



## Umweltwirtschaft in Bayern Studie



# Inhalt

<b>Vorwort</b>	<b>5</b>	<b>4 Die bayerische Umweltwirtschaft auf internationalen Märkten: Wettbewerbsposition, Chancen und Perspektiven</b>	<b>55</b>
<b>Einleitung</b>	<b>7</b>	4.1 Exportvolumen, Exporttechnologien und Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft	56
<b>1 Management Summary</b>	<b>9</b>	4.1.1 Exportvolumen der bayerischen Umweltwirtschaft	56
1.1 Die Umweltwirtschaft: Eine Querschnittsbranche	9	4.1.2 Exporttechnologien der bayerischen Umweltwirtschaft	57
1.2 Die Umweltwirtschaft: Ein dynamischer Wachstumsmarkt	12	4.1.3 Die größten Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft	59
1.3 Die Umweltwirtschaft: Innovationstreiber in der Wirtschaft	13	4.2 Entwicklung und Perspektiven der Umweltwirtschaft auf dem Weltmarkt	62
1.4 Die Umweltwirtschaft: Bayerns internationale Marktposition	14	4.2.1 Entwicklung der globalen Exporte mit Umweltwirtschaftsgütern	62
1.5 Die Umweltwirtschaft: Dynamik der globalen Märkte	16	4.2.2 Internationale Nachfrage	66
1.6 Die Umweltwirtschaft: Aus Sicht der bayerischen Unternehmen	19	4.2.3 Perspektiven der globalen Umweltwirtschaft bis 2025	68
<b>2 Methodisches Vorgehen zur Analyse der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft</b>	<b>21</b>	4.2.4 Bewertung der Marktpotenziale und -perspektiven für die bayerische Umweltwirtschaft	70
2.1 Methodisches Vorgehen	21	4.3 Markteintrittsstrategien und Markteinschätzung bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen	83
2.2 Die Umweltwirtschaft und ihre Leitmärkte	26	4.3.1 Markteinschätzung bayerischer Unternehmen	83
2.2.1 Wasserwirtschaft	27	4.3.2 Überblick internationale Markteintrittsstrategien & Praxis der bayerischen Umweltwirtschaftsunternehmen	86
2.2.2 Kreislaufwirtschaft	27	4.3.3 Rückmeldungen der befragten Unternehmen zu bestehenden Unterstützungsleistungen	89
2.2.3 Schutztechnologien	27		
2.2.4 Rohstoff- und Materialeffizienz	27		
2.2.5 Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung	28		
2.2.6 Energieeffizienz	28		
2.3 Ergänzende Fachgespräche mit Unternehmen der Umweltwirtschaft	29		
<b>3 Die Umweltwirtschaft in Bayern: Struktur, Bedeutung und Innovationsgeschehen</b>	<b>33</b>	<b>5 Fazit und Empfehlungen</b>	<b>95</b>
3.1 Strukturdaten zur Umweltwirtschaft in Bayern	33	<b>Anhang</b>	<b>98</b>
3.2 Leitmärkte der Umweltwirtschaft	37	<b>Impressum</b>	<b>103</b>
3.3 Bayern im Vergleich zu anderen Bundesländern	42		
3.4 Forschung & Innovationsgeschehen	44		
3.4.1 Die bayerische Forschungslandschaft im Kontext der Umweltwirtschaft	44		
3.4.2 Patentanalyse	51		



# Vorwort



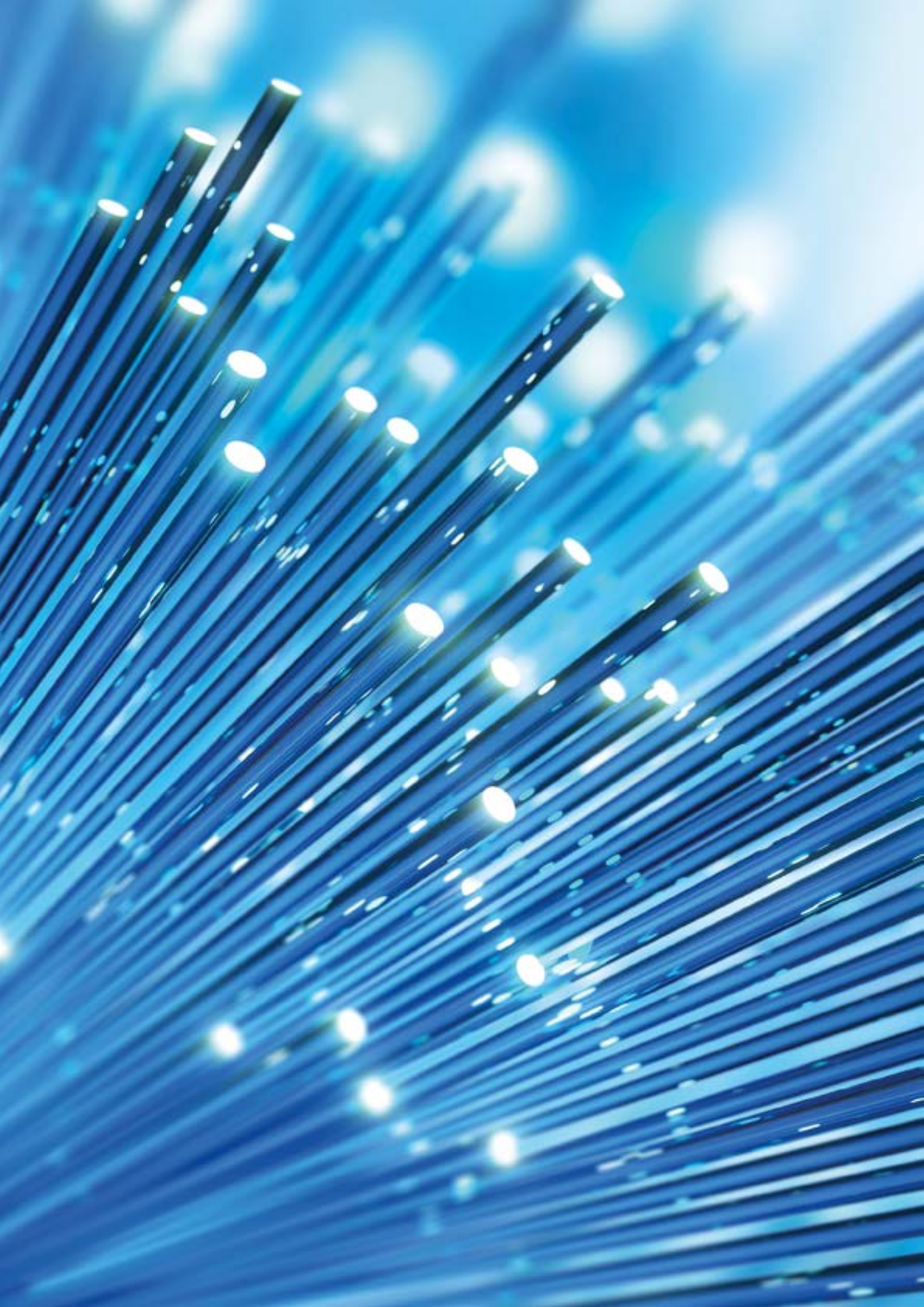
Globale ökologische Herausforderungen wie Klimawandel, Ressourcenknappheit und Umweltverschmutzung erfordern ein weltweites Umdenken und tatkräftiges Handeln. Zahlreiche bayerische Unternehmen stellen sich mit ihren innovativen und herausragenden Produkten, Prozessen und Dienstleistungen diesen Herausforderungen und bieten herausragende neue Lösungen für eine nachhaltige und umweltfreundliche Zukunft. Zusammengefasst bilden sie die Querschnittsbranche Umweltwirtschaft, die in ihrer Vielfalt die unterschiedlichsten Bereiche der Wirtschaft durchdringt. Die häufig unterschätzte Umweltwirtschaft kann längst nicht mehr als ökonomische Nische bezeichnet werden. Mit knapp 4,7 % aller Erwerbstätigen in Bayern und einem Umsatz von rund 51,5 Milliarden Euro zählt sie – neben beispielsweise dem Fahrzeugbau und dem Maschinenbau – zu den Schlüsselbereichen der bayerischen Wirtschaft. Ihr gilt damit als innovationsgeprägte Zukunftsbranche ein besonderes Augenmerk.

