

Ursula Triebswetter und Johann Wackerbauer

Die Umweltwirtschaft ist eine Querschnittsbranche, von der in der amtlichen Statistik lediglich ausgewählte Bereiche erfasst werden. Gleichzeitig werden für diese Querschnittsbranche trotz Finanz- und Wirtschaftskrise auch in Zukunft überproportionale Wachstumsraten erwartet, nicht zuletzt deshalb, weil viele Konjunkturpakete, wie vor allem in den USA, eine nicht unerhebliche umwelttechnologische Ausrichtung haben. Der Umweltschutzmarkt wurde sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene bereits eingehend untersucht. Daneben gibt es eine ganze Reihe von Regionalstudien für einzelne Bundesländer und Stadtregionen. Für den Freistaat Bayern existierte bisher allerdings noch keine einschlägige Untersuchung. Daher hat das ifo Institut im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie auf der Basis einer Primärerhebung die ökonomischen Potentiale der Umweltwirtschaft in Bayern erfasst, ihre wirtschaftlichen Auswirkungen analysiert und wirtschaftspolitische Handlungsempfehlungen zur Förderung der bayerischen Umweltwirtschaft hergeleitet.¹

Definitionen und Klassifikationen

Unter dem Begriff »Umweltwirtschaft« werden im Allgemeinen diejenigen Unternehmen subsumiert, die additive Umwelttechnik, integrierte Umweltschutztechnologien und umweltfreundliche Produkte, umweltschutzrelevante Bauten, Dienstleistungen, Hilfsstoffe und dergleichen anbieten. Wegen ihres Querschnittscharakters ist die Analyse und Abgrenzung der Umweltwirtschaft wesentlich schwieriger als die von Branchen, die dem System der Wirtschaftszweige entsprechen. Die meisten Studien auf nationaler und internationaler Ebene orientieren sich an der OECD/Eurostat-Klassifikation, die dazu dient, eine Methodologie für die Sammlung von Daten über die Umweltwirtschaft zu entwickeln. In Übereinstimmung mit dieser Klassifikation kann die Umweltwirtschaft in drei Hauptkategorien unterteilt werden: »Verschmutzungskontrolle« (»pollution management«), »Saubere Technologien und Produkte« (»cleaner technologies and products«) und »Ressourcenmanagement« (»resources management«). Dabei muss es sich bei den Anbietern der entsprechenden Güter keineswegs nur um Privatunternehmen handeln, vielmehr können auch staatliche Organisationen als Anbieter von Umweltgütern verstanden werden.

In dieser Untersuchung wurde der angebotsseitige Ansatz zur Analyse der Umweltwirtschaft verfolgt, dessen Ergebnisse deutlich von den Resultaten nachfrageorientierter Untersuchungen über die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes abweichen. Während bei den erstgenannten Analysen Umsatz- und Beschäftigungszahlen derjenigen Anbieter, die direkt Umweltschutzgüter erstellen, erfasst werden, wird bei den letztgenannten berechnet, welche Beschäftigungswirkungen die gesamtwirtschaftlichen Umweltschutzausgaben (Investitionen und laufende Ausgaben) in der Gesamtwirtschaft haben. Das bedeutet, dass bei den nachfrageseitigen Untersuchungen auch im innerbetrieblichen Umweltschutz tätige Personen sowie die Beschäftigungswirkungen bei den Zulieferern der Umweltwirtschaft erfasst werden, auch wenn diese sich gar nicht diesem Sektor zuordnen. Dementsprechend fallen die Beschäftigungseffekte bei den Angebotsanalysen tendenziell deutlich geringer aus als bei den Nachfrageanalysen. Daher können die vorliegenden Ergebnisse auch nicht mit den bundesweiten, nachfrageseitig ermittelten Zahlen über die Beschäftigungseffekte des Umweltschutzes verglichen werden.

Struktur der Umweltwirtschaft in Bayern

Zur Erfassung der Umweltwirtschaft in Bayern wurde eine schriftliche Befragung der Anbieter von Gütern und

¹ Ursula Triebswetter und Johann Wackerbauer, Umweltwirtschaft in Bayern, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München 2010.

Tab. 1
Befragungsdesign der Umfrage zur Umweltwirtschaft in Bayern

Grundgesamtheit der Adressen	3 858
Rücklaufende Fragebögen	1 194
Rücklaufquote	31%
Von den rücklaufenden Fragebögen ordnen sich der Umweltwirtschaft zu:	
Noch nie auf dem Umweltschutzmarkt tätig gewesen	683 (57,2%)
Wieder aus dem Umweltschutzmarkt zurückgezogen	475 (39,8%)
	36 (3,0%)

Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2009/10.

Dienstleistungen für den Umweltschutz durchgeführt. Als Adressenmaterial wurde verwendet: das Umweltfirmeninformationssystem UMFIS der Industrie- und Handelskammern und das Mitgliederverzeichnis des Umweltcluster Bayern, die mit der Firmendatenbank Key Technologies in Bavaria von Bayern International abgeglichen wurden. Auf diese Weise wurden nach Abzug erloschener Adressen und in den verschiedenen Verzeichnissen mehrfach aufgeführter Betriebe insgesamt 3 858 Adressen identifiziert, die potenziell der Umweltwirtschaft zugerechnet werden konnten. Diese wurden in zwei Befragungswellen im Oktober/November 2009 und Januar/Februar 2010 schriftlich befragt. Insgesamt liefen in den beiden Befragungswellen 1 194 Fragebögen zurück, woraus sich eine Rücklaufquote von 31% ergibt. Von den 1 194 antwortenden Betrieben bezeichneten sich 683 (57,2%) als der Umweltwirtschaft zugehörig (dies sind im Folgenden die Berichtskreisbetriebe), 475 Betriebe (39,8%) gaben an, noch nie auf dem Umweltschutzmarkt tätig gewesen zu sein, und 36 Betriebe (3,0%) gaben an, dass sie sich wieder aus dem Umweltschutzmarkt zurückgezogen haben (vgl. Tab. 1).

