie. Die weitaus häufigste Aufgabe ausländischer Niederlassungen österreichischer Umwelttechnikanbieter ist der Vertrieb. An zweiter Stelle (und häufiger als 2003) wurden im Jahr 2007 "andere"

¹⁷⁾ Knapp ein Viertel der Unternehmen ist nicht auf ausländischen Märkten präsent. Die Konzernstruktur wird als Hauptgrund für fehlende Exporte genannt. Exportbarrieren sind darüber hinaus die Größenstruktur der Umwelttechnikindustrie (40% der Unternehmen haben weniger als 20 Beschäftigte) sowie nichttarifäre Handelshemmnisse (z. B. Zollformalitäten, Zertifizierung). Letzteres bestätigt auch eine Studie der OECD (2007).

re", nicht näher spezifizierte Motive für Direktinvestitionen genannt. Die Produktion im Ausland verlor gegenüber 2003 an Bedeutung. Direktinvestitionen im Ausland sind also offenbar nicht in erster Linie als Substitut für Exporte, sondern eher komplementär zu interpretieren. So weisen Unternehmen mit Direktinvestitionen gleichzeitig eine überdurchschnittliche Exportquote auf. Die Länder der EU 15 waren 2007 das wichtigste Ziel von Direktinvestitionen der österreichischen Umwelttechnikanbieter (34% der Nennungen) vor den neuen EU-Ländern (25%). Die USA, Kanada und Asien hatten eine gleich hohe Bedeutung (rund 11%), etwas mehr als 7% der Befragten gaben an, weltweit Niederlassungen zu haben. Dass der geringere Teil der Direktinvestitionen in weit entfernte Länder fließt, hängt damit zusammen, dass räumliche Nähe, kulturelle Gemeinsamkeiten und historische Verflechtungen erfahrungsgemäß für Unternehmen (insbesondere kleine und mittlere Unternehmen) eine wichtige Rolle bei der Markterschließung spielen.

Determinanten der Arbeitskräfte-nachfrage

Wie einleitend erwähnt gilt die Umwelttechnikindustrie insbesondere in der EU als Sektor mit hohem Wachstums- und Beschäftigungspotential, nicht zuletzt auf internationalen Märkten ein kräftiges Nachfragewachstum erwartet wird.

Die Beschäftigungsentwicklung eines Sektors hängt von verschiedenen Faktoren ab. Dazu zählen die Umsätze bzw. Absatzerwartungen und die Wettbewerbsposition, die wiederum von der Bereitschaft und Möglichkeit beeinflusst werden, das eigene Angebot durch Innovationen zu erweitern. Ein wichtiger Faktor ist das Potential für "First-Mover"-Vorteile, wonach eine frühzeitige Entwicklung von Technologien für den heimischen Markt infolge einer umwelt- und gesellschaftspolitischen Vorreiterrolle Wettbewerbsvorteile auf ausländischen Märkten bewirkt, wenn andere Länder zeitverzögert ebenfalls strengere Umweltnormen einführen.

Die österreichische Umwelttechnikindustrie hat sich, wie beschrieben, zu einer Branche mit starker Orientierung auf ausländische Märkte entwickelt. Ihre Arbeitskräfte-nachfrage dürfte deshalb neben den Absatzchancen auf dem heimischen Markt auch von der Nachfrage auf Auslandsmärkten abhängen. Eine weitere wichtige Determinante ist das Forschungs- und Innovationsverhalten der Unternehmen. Wie stark Umsatzsteigerungen und Forschungsausgaben¹⁸⁾ auf die Beschäftigung in der Umwelttechnikindustrie wirken, wird in der Folge ökonometrisch anhand der Daten aus der Unternehmensbefragung überprüft.

In der Literatur finden sich verschiedene Ansätze zur Erklärung der Arbeitskräftenachfrage in der Industrie; neben dem Absatz auf dem Inlands- und Auslandsmarkt wird dabei auch die Produktivitätsentwicklung als entscheidender Faktor gesehen. Wie die nachfolgenden Schätzungen verwenden eine Reihe von Studien die Innovations-tätigkeit als erklärende Variable für die Beschäftigungsentwicklung eines Sektors.