Mit ausgereiften Technologien und hochwertigen Produkten ist die deutsche und bayerische Umweltwirtschaft auch international gut vertreten. Gerade globale Märkte der Umweltwirtschaft entwickeln sich – getrieben von einem ökologischen Umdenken und umweltpolitischen Anreizen vielerorts – rasant. Korrespondierende Megatrends wie die Digitalisierung wirken als zusätzliche Wachstumstreiber. Dieses Wachstum ist eine Chance für die bayerische Wirtschaft und es gilt, neue Märkte der Umweltwirtschaft zu erschließen. Viele kleinere und mittelständische Betriebe möchten daher ihre internationalen Aktivitäten ausbauen und globale Absatzchancen nutzen. Am High-Tech-Standort Bayern mit seinen vielfältigen und hochspezialisierten Unternehmen mit ausgeprägtem Innovationsgeist, gut ausgebildeten Fachkräften und exzellenter Forschung bestehen dafür beste Voraussetzungen.

A handwritten signature in blue ink that reads "Hubert Aiwanger". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

**Hubert Aiwanger**

Bayerischer Staatsminister für  
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie



# Einleitung

Die Umweltwirtschaft durchdringt bereits heute in vielfältigen Ausprägungen die Ökonomie des Freistaates Bayern. Umweltwirtschaft ist integrativer Teil der Wirtschaft. Zum einen auf Grund ihrer eigenen wirtschaftlichen Bedeutung über ihre Beschäftigungswirkungen und die ökonomischen Impulse. Zum anderen verfügt die Umweltwirtschaft über äußerst aussichtsreiche Zukunftsperspektiven: Vor dem Hintergrund globaler Trends ist davon auszugehen, dass die rasante wirtschaftliche Dynamik (weltweit durchschnittliches Exportwachstum von 6,2 % p. a. von 2015 bis 2025)<sup>1</sup> weiter ansteigt. Insbesondere mit Blick auf internationale Märkte bestehen weitere Entwicklungspotenziale.

Globale Herausforderungen wie der Klimawandel, Ressourcenknappheit und Urbanisierung verlangen nach neuen Lösungen, zu denen die Umweltwirtschaft einen entscheidenden Beitrag liefern kann. Korrespondierende Megatrends wie die Digitalisierung und ein gesellschaftlicher Wertewandel in Richtung Nachhaltigkeit wirken ebenso wie umweltpolitische Anreize als zusätzliche Wachstumstreiber. Bereits heute umfasst der Welthandel mit Umwelttechnologien ein Volumen von über 400 Mrd. Euro.<sup>2</sup> Produkte aus Deutschland und vor allem auch aus Bayern werden weltweit stark nachgefragt. Der Anteil Deutschlands am Welthandel beträgt aktuell (2015) 13 %.

Die vorliegende Studie beleuchtet die Strukturen und Märkte der Querschnittsbranche umfassend. Zunächst werden die Charakteristika und der wirtschaftliche Stellenwert der Umweltwirtschaft in Bayern herausgearbeitet. Hierbei wird die Querschnittsbranche in ihren verschiedenen Segmenten betrachtet und anhand zentraler Strukturmerkmale wie Erwerbstätige, Umsätze und Innovationsgeschehen näher bestimmt. Darüber hinaus wird eine umfassende Untersuchung internationaler Märkte vorgenommen. Neben der aktuellen Exportverflechtung der bayerischen Umweltwirtschaft werden Entwicklungen auf dem Weltmarkt, die internationale Nachfrage und die Potenziale der verschiedenen internationalen Absatzmärkte für die weitere Markterschließung untersucht.

Der Analyseansatz der Studie greift auf amtliche wirtschaftsstatistische Daten zurück. Auf diese Weise kann ein umfassendes und differenziertes Bild der Branche gewonnen werden.

---

1 Siehe Kapitel 4.2.3 Perspektiven der globalen Umweltwirtschaft bis 2025.

2 Zahlen auf Basis der Berechnungen durch Prognos im Rahmen des Umweltwirtschaftsberichts NRW 2015.





# 1 Management Summary

## 1.1 Die Umweltwirtschaft: Eine Querschnittsbranche

### Das Wesen der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft

Umweltwirtschaftliche Produkte und Dienstleistungen durchdringen bereits heute die Wirtschaft Bayerns in beachtlichem Maße. Mit einem Beschäftigungsanteil von fast 5% der Gesamtwirtschaft, relevanten Umsätzen von über 50 Mrd. Euro und erfreulichen Zukunftsaussichten hat die Umweltwirtschaft einen hohen ökonomischen Stellenwert im Freistaat Bayern.

Als Querschnittsbranche setzt sich die Umweltwirtschaft aus verschiedenen Wirtschaftszweigen zusammen. Neben klassischen Bereichen, wie etwa der Kreislauf- oder Wasserwirtschaft, vereint sie unter anderem auch Teile des Maschinenbaus und weiterer Industriebranchen, verschiedene Dienstleistungsbereiche oder Teile des Baugewerbes.

Als Technologiestandort mit innovativen Unternehmen und exzellenten Forschungseinrichtungen besteht für Bayern die Chance, in diesem Querschnittsmarkt auch zukünftig ökonomisch erfolgreich zu sein – die bayerische Umweltwirtschaft ist gut positioniert.

### Abgrenzung und Definition der Umweltwirtschaft

Zur Umweltwirtschaft zählen alle Produkte und Dienstleistungen, die einen „direkten Umweltnutzen“ generieren und/oder ein „umweltfreundliches Substitut“ darstellen. Auf dieser Definition der Umweltwirtschaft basiert das Abgrenzungsmodell, mit dem die sekundärstatistischen Quellen analysiert werden können.

Innovative Technologien zur Abwasserreinigung haben beispielsweise eine direkte, positive Auswirkung auf den Umweltschutz. Erneuerbare Energien stellen eine umweltfreundliche Alternative zur konventionellen Energiegewinnung dar. Beide Produkte sind demnach Teil der Umweltwirtschaft. Basierend auf dieser Grundannahme, dass ein Produkt oder eine Dienstleistung der Umweltwirtschaft einen umweltfreundlichen Nutzen und/oder Substitutionseffekt erzielen muss, wird die Querschnittsbranche weiter in sechs thematische Leitmärkte untergliedert, die verschiedene Marktsegmente enthalten (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Systematisierung der Umweltwirtschaft in Leitmärkte und Marktsegmente





Die vorliegende Studie beleuchtet die Bedeutung der Umweltwirtschaft in Bayern und im internationalen Kontext. Da Umweltwirtschaft kein Begriff in der amtlichen Branchenklassifikation nach Wirtschaftszweigen und Gütergruppen ist, gestaltet sich ihre Analyse komplexer, verglichen mit klassischen Marktanalysen.

- Andere Studien zur Umweltwirtschaft nähern sich dem Thema quantitativ, untersuchen jedoch ausschließlich Unternehmen, die sich gemäß des Selbstdeklarationsprinzips der Umweltwirtschaft zuordnen. Hierzu zählen u. a. die regelmäßig herausgegebenen Daten der statistischen Landesämter zur Umweltwirtschaft.
- In weiteren Untersuchungen werden ökonomische Kennziffern zur Branchenstruktur auf Basis der Investitionen in den Umweltschutz abgeleitet, die jedoch keine Rückschlüsse auf internationale Handelsverflechtungen zulassen.
- Manche Studien setzen zudem auf eigene Umfragen, um die Umweltwirtschaft abzubilden. Deren Ergebnisse unterliegen jedoch, abhängig von der Samplegröße, den Risiken der Subjektivität und mangelnder Belastbarkeit.