In Tabelle 2 sind die Umfrageergebnisse über Beschäftigte, Umsatz und FuE-Aufwendungen für die 683 Berichtskreisbetriebe zusammengefasst. Bei den meisten Firmen handelt es sich um diversifizierte Unternehmen, die nicht nur Güter für den Umweltschutzmarkt anbieten, sondern auch für andere Märkte. Daher wurden jeweils einerseits die Gesamtgrößen erhoben und andererseits der Anteil, der für den Umweltschutzmarkt relevant ist. Die 683 Berichtskreisbetriebe hatten demnach im Jahr 2008 zusammen insgesamt 49 731 Beschäftigte im Gesamtbetrieb und 21 103 Beschäftigte in der Umweltschutzgüterproduktion. Der gesamte erzielte Umsatz belief sich im Berichtskreis für 2008 auf 12,5 Mrd. Euro, der mit Umweltschutzgütern erzielte Umsatz auf 4,4 Mrd. Euro.

Insgesamt erzielten die Berichtskreisbetriebe 2008 einen Auslandsumsatz in Höhe

von 2,7 Mrd. Euro, mit Umweltschutzgütern wurde ein Auslandsumsatz in Höhe von 809 Mill. Euro erzielt. Damit lag die Exportquote der Berichtskreisbetriebe im Bereich der Umweltschutzgüter bei 18%. In Bezug auf den Gesamtumsatz liegt die Exportquote mit 21% etwas höher, dies ist ein Hinweis auf eine relativ stärkere Ausrichtung des Umweltsektors am Binnenmarkt. Diese relativ niedrige Exportquote hängt mit einem hohen Anteil von Dienstleistungsunternehmen in der bayerischen

Umweltwirtschaft zusammen, die generell weniger exportorientiert sind als Industrieunternehmen und nur eine Exportquote von 8% aufweisen. Die Unternehmen der Umweltwirtschaft, die dem verarbeitenden Gewerbe angehören, hatten dagegen eine Exportquote von 40%.

Durch die schriftliche Umfrage sind nicht alle Beschäftigungseffekte im Umweltschutzsektor Bayerns abgedeckt. Dies liegt daran, dass die Zahl der Umweltbeschäftigten bei den Betrieben, die nicht geantwortet haben, unbekannt ist. Naturgemäß ist es von hohem Interesse, nicht nur die Berichtskreisergebnisse für die Beschäftigtenzahlen in der Umweltwirtschaft zu kennen, sondern auch eine Hochrechnung für die Grundgesamtheit vorzunehmen. Aufgrund der vorliegenden Informationen und unter Zuhilfenahme von Erfahrungen aus vorausgegangenen Regionalstudien über die Umweltwirtschaft konnte die Zahl der Umweltschutzbeschäftigten in Bayern für das Jahr 2008 auf 55 000 und der mit Umweltschutzgütern in Bayern erzielte Umsatz auf 11,6 Mrd. Euro geschätzt werden. Das entspricht einem Anteil Bayerns an den bundesweit in der Umweltschutzgüterproduktion Beschäftigten von rund 20% und einem Anteil an den bundesweit in der Umweltschutzgüterproduktion erzielten Umsätze von rund 19%. Der Anteil der Umweltschutzbeschäftigten an allen 4,6 Millionen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Bayern liegt für 2008 bei 1,2%.

Tab. 2
Strukturdaten der Umweltwirtschaft in Bayern 2008
(Umfrageergebnisse)

Beschäftigte im Gesamtbetrieb	49 731
Beschäftigte in der Umweltschutzgüterproduktion	21 103
Umsatz insgesamt	12 472 Mill. €
Umsatz mit Umweltschutzgütern	4 447 Mill. €
Auslandsumsatz insgesamt	2 668 Mill. €
=> Exportquote insgesamt	21%
Auslandsumsatz mit Umweltschutzgütern	809 Mill. €
=> Exportquote bei Umweltschutzgütern	18%
FuE-Aufwendungen insgesamt	175 Mill. €
=> FuE-Quote insgesamt	1,4%
FuE-Aufwendungen im Bereich Umwelttechnik	104 Mill. €
=> FuE-Quote im Bereich Umwelttechnik	2,4%

Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2009/10.

Bedeutung der Umweltwirtschaft in den einzelnen Regierungsbezirken Bayerns

In der Differenzierung nach Regierungsbezirken ergibt sich folgendes Bild bei den aus der Umfrage gewonnenen Strukturdaten: Von den in der Umweltschutzgüterproduktion tätigen Beschäftigten entfällt der größte Teil von 41,6% auf Oberbayern, 13,8% entfallen auf Schwaben, jeweils knapp 12% auf Niederbayern und Mittelfranken, 10,5% auf die Oberpfalz, 5,7% auf Oberfranken und 4,6% auf Unterfranken. Ein etwas anderes Bild ergibt sich bei der Verteilung der mit Umweltschutzgütern erzielten Umsätzen nach Regierungsbezirken: Hier hat Oberbayern einen niedrigeren Anteil von 29,2%, der Anteil Oberfrankens ist mit 20,8% am Umsatz deutlich höher als an den Beschäftigten, auch für Niederbayern liegt der Umsatzanteil mit 15,5% über dem Beschäftigtenanteil, für die Oberpfalz mit 10,5% exakt beim gleichen Wert. In Mittelfranken (10,9%), Unterfranken (4,2%) und Schwaben (9,0%) liegt der Anteil an den mit Umweltschutzgütern erzielten Umsätzen unter den Beschäftigtenanteilen. Die Unterschiede erklären sich in erster Linie aus der unterschiedlichen Vorleistungstiefe der verschiedenen Branchen. Während unter den Betrieben in Oberbayern, die sich an der Umfrage beteiligt haben, viele Ingenieurbüros und Umweltdienstleister waren, die wegen eines geringen Vorleistungsanteils relativ geringe Pro-Kopf-Umsätze erzielen, waren unter den Berichtsbetriebsbetrieben aus Oberfranken und Niederbayern viele Industriebetriebe, die aufgrund einer hohen Vorleistungsverflechtung höhere Pro-Kopf-Umsätze ausweisen.