Die Wirkung des Außenhandels auf die Arbeitskräftenachfrage hängt davon ab (Yun, 2005, Greenaway – Hine – Wright, 1999), ob ein Verdrängungseffekt durch Importe oder ein produktivitätssteigernder Effekt zu verzeichnen ist. Auch in Hinblick auf die Wirkung von Innovationen auf die Arbeitskräftenachfrage sind die empirischen Ergebnisse nicht eindeutig: Für Produktinnovationen wird häufiger von einem positiven Effekt auf die Arbeitsnachfrage ausgegangen als für Prozessinnovationen, die häufig arbeitssparend sind. In der Umwelttechnikindustrie spielen in erster Linie Produktinnovationen eine Rolle.

Basierend auf den Ansätzen in der Literatur wird in der Folge für die österreichische Umwelttechnikindustrie ein empirisches Modell der Arbeitsnachfrage in Abhängigkeit vom Inlandsumsatz mit Umwelttechnologien, dem Auslandsumsatz mit Umwelttechnologien und den umweltrelevanten Forschungsausgaben der Umwelttechnikunternehmen berechnet, und zwar einerseits mit einer OLS-Schätzung (Gleichung (1a)), andererseits mit einem Fixed-Effects-Modell (Gleichung (1b)). Der Vorteil des ersten Ansatzes liegt darin, dass durch die Einbeziehung aller Unternehmen Struktur-

¹⁸⁾ Zum Zusammenhang zwischen Innovationen im Umweltbereich und der Beschäftigungsentwicklung siehe auch Frondel – Horbach – Rennings (2004), Horbach (2003, 2008), Ziegler – Rennings (2004).

veränderungen innerhalb der Umwelttechnikbranche erfasst werden. Hingegen streicht der zweite Ansatz unternehmensspezifische Merkmale stärker heraus.

Der Einfluss der Löhne auf die Beschäftigung, der in der Literatur häufig als erklärende Variable aufgenommen wird, kann für die vorliegenden Berechnungen mangels geeigneter Daten nicht berücksichtigt werden. Da sich die Schätzung ausschließlich auf die Umwelttechnikindustrie bezieht, dürfte die Vernachlässigung dieser Größe als erklärende Variable weniger ausschlaggebend sein als etwa im Falle von Querschnittsanalysen über Branchen.

$$(1a) \quad \ln L_{it} = \alpha + \beta_{1it} \ln UI_{it} + \beta_{2it} \ln E_{it} + \beta_{3it} \ln F_{it} + \varepsilon \quad \text{OLS-Schätzung,}$$

$$(1b) \quad \ln L_{it} = \alpha_i + \beta_{1it} \ln UI_{it} + \beta_{2it} \ln E_{it} + \beta_{3it} \ln F_{it} + \varepsilon_i \quad \text{Fixed-Effects-Modell,}$$

L_{it} ... Beschäftigung der Umwelttechnikindustrie (Jahresdurchschnitt), UI_{it} ... Umsatz der Umwelttechnikindustrie im Inland, E_{it} ... Export der Umwelttechnikindustrie, F_{it} ... Forschungs- und Entwicklungsausgaben der Umwelttechnikindustrie, i ... Unternehmen, t ... Zeit (2005, 2007, α ... Konstante, β ... Elastizitäten, ε ... Störterm.

Für die Schätzung stehen Beobachtungen für zwei Jahre (2005 und 2007) zur Verfügung. Gleichung (1a) wird für die gesamte Stichprobe der befragten Unternehmen geschätzt (113 Beobachtungen). Das Fixed-Effects-Modell (Gleichung (1b)) zieht nur jene Unternehmen für die Schätzung heran, für die alle Variablen für beide Beobachtungsjahre zur Verfügung stehen (65 Beobachtungen), d. h. Einflüsse auf die Koeffizienten aus einer unterschiedlichen Unternehmenspopulation werden vermieden. Diese Variante bildet allerdings die Dynamik der Umwelttechnikindustrie (Marktein- und -austritte) nicht ab.