Im Gegensatz zu den beschriebenen Ansätzen untersucht die vorliegende Studie die Komplexität der Umweltwirtschaft und ihrer Leitmärkte in Bayern anhand eines innovativen Abgrenzungsmodells zur Analyse von Sekundärstatistiken<sup>3</sup>.

Dieses Verfahren ermöglicht sowohl eine detaillierte Darstellung der Umweltwirtschaft im Freistaat Bayern, als auch dessen Verflechtung mit internationalen Marktakteuren. Untermauert werden die quantitativen Ergebnisse mit Erkenntnissen aus 20 Fachgesprächen mit Unternehmen der bayerischen Umweltwirtschaft.

Durch die Kombination quantitativer und qualitativer Ansätze kann die Bedeutung der Umweltwirtschaft in Bayern belastbar dargestellt und fortlaufend weiterentwickelt werden.

---

3 Umweltwirtschaftsmodell envigos der Prognos AG.

## 1.2 Die Umweltwirtschaft: Ein dynamischer Wachstumsmarkt

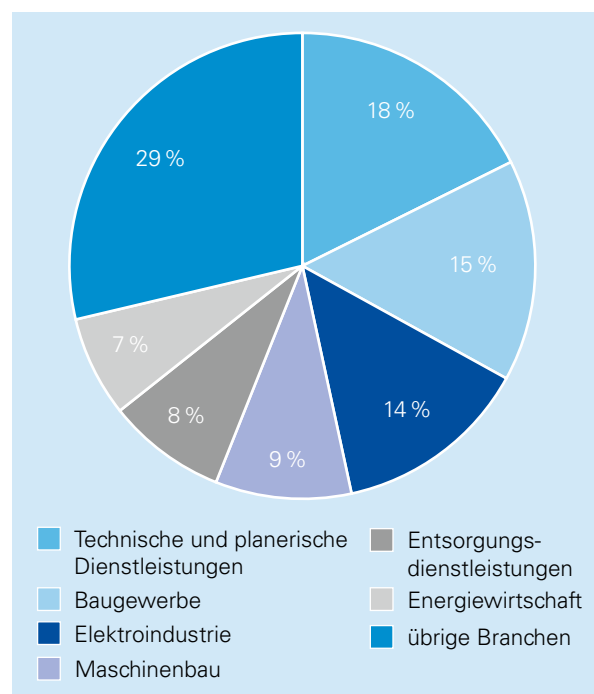
Die Umweltwirtschaft in Bayern zeichnet im Hinblick auf die Zahl der Erwerbstätigen und die erzielten Umsätze ein dynamisches und positives Bild. Im bundesweiten Vergleich liegt die Umweltwirtschaft Bayerns durchschnittlich auf Rang zwei hinter Nordrhein-Westfalen.

### Die Bedeutung der Querschnittsbranche in Bayern

Die Umweltwirtschaft nimmt in Bayern einen bedeutenden Stellenwert ein. Im Jahr 2015 fanden 4,7 % der Erwerbstätigen in Bayern in der Umweltwirtschaft eine Beschäftigung, womit sie nur knapp hinter dem Fahrzeugbau (4,9 %) und sogar vor dem Maschinenbau (3,8 %) lag. Der weitaus größte Anteil der Erwerbstätigen der Umweltwirtschaft ist im Dienstleistungsbereich beschäftigt (insg. knapp 39 %). Diese beinhalten insbesondere technische und planerische Dienstleistungen, etwa in den Bereichen energie- und materialeffiziente Produktion sowie Ver- und Entsorgungsleistungen (vgl. Abbildung 2). Weitere 35 % entfallen auf das verarbeitende Gewerbe. Hier treten insbesondere die Elektroindustrie und der Maschinenbau hervor. Bauleistungen machen ca. 25 % der Umweltwirtschaft aus. Hierzu zählen neben dem Baugewerbe auch Architektur- und Bauplanungsleistungen.

Im bayerischen und bundesweiten Vergleich verzeichnete die Erwerbstätigenzahl ein überdurchschnittlich hohes Wachstum. Während zwischen 2010 und 2015 die Zahl der Erwerbstätigen in der Bundesrepublik durchschnittlich um 1,8 % p. a. und in Bayern um 2,2 % p. a. stieg, wuchs die Zahl der Erwerbstätigen in der Umweltwirtschaft im Freistaat Bayern um jährlich 3,1 %. Die ökonomische Bedeutung der Umweltwirtschaft wird durch die Höhe der getätigten Umsätze von 51,5 Mrd. Euro (5,2 % des Umsatzvolumens der bayerischen Gesamtwirtschaft) unterstrichen. Die Wachstumsrate der bayerischen Umweltwirtschaft befindet sich hier aktuell, geprägt durch den Einbruch im Bereich der Erneuerbaren Energietechnologien,

Abbildung 2: Struktur der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft in Bayern, auf Basis der Zahl der Erwerbstätigen in 2015



in etwa auf gesamtdeutschem Niveau. Insgesamt ist die Unternehmenslandschaft der Umweltwirtschaft, ähnlich wie die bayerische Gesamtwirtschaft, von kleinen und mittelständischen Unternehmen geprägt. Von den 33.000 bayerischen Umweltwirtschaftsunternehmen haben 92 % unter zehn Beschäftigte.

### Die Leitmärkte der Umweltwirtschaft im Freistaat Bayern

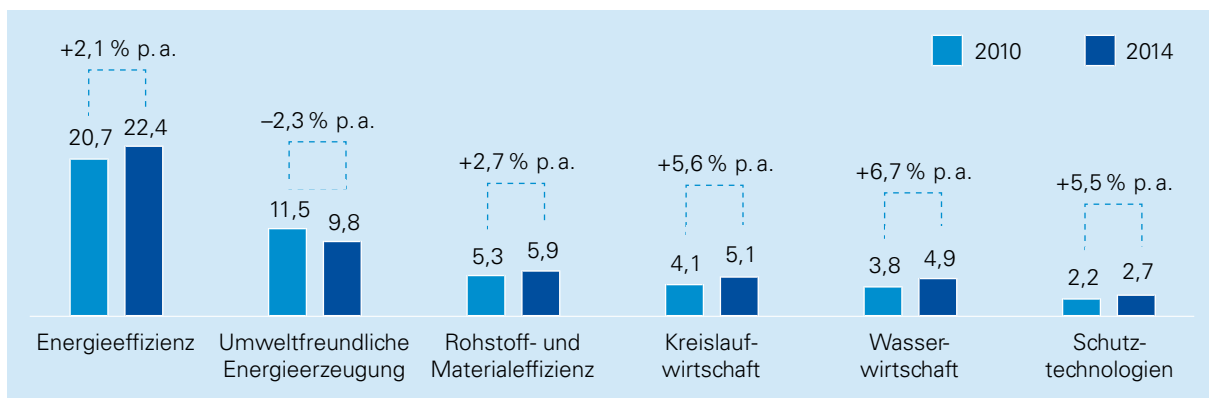
Die ökonomische Ausprägung der sechs Leitmärkte der Umweltwirtschaft unterscheidet sich in Bayern stark.

Die beiden energiebezogenen Leitmärkte dominieren die Querschnittsbranche. Mit Blick auf die Anzahl sowohl der Erwerbstätigen (2015: 112.000) als auch

der Unternehmen (2014: 13.000) und deren Umsätze (2015: 22,4 Mrd. Euro) ist die Energieeffizienz der stärkste Leitmarkt in der bayerischen Umweltwirtschaft. Die umweltfreundliche Energieerzeugung liegt umsatzseitig auf dem zweiten Rang. Ihre Umsatzentwicklung zeigt jedoch einen markanten Rückgang von  $-2,3\%$  p. a.