Wenn man die Auslandsumsätze mit Umweltschutzgütern nach Regierungsbezirken auswertet und in Relation zu den Gesamtumsätzen im Umweltechnikbereich stellt, erhält man

Abb. 1
Exportquote bei Umweltschutzgütern nach Regierungsbezirken 2008
Umfrageergebnisse

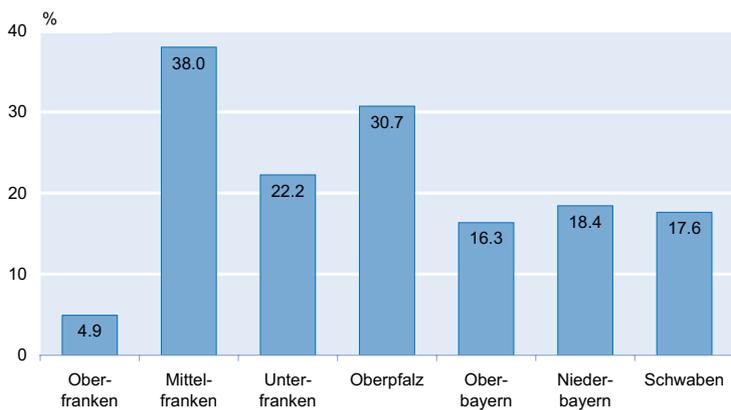
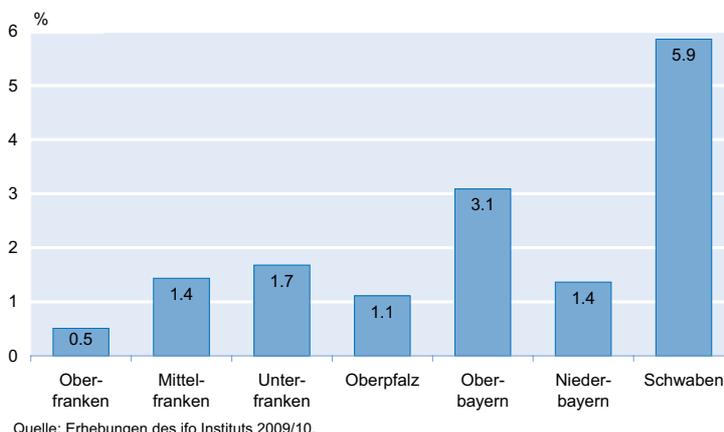


Abb. 2
FuE-Quote bei Umweltechnik nach Regierungsbezirken 2008
Umfrageergebnisse



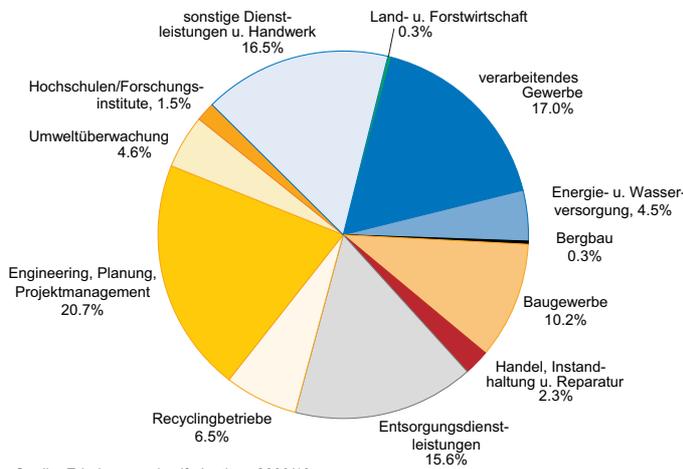
folgendes Ergebnis: Exportstärkster Regierungsbezirk ist demnach Mittelfranken mit einer Exportquote von 38,0%, gefolgt von der Oberpfalz mit 30,7%. Die Unternehmen aus Unterfranken exportieren 22,2% ihres mit Umweltschutzgütern erzielten Umsatzes, in Niederbayern liegt die entsprechende Exportquote bei 18,4%, im Regierungsbezirk Schwaben bei 17,6%, in Oberbayern bei 16,3% und in Oberfranken bei 4,9% (vgl. Abb. 1).

Die Verteilung der Aufwendungen für umweltbezogene Forschung und Entwicklung nach Regierungsbezirken in Relation zum Umsatz mit Umweltschutzgütern bietet folgendes Bild (vgl. Abb. 2): Die weitaus höchste Umwelt-FuE-Quote hat der Regierungsbezirk Schwaben mit 5,9%. Offensichtlich trägt hier die Entwicklung der Region Augsburg/Bayerisch Schwaben zum Umweltkompetenzzentrum mit der Ansiedlung einschlägiger Forschungsinstitute Früchte. Den zweithöchsten FuE-Anteil hat Oberbayern mit 3,1%, unterproportionale FuE-Anteile haben Unterfranken (1,7%), Mittelfranken und Niederbayern mit jeweils 1,4%, die Oberpfalz mit 1,1% und Oberfranken mit 0,5%. Damit ist der Regierungsbezirk Schwaben gemeinsam mit Oberbayern gewissermaßen das Forschungs- und Entwicklungszentrum der bayerischen Umweltwirtschaft, während Mittelfranken und die Oberpfalz ihre Exportbasis darstellen.