Übersicht 3: Arbeitskräftenachfrage in der österreichischen Umwelttechnikindustrie

	OLS-Schätzung ohne Unternehmenseffekte	"Fixed Effects Model"
	Koeffizienten	
Umsatz im Inland	0,36*** (7,47)	0,18** (2,54)
Export	0,36*** (7,35)	0,38*** (4,91)
Forschungs- und Entwicklungsausgaben	0,10 (1,45)	0,18** (2,37)
Konstante	2,94*** (0,15)	3,15*** (19,08)
Zahl der Beobachtungen	113	65
$R^2 = 0,8099$	R^2 within = 0,6061	R^2 between = 0,7798
		R^2 overall = 0,7762

Q: WIFO-Erhebung 2008, WIFO-Berechnungen. Kursive Zahlen in Klammern ... t -Statistik, *** ... signifikant auf einem Niveau von 1%, ** ... signifikant auf einem Niveau von 5%.

Die Koeffizienten einer OLS-Schätzung in Logarithmen (Gleichung (1a)) können als Elastizitäten interpretiert werden. Demnach erhöht sich die Beschäftigung in der Umwelttechnikindustrie um 0,4%, wenn der Umsatz im Inland um 1% steigt. Eine Steigerung der Exporterlöse von Umwelttechnologien um 1% lässt eine Ausweitung der Beschäftigung in diesem Sektor um ebenfalls 0,4% erwarten. Deutlich geringer und statistisch nicht signifikant ist in Gleichung (1a) der Einfluss der Forschungs- und Entwicklungsausgaben auf die Beschäftigung in der Umwelttechnikindustrie – möglicherweise weil die Variable Verzögerungen der Wirkung von Forschungsausgaben auf die Beschäftigung nicht erfasst (Daten zu früheren Forschungsausgaben sind aus der Erhebung nicht verfügbar)¹⁹⁾.

¹⁹⁾ Eine Verknüpfung der aktuellen Datenbasis mit früheren Erhebungen, um die zeitliche Komponente zu erfassen, lieferte zu wenige verwertbare Beobachtungen für eine ökonometrische Schätzung.

Die Elastizitäten der Arbeitskräftenachfrage im Fixed-Effects-Modell (Gleichung (1b)) fallen mit Ausnahme des Inlandsumsatzes (0,2%) höher aus, etwa in Bezug auf eine Steigerung der Exporterlöse mit 0,4%. Der Einfluss der Forschungsausgaben auf die Arbeitskräftenachfrage ist in diesem Modell statistisch signifikant und liegt bei +0,2%.

Zusammenfassung und Schluss- folgerungen

In der österreichischen Umwelttechnikindustrie vollzog sich in den letzten Jahren ein Strukturwandel hin zu sauberen Technologien, insbesondere zu sauberen Energietechnologien. Im Untersuchungszeitraum von knapp 15 Jahren entwickelte sich die Branche sehr dynamisch. Laut Hochschätzung erhöhte sich die Zahl der Unternehmen seit 1993 von 248 auf 375. Die Indikatoren Umsatz, Beschäftigung und Exporte folgten in der Periode 1993/2007 einem deutlich positiven Trend: Der Umsatz vervierfachte sich nahezu (von 1,5 Mrd. € auf rund 6 Mrd. €), die Exporte stiegen zwischen 1997 (1,5 Mrd. €) und 2007 (3,9 Mrd. €) auf mehr als das Zweieinhalbfache. Die Beschäftigung hat sich in der Umwelttechnikbranche seit der ersten Untersuchung des WIFO 1993 verdoppelt (von 11.000 auf 22.000 Beschäftigte).

Die österreichische Umwelttechnikindustrie ist forschungs- und innovationsintensiver als der Durchschnitt der Sachgütererzeugung. Im Zeitraum 2005/2007 erhöhten sich die Forschungsausgaben der Umwelttechnikanbieter insgesamt merklich (im Durchschnitt +17% pro Jahr), mehrheitlich weiteten sie ihre Innovationstätigkeit aus. 90% der innovierenden Umwelttechnikproduzenten gaben 2007 an, dass sich aufgrund der Innovationen ihre Wettbewerbsfähigkeit verbessert hat.

2007 verfügten 30% der Umwelttechnikanbieter über mindestens eine Niederlassung im Ausland. Die weitaus häufigste Tätigkeit ausländischer Niederlassungen österreichischer Umwelttechnikanbieter ist der Vertrieb, während die Produktion im Ausland eine untergeordnete Rolle spielt. Direktinvestitionen im Ausland sind also nicht in erster Linie als Substitut für österreichische Exporte zu interpretieren. Die Exportquote von Unternehmen mit Niederlassungen im Ausland liegt durchschnittlich um 11 Prozentpunkte über jener von Unternehmen ohne Auslandsniederlassungen. Direktinvestitionen scheinen damit die Wettbewerbsfähigkeit auf ausländischen Märkten zu stützen.