Die größte Dynamik entwickelten von 2010 bis 2014 die klassischen Leitmärkte Kreislauf- und Wasserwirtschaft mit herausragenden jährlichen Wachstumsraten von  $5,6\%$  bzw.  $6,7\%$  (Abbildung 3).

**Abbildung 3: Umsätze der bayerischen Umweltwirtschaft nach Leitmärkten, 2010 und 2014, in Mrd. Euro sowie Wachstumsrate p. a. in %**



### 1.3 Die Umweltwirtschaft: Innovationstreiber in der Wirtschaft

Als Querschnittsbranche der Zukunft benötigt die Umweltwirtschaft für weiteres Wachstum innovative Ansätze und technologische Entwicklungen. Bayerns Ambitionen, seine nationale und globale Position in der Umweltwirtschaft weiter auszubauen, spiegeln sich in der hohen Anzahl interdisziplinärer, internationaler Forschungseinrichtungen und -projekte wider. Darüber hinaus belegen Patentaktivitäten quantitativ die Innovationsleistung.

Die Forschungslandschaft in Bayern zeichnet sich durch eine Vielzahl an Institutionen und Initiativen aus. Von der exzellenten Grundlagenforschung bis zur operativen Clusterarbeit ist die systematische Technologieorientierung Bayerns auch in der Umweltwirtschaft zu erkennen. So bietet beispielsweise das Zentrum für Energietechnik der Universität Bayreuth Raum für interdisziplinäre Forschung und Lehre mit umweltwirtschaftlichem Forschungsschwerpunkt. Eines von vielen Kooperationsprojekten im Freistaat Bayern ist beispielsweise die Initiative des Bayerischen Zentrums für Angewandte Energieforschung e. V., des Fraunhofer CSP und E.ON, die gemeinsam deutschlandweit die Qualität von Photovoltaik-Anlagen untersuchen. Andere Forschungsverbände, wie ForCycle, die sich mit innovativen Recyclingverfahren

ren und -technologien beschäftigen, setzen sich aus mehreren universitären und privatwirtschaftlichen Einrichtungen und Organisationen zusammen.

Die Innovationskraft der bayerischen Umweltwirtschaft wird quantitativ durch die Anzahl der angemeldeten Patente belegt. Deutschlandweit machte der Anteil der bayerischen an den insgesamt erteilten Patenten im Leitmarkt Umweltfreundliche Energieerzeugung 2010 etwa 35 % aus und stieg bis 2014 sogar auf 40 % an. Auch der Anteil bayerischer Patente in den Leitmärkten Schutztechnologien, Kreislaufwirtschaft sowie Rohstoff- und Materialeffizienz stieg von 2010 auf 2014 deutlich an, wohingegen der Anteil im Leitmarkt Energieeffizienz leicht zurückging.

Im internationalen Vergleich zählt Deutschland zu den Innovationsführern der Umweltwirtschaft. 2014 betrug der Anteil der Bundesrepublik an den global erteilten Patenten je nach Leitmarkt zwischen 10 % und 14 %. Seit 2010 geht der Anteil Deutschlands jedoch zurück. Dies ist hauptsächlich auf die gestiegenen Innovationsaktivitäten von China, Japan und den USA zurückzuführen. In dem für Bayern relevanten Leitmarkt der Energieeffizienz hat China sein Innovationsgeschehen am stärksten ausgebaut.

## 1.4 Die Umweltwirtschaft: Bayerns internationale Marktposition

### Exportvolumen der bayerischen Umweltwirtschaft

Mit einem Ausfuhrvolumen von 8,6 Mrd. Euro geht ein bedeutender Teil des Absatzes von Umweltwirtschaftsgütern auf den Export zurück. Der Anteil des Exports am bayerischen Umweltwirtschaftsumsatz beträgt 32 % (Dienstleistungen unberücksichtigt). Damit liegt der Internationalisierungsgrad der Querschnittsbranche hinter sehr stark exportorientierten Branchen wie dem Maschinenbau (67 %) oder dem Fahrzeugbau (46 %), jedoch beispielsweise vor der Metallindustrie (26 %). Bezogen auf den gesamten Güterexport liegt die bayerische Umweltwirtschaft mit 4,5 % im bundesweiten Schnitt (4,6 %).

Den größten Anteil des Exportvolumens hatte in den vergangenen Jahren der für die bayerische Umweltwirtschaft wichtige Leitmarkt Energieeffizienz, der im Jahr 2015 36 % der Umweltwirtschaftsexporte im

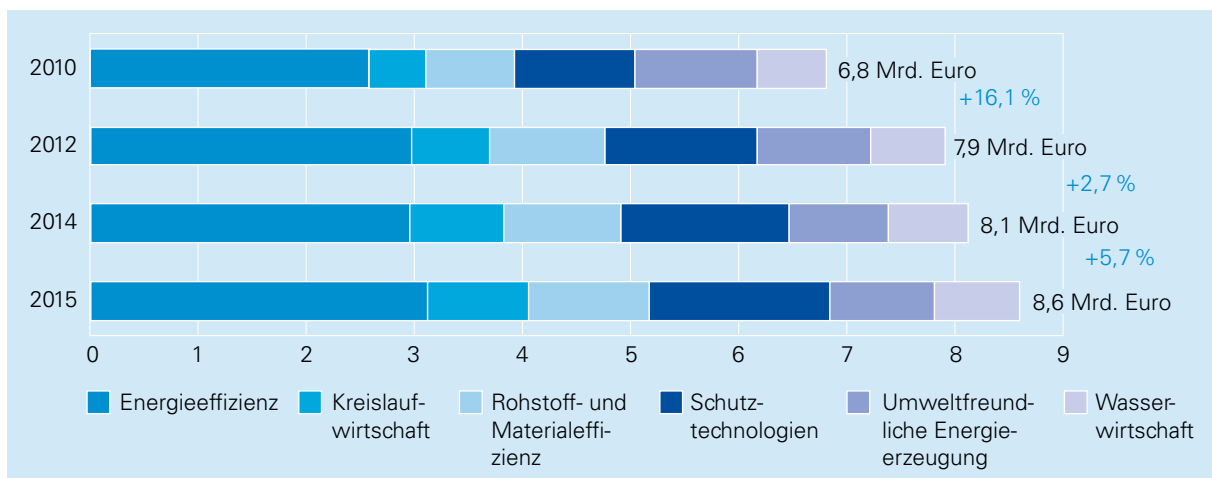
Freistaat Bayern ausmachte (3,1 Mrd. Euro). Bis auf den Leitmarkt Energieerzeugung und -speicherung, konnten die Exporte der übrigen Leitmärkte von 2010 bis 2015 einen dynamischen Zuwachs verzeichnen (Abbildung 4).

Insgesamt entwickeln sich die Umweltwirtschaftsexporte äußerst dynamisch. Nach dem Aufholeffekt zwischen 2010 und 2012 (16,1 %) und der nachfolgenden Konsolidierung zeigt die Entwicklung zwischen 2014 und 2015 wiederum ein Wachstum von 5,7 % in nur einem Jahr.

### Exporttechnologien der bayerischen Umweltwirtschaft

Die Innovationskraft der bayerischen Umweltwirtschaft zeigt sich auch in den exportierten Technologien. Der Export von Prozessleit- und MSR-Technik<sup>4</sup>, zu

Abbildung 4: Exportvolumen der bayerischen Umweltwirtschaft, 2010 bis 2015, nach Leitmärkten, in Mrd. Euro und Wachstum in %



4 Mess-, Steuer- und Regeltechnik.

der u. a. digitale Vernetzungstechnologien gehören, Filtertechnik und Katalysatoren sowie energieeffiziente Gebäudetechnik (beispielsweise Smart-Home-Lösungen), macht gemeinsam 30 % der Umweltwirtschaftsexporte aus. Besonders dynamisch haben sich seit 2010 die Bereiche Messtechnik zur Luftreinhaltung, stoffliche Verwertung und die maschinenbaugeprägte Anlagentechnik für die Abfallwirtschaft entwickelt. Einzig die Solartechnik verzeichnete von 2010 bis 2015 einen Exportrückgang um 14,2 %.