Markteintrittszeitpunkt und Branchenzugehörigkeit der Anbieter von Umweltschutzgütern

Hinsichtlich des Zeitpunkts des Markteintritts zeigt sich, dass fast ein Viertel der Berichtsbetriebe (23,5%) seit Beginn dieses

Abb. 3
Branchenzugehörigkeit in der bayerischen Umweltwirtschaft 2008
Umfrageergebnisse



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2009/10.

Jahrzehnts auf dem Umweltschutzmarkt tätig geworden ist und weitere 35,8% im Zeitraum während der 90er Jahre. Zwischen 1981 und 1990 traten 20,2% der Berichtsbetriebe in den Umweltschutzmarkt ein; im Zeitraum 1971 bis 1980 dagegen nur 8,1% (3,3% machten keine Angabe zum Markteintrittszeitpunkt). Immerhin 12,4% sind allerdings schon länger der Umweltwirtschaft zugehörig. Damit ist die Umweltwirtschaft Bayerns durch relativ junge Marktteilnehmer geprägt. Andererseits handelt es sich immerhin bei jedem achten Marktteilnehmer um ein alteingesessenes Unternehmen der Umweltwirtschaft, das schon vor den 70er Jahren auf diesem Markt tätig war.

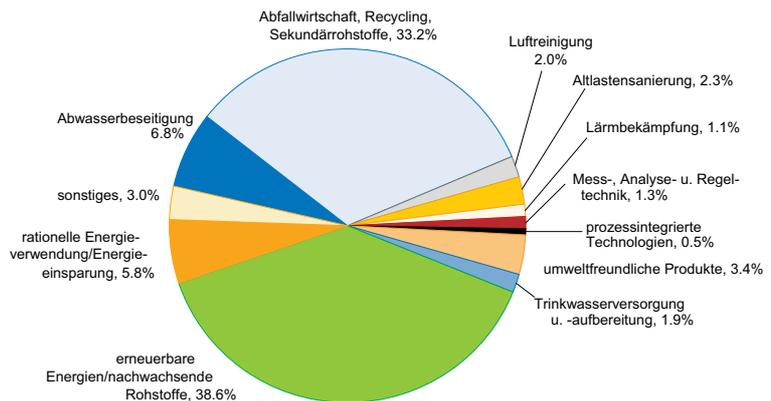
Bei der Betrachtung der Befragungsergebnisse nach Branchenzugehörigkeit der Anbieter (in Anlehnung an die Klassifikation der Wirtschaftszweige in der amtlichen Statistik) zeigt sich, dass der Großteil der Anbieter von Umweltschutzleistungen dem Dienstleistungssektor zugeordnet werden kann (vgl. Abb. 3): Während 17% der Anbieter dem verarbeitenden Gewerbe angehören (darunter wiederum 12,7% der Investitionsgüterindustrie), kommen 4,5% aus der Energie- und Wasserversorgung, jeweils 0,3% aus der Land- und Forstwirtschaft bzw. dem Bergbau, 10,2% aus dem Baugewerbe, 2,3% aus dem Sektor »Handel, Instandhaltung und Reparatur von Kfz und Gebrauchsgütern« und 6,5% sind Recyclingbetriebe. Hohe Anteile haben die Entsorgungsdienstleistungen mit 15,6% und der Bereich »Engineering, Planung, Projektmanagement« mit 20,7%. 4,6% der Berichtsbetriebe kommen aus der Umweltüberwachung und 1,5% sind Hochschulen oder Forschungsinstitute. Der Be-

reich »Sonstige öffentliche und private Dienstleistungen«, dem auch die wenigen Handwerksbetriebe des Samples zugeschlagen wurden, kommt auf 16,5% Anteil. Der Dienstleistungssektor inklusive der Recyclingbetriebe macht damit insgesamt über zwei Drittel (67,7%) der Berichtsbetriebe aus.

Umsatzverteilung nach Umweltbereichen

In der schriftlichen Erhebung wurden die Betriebe auch danach gefragt, wie sich ihr Umsatz mit Umweltschutzgütern und -dienstleistungen auf die einzelnen Umweltbereiche aufteilt. Das Ergebnis wird in Abbildung 4 dargestellt. Der in der Umweltwirtschaft Bayerns bedeutendste Bereich ist demnach »erneuerbare Energien und nachwachsende Rohstoffe« mit 38,6% Umsatzanteil, gefolgt vom Segment »Abfallwirtschaft/Recycling/Sekundärrohstoffe« mit 3,2% Umsatzanteil. Auf die Abwasserbeseitigung entfallen 6,8% Umsatzanteil und auf »rationelle Energieverwendung/Energieeinsparung« 5,8%. Die anderen Marktsegmente bewegen sich im Bereich zwischen 1 und 3% Umsatzanteil. Damit ist die Geschäftstätigkeit der bayerischen Umweltwirtschaft ganz klar vom Energiethema geprägt, denn Energieeinsparung und erneuerbare Energien stehen für fast 45% des Branchenumsatzes. Der Schwerpunkt liegt damit auf einem besonders zukunftssträchtigen Bereich, der in Zukunft noch weiter an Bedeutung gewinnen wird. Ein weiterer wichtiger Bereich ist die Kreislaufwirtschaft mit etwa einem Drittel des Branchenumsatzes. Dazu gehören neben der herkömmlichen Abfallentsorgung auch das Wertstoff-Recycling und die Herstellung von Sekundärrohstoffen. Der

Abb. 4
Umsatzverteilung der Umweltwirtschaft in Bayern nach Umweltbereichen 2008, Umfrageergebnisse



Quelle: Erhebungen des ifo Instituts 2009/10.

dritt wichtigste Bereich ist die Abwasserentsorgung, auf die allerdings nur noch knapp 7% des Branchenumsatzes entfallen.