Das Entwicklungspotential der Umwelttechnikindustrie steht in enger Wechselwirkung mit den treibenden Faktoren für die Nachfrage nach Umwelttechnologien. Die weiteren Entwicklungschancen für diese Bereiche werden nicht zuletzt von der Art und Umsetzung ambitionierter energie- und klimapolitischer Ziele abhängen. Die Herausforderung besteht in der Umgestaltung des Energiesystems anhand der Leitlinien "Low Energy – Low Carbon – Low Distance", d. h. Steigerung der Energieeffizienz, Verringerung des Einsatzes fossiler Energieträger und Vermeidung redundanter Verkehrsleistungen sowie verstärkte Regionalisierung der Energieversorgung.

Literaturhinweise

- Brundtland Bericht, Gro Harlem, World Commission on Environment and Development. Our Common Future, Oxford University Press, Oxford, 1987.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, MUT Masterplan Umwelttechnik. Österreichische Umwelttechnologie auf dem Weg in die Zukunft, Wien, 2007.
- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, MUT Exportinitiative Umwelttechnologien, Evaluierungsbericht 04/2005-04/2008, Wien, 2008.
- ECOTEC Research & Consulting Ltd., The EU Eco-Industry's Export Potential, Studie im Auftrag der Europäischen Kommission, DG XI, 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.
- Ernst & Young, Environment and Sustainability Services. Eco-Industry, Its Size, Employment, Perspectives and Barriers to Growth in an Enlarged EU, im Auftrag der Europäischen Kommission, DG Environment, Brüssel, 2007.
- Europäische Kommission, 20 und 20 bis 2020. Chancen Europas im Klimawandel, Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den europäischen Rat, den europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss, den Ausschuss der Regionen, KOM(2008) 30 endgültig, Brüssel, 2008
- Falk, M., Hake, M., Wachstumswirkungen der Forschungsausgaben, WIFO, Wien, 2008, http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=34120&typeid=8&display_mode=2.
- Frondel, M., Horbach, J., Rennings, K., "End-of-Pipe or Cleaner Production? An Empirical Comparison of Environmental Innovation Decisions Across OECD Countries", Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Discussion Paper, 2004, (04-82), <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0482.pdf>.

- Greenaway, D., Hine, R. C., Wright, P. W., "An Empirical Assessment of the Impact of Trade on Employment in the United Kingdom", *European Journal of Political Economy*, 1999, 15(3).
- Helmut Kaiser Consultancy, *Environmental Technologies and Markets Worldwide 2004-2005-2010-2015, Summary of the Study "Environmental Technologies"*, Tübingen, 2005.
- Helmut Kaiser Consultancy, *Sustainable Development, Clean Technologies, Environmental Markets and Converging Markets 2005-2010-2015*, Tübingen, 2006.
- Horbach, J., "Employment and Innovations in the Environmental Sector: Determinants and Econometrical Results for Germany", Hochschule Anhalt, Working Paper, 2003, <http://www.feem.it/Feem/Pub/Publications/WPapers/WP2003-047.htm>.
- Horbach, J., *The Impact of Innovation Activities on Employment in the Environmental Sector – Empirical Results for Germany at the Firm Level*, Bernburg, 2008.
- Kletzian-Slamanić, D., Köppl, A., *Österreichische Umwelttechnikindustrie. Entwicklung – Schwerpunkte – Innovationen*, WIFO, Wien, 2009, http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=35119&typeid=8&display_mode=2.
- Köppl, A., *Österreichische Umwelttechnikindustrie*, WIFO, Wien, 2000.
- Köppl, A., *Österreichische Umwelttechnikindustrie. Branchenanalyse*, WIFO, Wien, 2005, http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=25902&typeid=8&display_mode=2.
- Köppl, A., Pichl, C., *Wachstumsmarkt Umwelttechnologien. Österreichisches Angebotsprofil*, WIFO, Wien, 1995.
- Legler, H., Eichhammer, W., Frietsch, R., Krawczyk, O., Walz, R., *Wirtschaftsfaktor Umweltschutz: Leistungsfähigkeit der deutschen Umwelt- und Klimaschutzwirtschaft im internationalen Vergleich*, Niedersächsisches Institut für Wirtschaftsforschung, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, im Auftrag des Umweltbundesamtes, Dessau, 2006.