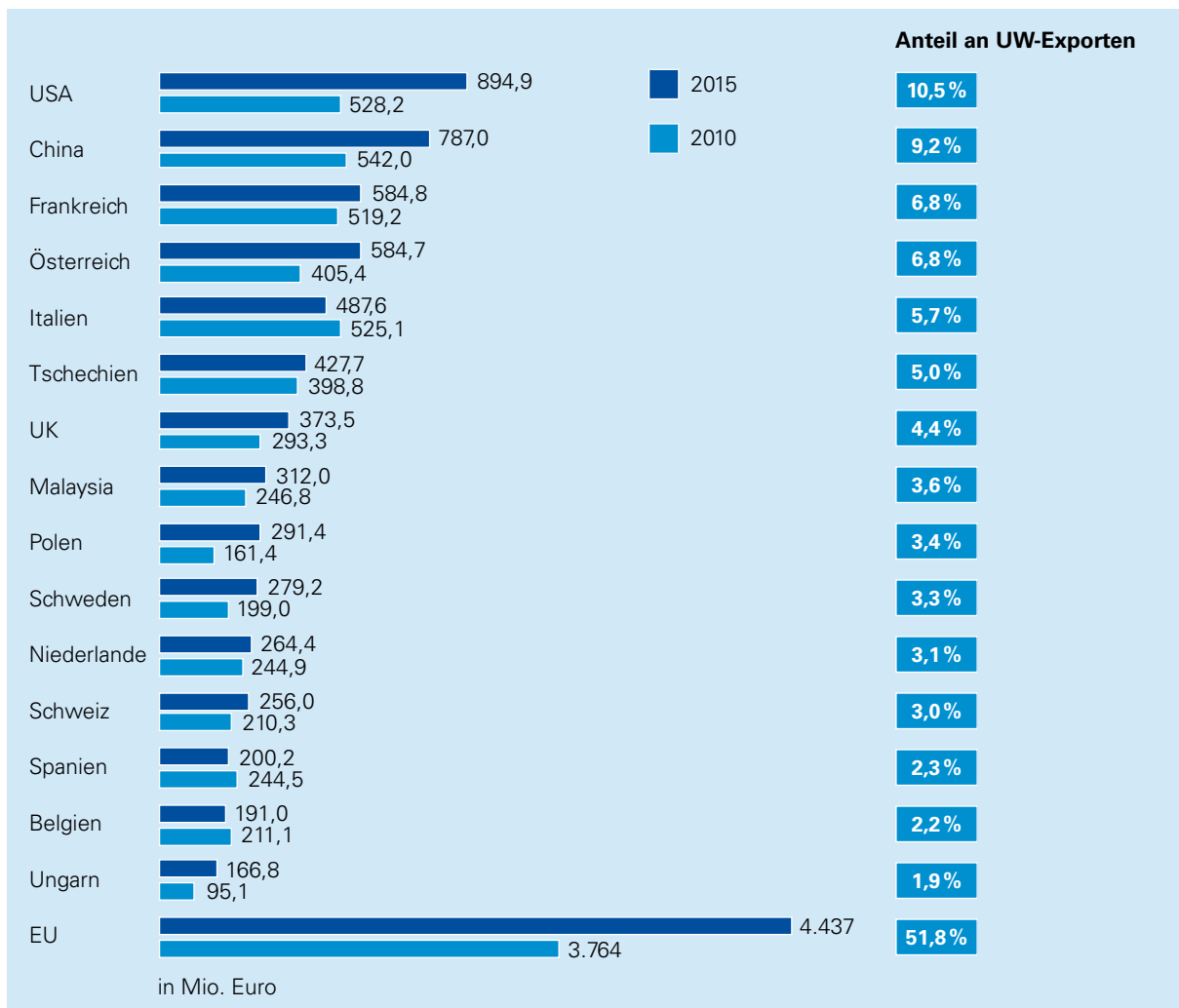
und China mit 787 Mio. Euro 9,2 % des bayerischen Exportvolumens aus. Zusammengenommen bilden jedoch die Mitgliedsstaaten der EU den bedeutendsten Absatzmarkt. Knapp 52 % der Umweltwirtschaftsgüter aus Bayern werden dorthin exportiert.

Mit Ausnahme von Italien, Spanien und Belgien nahm der Export in die 15 Hauptabsatzmärkte seit 2010 dynamisch zu. Die folgende Abbildung zeigt die Exportvolumina der bayerischen Umweltwirtschaft.

### Größte Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft

Die größten Einzelmärkte bayerischer Umweltwirtschaftsexportgüter sind die USA und China. Die Vereinigten Staaten machen mit 850 Mio. Euro 10,5 %

Abbildung 5: Die 15 größten Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft, Exportvolumen 2010 und 2015, in Mio. Euro sowie ihr Anteil an den gesamten Umweltwirtschaftsexporten 2015 in %



## 1.5 Die Umweltwirtschaft: Dynamik der globalen Märkte

### Globale Entwicklung

Die Ausfuhr von Umweltwirtschaftsgütern hat sich von 1995 bis 2015 von 117 Mrd. US-Dollar auf 411 Mrd. US-Dollar mehr als verdreifacht. Ähnlich wie im bayerischen Heimatmarkt macht die Ausfuhr von Gütern der Energieeffizienz den größten Anteil des globalen Exportvolumens aus (2015: 120 Mrd. US-Dollar). Relativ betrachtet hat der Leitmarkt Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung, wie in Abbildung 6 zu erkennen, mit knapp 8 % p. a. am stärksten zugenommen.

Die Analyse der Exportveränderung von Umweltwirtschaftsgütern zeigt einen starken Zuwachs in der Gruppe der Schwellenländer, die durchschnittlich ein Wachstum von 15 % in den vergangenen zwei Jahrzehnten verzeichneten – China sogar um rund 20 %. Im Gegensatz dazu steigerten die Industrieländer ihre Ausfuhr von Umweltwirtschaftsgütern im betrachteten Zeitraum um durchschnittlich 4 % p. a.

Die gestiegene Bedeutung von Schwellenländern in der Umweltwirtschaft wird auch bei der Betrachtung der Welthandelsanteile erkennbar. Machten Industrieländer 1995 noch einen Anteil von 91 % des Welthandels aus, betrug dieser im Jahr 2015 nur noch 61 %.

Die Volksrepublik China konnte ihren ehemals unbedeutenden Marktanteil im Welthandel von Umweltwirtschaftsgütern im selben Zeitraum auf 21 % in 2015 ausbauen. Auch wenn der Anteil von 15 % auf 13 % gesunken ist, ist Deutschland noch als einziges europäisches Land in der Gruppe der sechs größten Exporteure vertreten.

Vergleichbar zu der Situation in Bayern, sind in den einzelnen Ländern die Leitmärkte unterschiedlich stark ausgeprägt (siehe Abbildung 7). Deutlich zu erkennen ist die Konzentration Chinas auf die Bereiche Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung, sowie Energieeffizienz. Im Bereich Wasserwirtschaft ist Deutschland Weltmarktführer, Mexiko, Frankreich und die Niederlande fokussieren sich stärker auf den Leitmarkt Rohstoff- und Materialeffizienz.

Insgesamt nimmt die Umweltwirtschaft 3,7 % des weltweiten Handelsaufkommens ein – in Deutschland liegt der Anteil bei 4,6 % der Exporte. Die relativ betrachtet höchste Bedeutung hat der Export von Umweltwirtschaftsgütern in Dänemark, wo 8 % der Ausfuhr auf diesen Bereich entfallen.