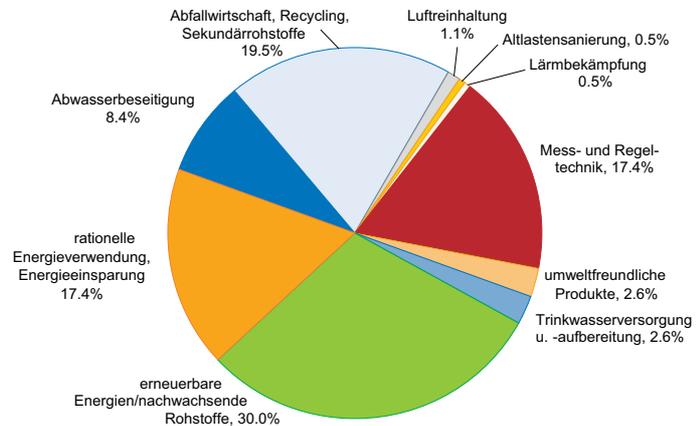
Fasst man die Umweltbereiche nach den drei Hauptkategorien der OECD/Eurostat-Klassifikation zusammen, so zeigt sich, dass 46,8% des Umsatzes auf die erste Kategorie der Verschmutzungskontrolle entfällt (dazu gehören Abwasserbeseitigung, Abfallwirtschaft/Recycling/Sekundärrohstoffe, Luftreinhaltung, Altlastensanierung, Lärmbekämpfung sowie Mess-, Analyse- und Regeltechnik). Der Kategorie der sauberen Technologien und Produkte (prozessintegrierte Technologien und umweltfreundliche Produkte) sind 3,9% des Umsatzes zuzurechnen und der dritten Kategorie des Ressourcenmanagements (Trinkwasserversorgung und -aufbereitung, erneuerbare Energien/nachwachsende Rohstoffe und rationelle Energieverwendung/Energieeinsparung) entfallen 46,3% des Umsatzes. Die Geschäftstätigkeit der bayerischen Umweltwirtschaft ist demnach zu einem Großteil durch die zukunftssträchtigen vorsorgeorientierten Angebote geprägt.

Forschungs- und Entwicklungspotenzial der Umweltwirtschaft in Bayern

Die Umweltwirtschaft gilt seit langem als besonders innovativ. Insbesondere in der problemadäquaten Anwendung von Forschungsergebnissen und der interdisziplinären Kombination von Technologien wird eine spezifische Stärke der deutschen Umweltwirtschaft gesehen. Die Sicherung eines technologischen Vorsprungs auf dem Umweltschutzmarkt durch die Entwicklung zukunftsfähiger Güter und Verfahren ist dabei von besonderer Bedeutung. Auch für die Umweltwirtschaft in Bayern nimmt die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit durch Innovationen einen zentralen Stellenwert ein.

Für ca. 16% der in der ifo-Umfrage angeschriebenen Firmen der bayerischen Umweltwirtschaft konnten in der Datenbank ESPACE des Europäischen Patentamtes (2010) Patente identifiziert werden. Etwa ein Drittel aller zuordenbaren Patente stellen dabei Umweltpatente dar, deren Zuordnung in Abbildung 5 dargestellt ist. Die größten Anteile weisen Patentanmeldungen im Bereich erneuerbare Energien, rationelle Energieverwendung, Abfallwirtschaft,

Abb. 5
Verteilung der Umweltpatentanmeldungen der in ESPACE identifizierten ifo-Umfrageteilnehmer 1999–2009

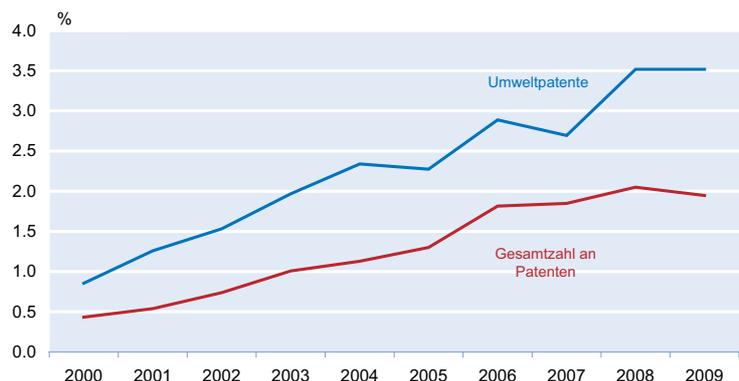


Quelle: ESPACE; Recherchen des ifo Instituts.

schaft, Mess- und Regeltechnik sowie Abwasserbeseitigung auf. Dies stimmt bis auf den Bereich Mess- und Regeltechnik auch mit den Ergebnissen der ifo-Umfrage bzgl. der Umsatzverteilung überein.

Die angemeldeten Umweltpatente verteilen sich dabei auf 386 Unternehmen, d.h. 63% aller patentierenden Unternehmen der bayerischen Umweltwirtschaft forschen und patentieren im Umweltbereich. Dieser Anteil ist im Vergleich zum Anteil der Unternehmen mit Umweltinnovationen in der Gesamtheit des deutschen produzierenden Gewerbes, der bei 45% liegt, besonders hoch. Im Zeitraum 1999 bis 2009 lagen die Wachstumsraten der Umweltpatentanmeldungen in Bayern sogar oberhalb der Wachstumsrate der gesamten Patentanmeldungen in Bayern (vgl. Abb. 6).

Abb. 6
Wachstumsraten der Patentanmeldungen der bayerischen Umweltwirtschaft im Vergleich



Basis: 1999, bezogen auf Gesamtheit der 5 074 identifizierten Patente und 2 098 Umweltpatente.
Quelle: ESPACE; Recherchen des ifo Instituts.