Austria's Environmental Technology Industry: Development – Emphasis – Innovation – Summary

Austria's environmental technology industry is characterised by a structural change over time. This is shown in the increasing significance of clean technologies compared to end-of-pipe technologies. Clean energy technologies are of special importance in this segment.

Over a period of not quite 15 years Austria's environmental industry has shown a very dynamic development in Austria. According to estimates based on firm surveys the number of companies increased from 248 to 375 between 1993 and 2007. Throughout this period, the economic indicators turnover, employment and exports all achieved a clearly positive trend: turnover almost quadrupled (from € 1.5 billion to about € 6 billion), exports increased by more than a factor of 2.5 between 1997 (€ 1.5 billion) and 2007 (€ 3.9 billion). Employment in the environmental technology industry has doubled since the first analysis was made (from 11,000 to 22,000 persons employed).

Austria's environmental technology industry has a higher research and innovation intensity than average manufacturing industry. Between 2005 and 2007, R&D expenditure by environmental technology suppliers considerably increased (on average by 17 percent annually) and in the majority of the cases the innovative activities grew compared to the past. For 90 percent of the innovating producers of environmental technologies their competitiveness had improved due to innovations.

In 2007, 30 percent of the environmental technology suppliers owned at least one subsidiary abroad. By far the most frequent activity carried out by those foreign subsidiaries of Austrian environmental technology suppliers is sales and distribution. Production abroad plays a comparatively subordinate role. This means that foreign direct investment does not primarily represent a substitute for Austrian exports. The export share of environmental companies with subsidiaries abroad is higher by eleven percentage points than the average export share in the environmental industry. Foreign direct investment thus fosters a company's competitiveness in foreign markets.

The potential development of Austria's environmental industry is closely interlinked with the driving forces of demand for environmental technologies. Future development opportunities for these areas will not least depend on the type and implementation of ambitious goals in energy and climate policy. The challenge is to reorganise the energy system along the principles of "low energy – low carbon – low distance", i.e. energy efficiency, reduction of the use of fossil energy sources, cuts in redundant transport services as well as greater regionalisation of energy supply.

- OECD, The Environmental Goods and Services Industry. Manual for Data Collection and Analysis, 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, Paris, 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.
- OECD, Business Perceptions of Non-Tariff Barriers (NTBS) Facing Trade in Selected Environmental Good and Associated Services: Survey Results, Joint Working Party on Trade and Environment, COM/ENV/TD(2006)48/Final, Paris, 2007.
- OECD, Eurostat, The Environmental Industry Manual, Doc.Eco-Ind/98/1, Luxemburg, 1998.
- Petrovic, B., "Leistungen der Öko-Industrien 2001 und 2002", Statistik Austria, Statistische Nachrichten, 2004, (9), S. 859-867.
- Petrovic, B., Leistungen der Öko-Industrien 2000 bis 2006, Statistik Austria, Projektbericht, Wien, 2007.
- Porter, E. M., van der Linde, C., "Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship", Journal of Economic Perspectives, 1995, 9(4), S. 97-118.
- Roland Berger Strategy Consultants, Wirtschaftsfaktor Umweltschutz. Deutschlands Positionen in den Umwelttechnologien stärken, Auszüge aus den Roland-Berger Studienergebnissen, Hamburg, 2007.
- Schiefer, A., "Forschung und experimentelle Entwicklung (F&E) im Unternehmenssektor 2006", Statistische Nachrichten, 2008, (11).
- Statistik Austria, Innovation. Ergebnisse der Vierten Europäischen Innovationserhebung (CIS 4), Wien, 2006.
- US Department of Commerce, Office of Technology Policy, The US Environmental Industry, 1998.
- Yun, L., Determinants of Labour Demand in the Swedish Manufacturing Firms in the 1990s, Institute for Business, Economics, Statistics and Information Science, Örebro University, Örebro, 2005.
- Ziegler, A., Rennings, K., "Determinants of Environmental Innovations in Germany: Do Organizational Measures Matter? A Discrete Choice Analysis at the Firm Level", Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Discussion Paper, 2004, (04-40), [ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0430.pdf](http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp0430.pdf).