Abbildung 6: Globale Ausfuhr an Umweltwirtschaftsgütern, unterteilt in sechs Leitmärkte, 1995 und 2015, in Mrd. US-Dollar

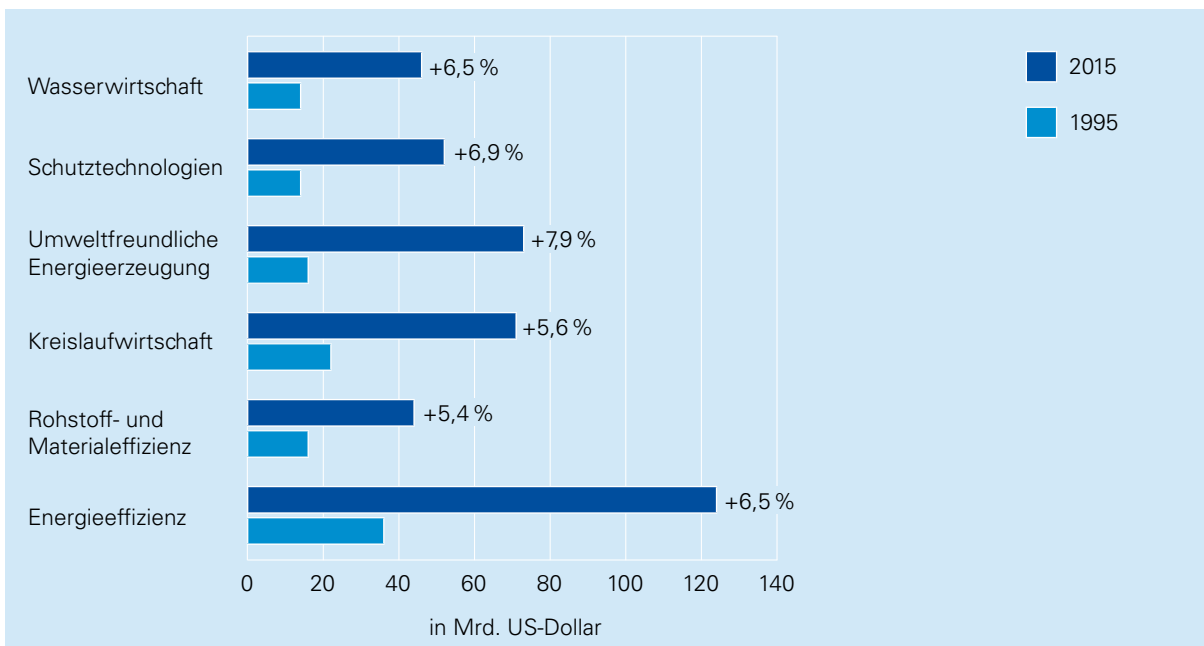


Abbildung 7: Die Ausfuhr der 15 größten Exporteure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, 2015, in Mrd. US-Dollar

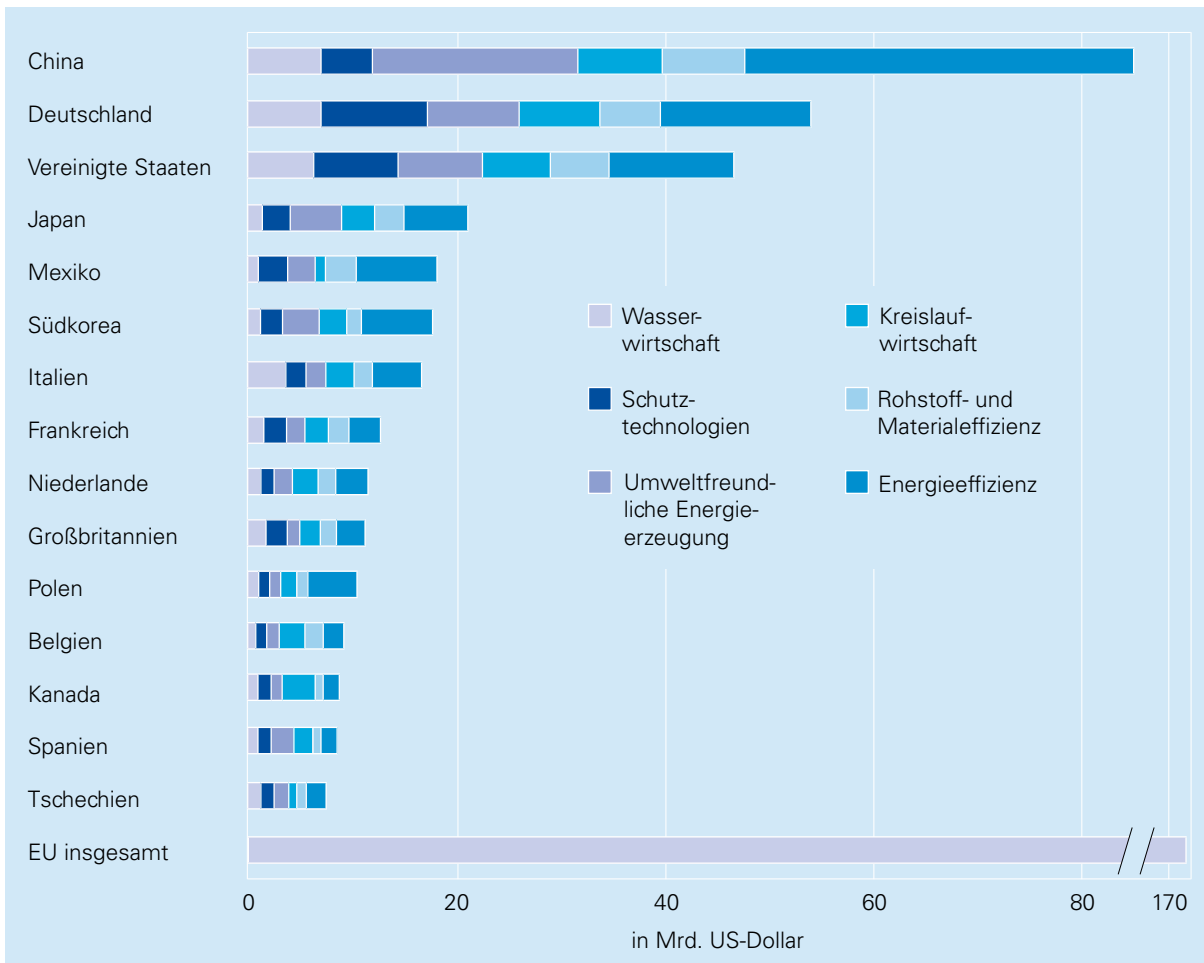
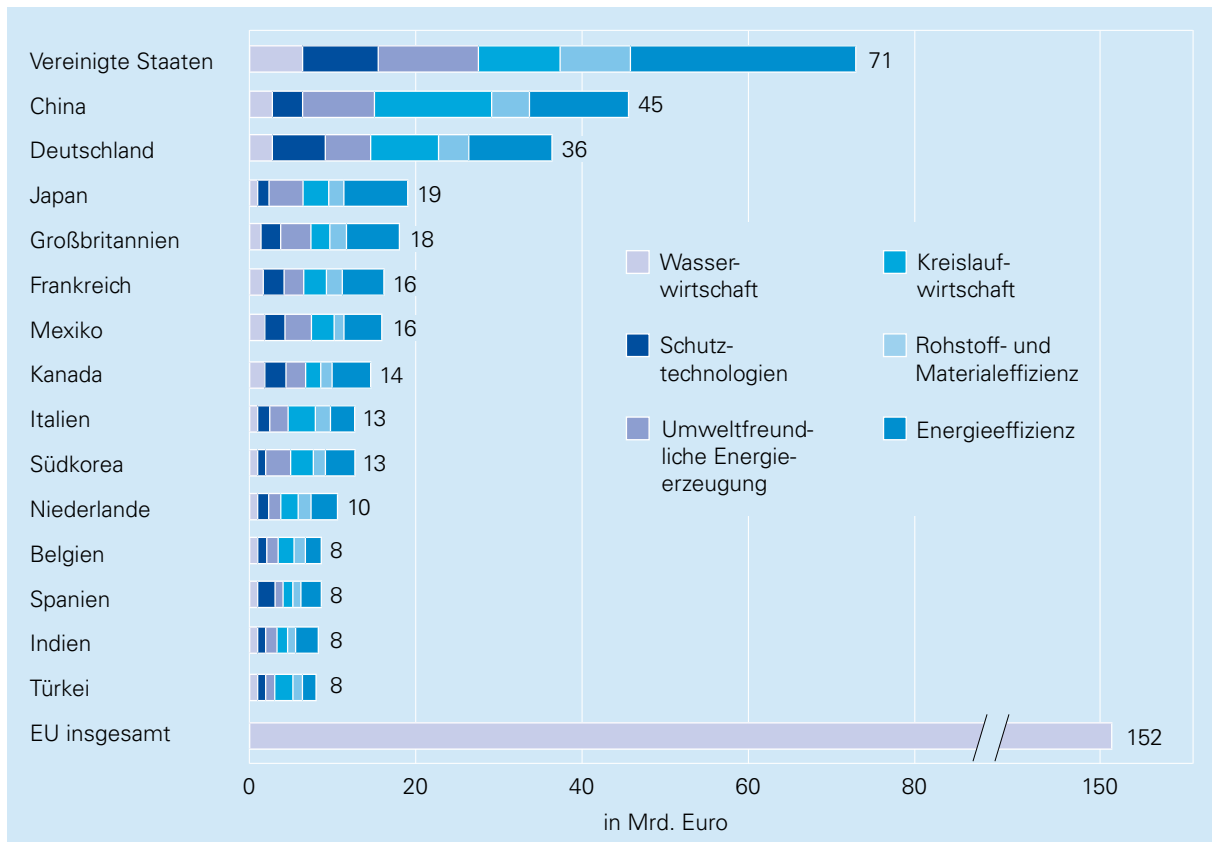