Ein deutlicher Trend der bayerischen Umweltwirtschaft kann in den fast kontinuierlich wachsenden Patentanmeldungen im Bereich erneuerbarer Energien oder nachwachsender Rohstoffe gesehen werden. Hervorzuheben ist hier beispielsweise die Solartechnik, Entwicklungen im Biomassebereich und auf dem Gebiet der Brennstoffzellen. Auch in traditionelleren Bereichen wie der Abwasserreinigung und der Abfallwirtschaft ist die bayerische Umweltwirtschaft durch ein stetiges Patentanmeldeverhalten gekennzeichnet.

Der Großteil der identifizierten Umweltpatente wird nur in europäischen Mitgliedstaaten angemeldet. Nur 19,7% aller identifizierten Patente werden gleichzeitig auch in den USA angemeldet, die Anmeldezahlen in China und Korea fallen dagegen nochmals deutlich ab. Dies würde für die Notwendigkeit einer stärkeren Internationalisierung der bayerischen Umweltwirtschaft in der Zukunft sprechen, um sich den Zugang für die entsprechenden internationalen Märkte zu sichern.

Innerhalb Deutschlands zählt Bayern zusammen mit Baden-Württemberg und Hessen zu den Bundesländern, die überdurchschnittlich hohe FuE-Aufwendungen aufweisen. Zudem verfügt Bayern nach Baden-Württemberg über den höchsten Forscheranteil im Wirtschaftssektor. Im universitären Bereich befinden sich die Technische Universität München, die Ludwig-Maximilians-Universität sowie die Universität in Nürnberg-Erlangen unter den ersten zehn Plätzen des letzten bundesweiten Förderranking der Deutschen Forschungsgemeinschaft von 2009 (vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft 2009).

Auch im Umweltbereich verfügt Bayern an seinen Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften über eine ausgeprägte Forschungs- und Studienlandschaft. Des Weiteren werden an den außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Bayern ebenfalls eine große Anzahl umweltorientierter Forschungsprojekte durchgeführt. Anhand der Literaturrecherche und der Expertengespräche wurden insbesondere die Bereiche Abwasser, Abfall, erneuerbare Energien/Energieeffizienz und nachwachsende Rohstoffe als wichtige Themengebiete an Forschungseinrichtungen in Bayern identifiziert. Hierbei ist vor allem der interdisziplinäre und teilweise auch institutionenübergreifende Ansatz von vielen Forschungseinrichtungen hervorzuheben. Je nach Ausprägung des Forschungsprofils der untersuchten Institutionen werden sowohl grundlagenorientierte als auch anwendungsbezogene Forschungsprojekte durchgeführt. Bemerkenswert ist hierbei die enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft, zum Teil in intensiver regionaler Kooperation. In einigen Bereichen kann die internationale Dimension der Forschung noch weiter ausgebaut werden.

Hinsichtlich der Studienlandschaft wurde insbesondere an den bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften

im letzten Jahrzehnt der Umweltbezug ausgebaut. Im Vergleich zu anderen Bundesländern wie z.B. Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Sachsen oder Thüringen, die ebenfalls über eine stark ausgeprägte, umweltorientierte Studienlandschaft verfügen, steht Bayern bei der Anzahl der umweltrelevanten Bachelor-Angebote an der Spitze. So bietet Bayern beispielsweise doppelt so viele Bachelor-Studiengänge wie Nordrhein-Westfalen an. Im Vergleich mit anderen Bundesländern ist das Angebot an umweltbezogenen Masterstudiengängen an Hochschulen für angewandte Wissenschaften in Bayern jedoch noch dünn. In diesem Bereich sind Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen führend.

Des Weiteren wird in Bayern auch an den Universitäten ein differenziertes umweltbezogenes Studienangebot vorgehalten. Unter anderem in den Bereichen Environmental Engineering, Geowissenschaften und Ökosystemforschung finden sich diverse Bachelor- und Master-Studiengänge. Innovative Zusammenschlüsse von Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften haben inzwischen sogar zu gemeinsam angebotenen Studiengängen geführt, wie z.B. dem Masterstudiengang »Nachwachsende Rohstoffe« am Wissenschaftszentrum Straubing.

Seit Mitte der 1990er Jahre wird in der Innovationspolitik die Bedeutung von Clustern als besonderes Element im Innovationsprozess erkannt. Denn die Komplexität neuer Technologien, die Verkürzung der Lebenszyklen von Produkten und Verfahren sowie die Erschließung internationaler Märkte macht eine arbeitsteilige Organisation von Innovationsprozessen zunehmend erforderlich. Allerdings besteht vor allem für kleine und mittlere Unternehmen eine Diskrepanz zwischen den intern vorhältbaren Forschungs- und Entwicklungskapazitäten und dem diskontinuierlichen Innovationsbedarf. Gleichzeitig trifft das Forschungsangebot öffentlicher Forschungseinrichtungen häufig nicht die Nachfrage von kleinen und mittleren Unternehmen und es fehlen Anreizstrukturen für die Anpassung des Angebots.

Vor diesem Hintergrund können Kooperationsverbünde, Cluster und Netzwerke zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen einige für den Innovationsprozess vorteilhafte Eigenschaften entfalten. Sie bieten insbesondere die Möglichkeit, komplementäre Ressourcen für eigene Innovationsprozesse zu nutzen und spezifische Potenziale mit spezifischen Stärken zusammenzuführen. Dadurch bietet sich die Chance, den Zugang zu externem Wissen zu verbessern, Entwicklungszeiten zu verkürzen, die Risiken des einzelnen Innovationsakteurs zu vermindern und Innovationsprojekte zu ermöglichen, die für ein einzelnes Unternehmen aufgrund von finanziellen und personellen Ressourcen ansonsten nicht durchführbar wären.

Die bayerische Umweltwirtschaft ist insbesondere durch den Umweltcluster Bayern und auch durch andere Aktivitäten stark vernetzt (vgl. Bühner et al. 2008). Im Hinblick auf die Internationalisierungstendenzen der bayerischen Umweltwirtschaft ist es begrüßenswert, dass der Umweltcluster Bayern bereits mit internationalen Umweltclustern verbunden ist und somit bayerische Unternehmen bei Innovationen und Internationalisierungsstrategien unterstützen kann.

Handlungsempfehlungen zur Förderung der bayerischen Umweltwirtschaft

Vor allem die globale Erwärmung, die Ressourcenverknappung, der globale Süßwassermangel sowie der demographische Wandel, die im Rahmen der Globalisierung zunehmende Mobilität und die fortschreitende Urbanisierung in allen Weltregionen stellen die entscheidenden Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte dar, die auch für die bayerische Umweltwirtschaft relevant sein können. Diesen Risiken stehen aber auch neue Märkte gegenüber. So begünstigt ein ressourcen- und klimabewusstes Management von Wertschöpfungsketten diejenigen Unternehmen, die Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, zur Wassereinsparung und zur Kreislaufführung von Rohstoffen herstellen. Die vorliegende Untersuchung hat gezeigt, dass die Umweltwirtschaft in Bayern in vielen dieser Bereiche gut positioniert ist. So weist Bayern vor allem auf den Gebieten der erneuerbaren Energien/nachwachsenden Rohstoffe, der Kreislaufwirtschaft und Abwasserbeseitigung Wettbewerbsstärken auf und kann daher auch mit internationalen Konkurrenten mithalten. Die Nachfrageentwicklung auf dem Umweltschutzmarkt ist weiterhin aufwärtsgerichtet, wobei die internationalen Märkte zukünftig gegenüber dem Binnenmarkt für Umweltschutzgüter an Bedeutung gewinnen werden. Vor allem in Osteuropa, Asien und Afrika sind zukünftig noch weitere Marktchancen zu erwarten.

Zur Förderung der Umweltwirtschaft stehen verschiedene Instrumente zur Verfügung. Zum einen beeinflussen die Regulierung im Umweltbereich sowie Preisinstrumente wie Umweltabgaben und Umweltsubventionen die Nachfrageentwicklung. Zum anderen kann auf der Angebotsseite die Umweltwirtschaft durch Innovationsförderung, Netzwerkbildung und Hilfestellung bei der Internationalisierung unterstützt werden.

Stärkung und Internationalisierung der Forschung

Grundlagenforschung ist in vielen Bereichen des Umweltschutzes Vorbedingung für innovative, marktfähige Lösungen. Die Umweltwirtschaft in Bayern kann sich vor allem in den Bereichen Abwasser, Abfall, erneuerbare Energien/Ener-

gieeffizienz und nachwachsende Rohstoffe auf eine ausgeprägte Forschungslandschaft in Bayern stützen. Vielfach arbeiten bayerische Universitäten, Hochschulen für angewandte Wissenschaften sowie außeruniversitäre Forschungseinrichtungen eng mit Unternehmen der Umweltwirtschaft zusammen, um neue Verfahren und Produkte zu entwickeln. Die Beteiligung an entsprechender Grundlagenforschung und angewandter Forschung sollte auch in Zukunft fortgeführt bzw. intensiviert werden.

Eine weitere Möglichkeit der Stärkung der Internationalisierung der Forschung stellen Hochschulkooperationen dar, die Studierenden im Umweltbereich die Möglichkeit bieten, beispielsweise ein Praxissemester im Ausland zu verbringen oder ihre Abschlussarbeit im Ausland anzufertigen. Gleichzeitig entstehen auf diese Art und Weise häufig auch Kontakte zwischen in- und ausländischen Unternehmen, die längerfristig von Nutzen sein können.

Internationalisierungsstrategien der Unternehmen

Für die Zukunft erwartet die bayerische Umweltwirtschaft laut den Ergebnissen der ifo-Umfrage allerdings eine abnehmende Tendenz bei der Binnennachfrage und eine leichte Steigerung des Auslandsumsatzes vor allem in China, in osteuropäischen EU-Ländern, in den USA und im sonstigen Ausland. Zur weiteren Erschließung ausländischer Märkte ist es für die bayerische Umweltwirtschaft empfehlenswert, umfassende Strategien für die Internationalisierung zu entwickeln. Einerseits sind dazu bessere Kontakte zu Kunden und Partnern im Ausland erforderlich. Hierbei ist es ratsam, die über den Umweltcluster Bayern bereits regional aufgebauten Beziehungen weiter zu stärken und darüber hinaus auch die Beziehung der bayerischen Umweltwirtschaft zu internationalen Umweltclustern aufzubauen. Die bereits 2009 begonnene Teilnahme des bayerischen Umweltclusters am dreijährigen EU-Projekt »Eco-Innovation Cluster Partnership for Internationalisation and Growth (EcoCluP)« ist daher sehr begrüßenswert.

Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie fördert bereits durch verschiedene Maßnahmen die Internationalisierung bayerischer Unternehmen der Umweltwirtschaft. Unter anderem wird durch Delegationsreisen, das bayerische Messebeteiligungsprogramm im Bereich Umwelt- und Energietechnik, heimische Messen sowie durch die Kontaktdatenbank Key Technologies in Bavaria von Bayern International die Kontakterschließung bayerischer Unternehmen zu internationalen Partnern unterstützt. Weitere Programme wie beispielsweise »Bayern Fit for Partnership« sowie die Zusammenarbeit mit den Clustern Umwelttechnik und Energietechnik ergänzen die Internationalisierungsförderung. Diese Türöffnungsstrategien sollten auch in Zukunft Anwendung finden, um bayeri-

schen Unternehmen bei der Erschließung internationaler Märkte zu unterstützen. Da laut den Umfrageergebnissen die internationale Konkurrenz der bayerischen Umweltwirtschaft preislich günstiger ist, wird es allerdings erforderlich sein, auf bestimmten Exportmärkten angepasste Technologien anzubieten.