Abbildung 8: Die Einfuhr der 15 größten Importeure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, 2015, in Mrd. US-Dollar



### Internationale Nachfrage

Die Nachfrageentwicklung im Bereich Umweltwirtschaft entspricht dem zu beobachtenden Trend im Welthandel. Während China der größte Anbieter von Umweltwirtschaftsgütern ist, sind die USA mit mehr als 70 Mrd. US-Dollar an erster Stelle der Importländer. China importierte 2015 in Höhe von 45 Mrd. US-Dollar Waren und Deutschland von 36 Mrd. US-Dollar. Damit weisen Länder wie China und Deutschland im Bereich Umweltwirtschaft einen hohen Außenhandelsüberschuss und die Vereinigten Staaten ein Außenhandelsdefizit aus. Die hohe US-amerikanische und chinesische Nachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern auf dem Weltmarkt darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Länder der Europäischen Union in Summe<sup>5</sup> nochmals deutlich mehr einführen, als die beiden größten Einzelländer zusammen. Für Unternehmen aus Deutschland und Bayern stellt die EU somit den größten Absatzmarkt dar (Abbildung 8).

Der Umfang der Importe ist mit Blick auf den internationalen Handel die aussagekräftigste Nachfragegröße. Weiterführende Erkenntnisse zum Umfang der Umweltwirtschaftsmärkte in den einzelnen Ländern lassen sich anhand des jeweiligen inländischen Marktvolumens der Länder gewinnen. Gemessen an dieser rechnerischen Größe ([Eigenproduktion + Importe] – Exporte) befindet sich China auf Rang 1, gefolgt von den Vereinigten Staaten und Japan – Deutschland auf Platz 4. Die zum Import abweichende Rangordnung weist auf protektionistische Haltungen der Volkswirtschaften hin. Während die USA viele Güter für den inländischen Bedarf importiert, produzieren Länder wie China oder Japan viel für die inländische Nachfrage und importieren verhältnismäßig wenig.

### Perspektive der Umweltwirtschaft bis 2025

Mit Hilfe des Prognos Economic Outlook und dem Prognos Welthandelsmodell lässt sich die Entwick-

5 Der Binnenhandel zwischen EU-Staaten ist hierin auch enthalten.

lung der Importe und Exporte der einzelnen Länder bis 2025 abschätzen. Demnach wird das globale Ausfuhrvolumen von Umweltwirtschaftsgütern bis 2025 um mehr als 80 % auf rund 750 Mrd. US-Dollar ansteigen. Diese Einschätzung steht jedoch unter der Prämisse, dass der Freihandel nicht in größerem Ausmaß durch protektionistische Handelsbarrieren eingeschränkt wird.

Mit Blick auf die Importtrends bleiben die USA mit einem prognostizierten Importzuwachs von 6,0 % und China von 6,8 % weitere Hauptnachfrager der Umweltwirtschaftsgüter. Auch Indien, Spanien und Südkorea weisen ein hohes Wachstumstempo auf. Da im Durchschnitt ein Wachstum der Importnachfrage aller Länder um 5,8 % prognostiziert wird, entstehen künftige Wachstumspotenziale für die bayerische Umweltwirtschaft.

## 1.6 Die Umweltwirtschaft: Aus Sicht der bayerischen Unternehmen

Schwerpunkt der vorliegenden Studie ist es, mit Hilfe eines komplexen Abgrenzungsmodells die Umweltwirtschaft im Freistaat Bayern, ebenso wie deren Verflechtung im internationalen Kontext, darzustellen. Zudem werden Marktpotenziale und Perspektiven für bayerische Umweltwirtschaftsunternehmen identifiziert. Erweitert wurde der quantitative Ansatz mit der Durchführung von 20 Fachgesprächen mit Unternehmen der bayerischen Umweltwirtschaft. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse haben auf Grund der Samplegröße zwar keine statistische Aussagekraft, geben dennoch weiterführende Einblicke zum internationalen Marktgeschehen, zu den Charakteristika relevanter Absatzmärkte, Markttreibern und Hemmnissen.

Nach Aussage der befragten Unternehmensvertreter sind wachsende Umweltprobleme, gestiegenes Umweltbewusstsein in Politik und Gesellschaft, sowie geeignete gesetzliche Rahmenbedingungen Haupttreiber für die Nachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern auf internationalen Märkten. Hemmnisse sehen Unternehmen vorrangig in politischen Veränderungen, Sanktionen, mangelnder Rechtsdurchsetzung, Einfuhrzöllen und Transportkosten. Darüber hinaus wurden je nach Länderkontext auch sprachliche und kulturelle Unterschiede häufig als Handelsbarriere angesehen.

Zur Verbesserung der eigenen Marktposition im Ausland haben alle befragten Unternehmen bereits Unterstützungsleistungen der bayerischen Außenwirtschaftsförderung oder des Umweltclusters Bayerns genutzt.

Eines der effektivsten Instrumente der Außenhandelsförderung ist aus Unternehmenssicht das Netzwerk der Repräsentanzen des Freistaates Bayern im Ausland. Auch Angebote von Bayern International, wie das gemeinsame Auftreten auf Messen oder Veranstaltungen zum Knüpfen von Kontakten und dem Aufbauen von Netzwerken wurden als besonders erfolgreich bewertet. Viele Unternehmen nutzen Angebote der Auslandshandelskammern, von Bayern Innovativ und des Außenwirtschaftszentrums Bayern. Als interessante und hilfreiche Austauschmöglichkeit wurden Delegations- und Unternehmensreisen sowie der Empfang ausländischer Delegationen genannt. Eine Herausforderung besteht dabei in der Verstetigung der geknüpften Kontakte. Ergänzende Unterstützung wünschen sich Unternehmen u. a. bei der Zertifizierung ihrer Produkte im Ausland. Darüber hinaus wurden weitere Maßnahmen angeregt, wie ein Programm zur Nachwuchsförderung von Fachkräften. Weiterer Bedarf wird gesehen in der Sensibilisierungs- und Lobbyarbeit für Umweltthemen und der entsprechenden rechtlichen Rahmensetzung in den Zielländern (z. B. über Capacity Building Programme).