Stärkung der regionalen Verankerung der bayerischen Umweltwirtschaft

Bemerkenswert ist die starke regionale Verankerung der bayerischen Umweltwirtschaft bezüglich der Beschäftigten und der Zulieferer, die sich in der Untersuchung herausstellt hat. Damit übt die Branche deutliche Impulse auf die regionale Wirtschaft aus. Dies ist vor allem vor dem Hintergrund zu sehen, dass die bayerische Umweltwirtschaft tendenziell über ganz Bayern verteilt und nicht so sehr auf die Ballungsräume München, Nürnberg und Augsburg konzentriert ist.

Eine weitere Verankerung der bayerischen Umweltwirtschaft in bislang umsatz- und forschungsschwächeren Regionen Bayerns könnte daher auch über die Branche hinausgehende regionale Impulse für die Wirtschaft setzen. Damit könnte z.B. auch ein Beitrag zur Schaffung qualifizierter Arbeitsplätze in ländlichen Regionen geleistet werden. Deshalb sollte neben der bereits teilweise erfolgenden Berücksichtigung des Energieaspekts auch der breitere Umweltaspekt in Regionalmanagementstrategien einbezogen werden. Auch im Rahmen der Förderung des Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE), der gemeinsam von der EU und dem Freistaat Bayern finanziert wird, sollte umweltbezogenen Projekten ein hoher Stellenwert eingeräumt werden.

Schaffung eines gründerfreundlichen Umfeldes sowie Vernetzung des vorhandenen Wissens

Die Gründungsstrategie hat nach den Umfrageergebnissen einen klaren Vorrang vor der Diversifikationsstrategie. Dies impliziert, dass ein gründerfreundliches Umfeld hohe Bedeutung für die Entwicklung der bayerischen Umweltwirtschaft hat und dementsprechend gepflegt werden sollte. Mit den Maßnahmen des Existenzgründerpakts Bayern ist der Freistaat hier bereits sehr gut positioniert.

Des Weiteren ist die bayerische Umweltwirtschaft durch eine gute Mischung aus Marktneulingen und alteingesessenen Betrieben gekennzeichnet. Die Altersstruktur der Betriebe bedeutet sowohl ein umfassendes Know-how der Branche sowohl auf neueren Gebieten des Umweltschutzes, die erst im Gefolge neuer Umweltgesetze entstanden sind als auch auf traditionelleren Gebieten des Umweltschutzes. Diese Mischung des vorhandenen Wissens könnte vor allem für zukünftige Forschungs- und Entwicklungsvorhaben noch besser genutzt werden.

Ausbau des umsatzstarken Energiebereichs

Bayerns Umweltbranche erwirtschaftet 45% des Umsatzes im Energiebereich, also mit erneuerbaren Energien und nachwachsenden Rohstoffen sowie auf dem Gebiet der rationalen Energieverwendung und Energieeinsparung. Diese Stärke gilt es zu bewahren und auszubauen, indem sich alle staatlichen Ebenen eindeutig zum Ausbau der erneuerbaren Energien bekennen. Die in den Expertengesprächen bemängelte Sprunghaftigkeit bei der Förderung der Solarenergie sollte vermieden werden. Über die Degression nach Erneuerbare-Energien-Gesetz hinausgehende Kürzungen der Einspeisevergütungen sollten mit längeren Fristen angekündigt werden, als dies zur Jahresmitte 2010 geschah.

Förderung von kleinen und mittelständischen Unternehmen

Nach den Umfrageergebnissen ist die bayerische Umweltwirtschaft deutlich durch die Präsenz von kleinen und mittelständischen Unternehmen geprägt, die die hierfür typischen Probleme mit sich bringt. So ergab die Expertenbefragung beispielsweise, dass Ingenieurdienstleistungen im Bereich Abwasser sehr kleinteilig angelegt sind und die bayerische Umweltwirtschaft aus diesem Grund keine Komplettlösungen anbieten kann, die aber für internationale Projekte unabdingbar sind. Unterstützung u.a. bei Konsortienbildung wäre hier empfehlenswert.

Zudem klagen mittelständische Unternehmen der bayerischen Umweltwirtschaft häufig über Finanzierungsprobleme, vor allem im Bereich der Bioenergie. Bereits bestehende Finanzierungsmöglichkeiten wie z.B. New Energy Finance von der BayernLB oder die Finanzierungsangebote der LfA Förderbank Bayern im Bereich erneuerbare Energien sollten weiterhin gepflegt und ausgebaut werden.

Aufrechterhaltung eines hohen Umweltschutzniveaus

Die hohen Anforderungen an den Umweltschutz in Bayern haben nach Aussage der Experten erheblich zur weltweiten Vorreiterrolle bayerischer Umwelttechnik beigetragen. Daher gilt es, das Niveau der Umweltstandards zu erhalten und soweit möglich noch zu erhöhen. Neben den hohen Anforderungen im Gewässerschutz und der Weiterentwicklung einer ressourcenschonenden Kreislaufwirtschaft dürften zukünftig insbesondere anspruchsvolle Zielsetzungen hinsichtlich des Ausbaus der erneuerbaren Energien einen wichtigen Impulsgeber für die bayerische Umweltwirtschaft darstellen.

Literatur

Bührer, S., H. Kroll, Th. Stahlecker, T. Brandt, A. Zimmermann, M. Kulicke, K. Koschatzky und E. Baier (2008), *Zwischenevaluation der Cluster-Offensi-*

ve Bayern, Abschlussbericht, Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung, Karlsruhe.

Deutsche Forschungsgemeinschaft (2009), *Förderranking 2009 – Institutionen – Regionen – Netzwerke. Fachliche Profile von Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen im Licht öffentlich geförderter Forschung*, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

Europäisches Patentamt (2010), *ESP@CENET – Einführung in die Datenbank der Ideen*, Wien.

Triebswetter, U. und J. Wackerbauer (2010), *Umweltwirtschaft in Bayern*, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie, München.