Ein sehr hohes Vertrauen genießt der Umweltcluster Bayern, da er im In- wie im Ausland bereits bekannt und geschätzt wird. Als hilfreich wird hierbei das bestehende Netzwerk des Clusters empfunden. In diesem sind Unternehmen in Arbeitsgruppen und Fachveranstaltungen selbst aktiv. Partnerunternehmen konnten so gefunden werden, um sich über länderspezifische Herausforderungen auszutauschen und gemeinsame Kunden zu akquirieren.



## 2 Methodisches Vorgehen zur Analyse der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft

### 2.1 Methodisches Vorgehen

Die Umweltwirtschaft umfasst alle Unternehmen, die umweltschützende bzw. umweltfreundliche und ressourceneffiziente Produkte und Dienstleistungen anbieten. Als **Querschnittsbranche** setzt sie sich aus verschiedenen Wirtschaftszweigen zusammen. Ihre Produkte und Leistungen reichen von spezifischen Erzeugnissen des Maschinenbaus, der Chemiebranche und anderen rohstoffverarbeitenden Industrien über Ver- und Entsorgungsleistungen bis hin zu spezialisierten Bau- und Umweltdienstleistungen.

Als Querschnittsbranche stellt die Umweltwirtschaft kein definiertes Segment in der amtlichen Wirtschaftsklassifikation dar. Ihre Aktivitäten sind über die bestehenden Wirtschafts- und Güterzweige verteilt. Um amtliche statistische Daten für die Analyse nutzen zu können, ist eine Abgrenzung der Umweltwirtschaft im Rahmen der bestehenden Klassifikationssysteme erforderlich.

Für die vorliegende Studie wurde hierzu auf eine **mehrstufige Erfassungsmethodik** zurückgegriffen (Box 1). Die funktionale Abgrenzung der Güter und Dienstleistungen der Umweltwirtschaft und ihrer Teilmärkte bildet die Grundlage für die Erfassung der Querschnittsbranche und Analyse der internationalen Handelsverflechtungen. Darüber hinaus bietet ein sektorales, wirtschaftszweigbasiertes Abgrenzungsmodell Möglichkeiten für die weitere ökonomische Einordnung der Umweltwirtschaft, insbesondere im Hinblick auf die gesamtwirtschaftliche Bedeutung in Bayern. Die sektorale Perspektive gibt Aufschluss über den Umfang der Erwerbstätigkeit, Umsätze und Bruttowertschöpfung, während die Betrachtung von Gütern die Analyse von Außenhandels- und Innovationsleistungen ermöglicht.

#### Box 1: Erläuterung des Abgrenzungsmodells



##### Das Umweltwirtschaftsmodell envigos (Model for environmental industry, goods and services)

Das Prognos Modell envigos zeichnet sich durch die Fähigkeit aus, sämtliche relevante Bereiche bzw. Güter der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft auf Basis amtlicher Wirtschaftsstatistiken bis auf die Ebene von Leitmärkten, Marktsegmenten und Technologiebereichen abzubilden. Es kombiniert dabei einen funktionalen und einen sektoralen Ansatz.

**Funktionaler Ansatz:** Die funktionale Abbildung der Umweltwirtschaft bildet die Grundlage für die Analyse von Warenströmen und internationalen Handelsverflechtungen. Basierend auf einem von der OECD und Eurostat entwickelten Verfah-

ren wird dazu jede in der Güterklassifikation enthaltene Produktgruppe auf ihren Einsatzzweck („Funktion“) hin hinterfragt. Auf Basis definierter Selektionskriterien (s. u.) können so Produkte und Dienstleistungen identifiziert werden, die ihrem Einsatzzweck nach einen näher spezifizierten Umwelt(schutz-)nutzen erfüllen. Mit diesem funktionalen Ansatz lassen sich relevante Umwelttechnikprodukte äußerst präzise erfassen, da vorhandene Güterklassifikationen (GP2009) sehr detailliert differenziert sind. Mittels Gewichtungsfaktoren berücksichtigt das Abgrenzungsverfahren anteilig auch so genannte Dual-Use-Güter. Dabei handelt es sich um multifunktionelle

Produkte, die sowohl zu einem Umweltschutzzweck als auch zu anderen Zwecken eingesetzt werden können (bspw. Vliesstoffe, die sowohl zur Luftfilterung oder Wärmedämmung, als auch zu umweltfernen Zwecken verwendet werden).

#### Selektionskriterien:

##### ■ **Direkter Umweltnutzen eines Produkts:**

Diese Einordnung orientiert sich an einer von OECD/Eurostat<sup>6</sup> entwickelten Definition umweltrelevanter Wirtschaftsaktivitäten: Das Messen, Kontrollieren, Sanieren, Vermeiden, Behandeln, Minimieren und Erforschen von Umweltschäden an Luft, Wasser und Boden sowie Problemen bezüglich Abfall, Lärm, Biodiversität und Ressourcenerschöpfung.

- ##### ■ **Umweltfreundliche Substitute:** Produkte, deren Hauptzweck nicht primär im Umweltschutz liegt, sondern die als „sauberere“ oder „ressourceneffiziente“ Technologien umweltfreundliche Alternativen zu konventionellen Produkten darstellen. Um diese sinnvoll abgrenzen zu können, wird auf die transformative Wirkung der Produkte geachtet, d. h. von ihnen geht auf Grund ihrer Technologie bzw. Produktbeschaffenheit eine Transformations- bzw. Verdrängungswirkung auf konventionelle Standardprodukte mit demselben Produktzweck aus. Ein Beispiel sind etwa Erneuerbare Energien, die zur Transformation der Energiesysteme beitragen. Spezifische Weiterentwicklungen auf systemischer Ebene (Prozessinnovationen, neue Geschäftsmodelle, etc.) werden hier ebenfalls berücksichtigt.

##### ■ **Unterstützende Wertschöpfungsfunktionen:**

Dieses Hilfskriterium fungiert als unterstützendes Zuordnungsprinzip, durch das der Betrachtungshorizont erweitert wird. Dabei wird die Wertschöpfungsfunktion einer Wirtschaftsaktivität im Zusammenhang mit Umweltwirtschaftsprodukten betrachtet. Neben den technologischen Enablern (Anbieter von technologischen Produkten und Komponenten, durch deren Einsatz ein Umweltnutzen entsteht), wird so die wichtige Funktion von sog. Transmittern ebenfalls gewürdigt. Dabei handelt es sich um spezialisierte Dienstleister an der Schnittstelle zwischen Technologieentwicklung und Marktdiffusion von Umwelttechnikprodukten (z. B. spezifische Ingenieurdienstleistungen und Handwerksleistungen, IT-Services, Ökodesign). Sie tragen maßgeblich zur Entwicklung bzw. Verbreitung von Umwelttechnologien bei.

**Sektoraler Ansatz:** Grundlage für die weitere ökonomische Potenzialabschätzung der Umwelttechnikbranche ist ein wirtschaftszweigbasiertes Abgrenzungsmodell. Dieses ist über Zuordnungsschlüssel mit dem funktionalen Abgrenzungsmodell verbunden. Mit Hilfe dieses Ansatzes kann die wirtschaftliche Bedeutung der Branche über die Ermittlung von landesspezifischen Kennzahlen, wie z. B. von Erwerbstätigenzahlen und der Bruttowertschöpfung, vorgenommen werden. Dies ermöglicht Aussagen zur wirtschaftlichen Bedeutung und Entwicklung der Umweltwirtschaft.



6 OECD/Eurostat (1999): The Environmental Goods & Services Industry. Manual for Data Collection and Analysis, Paris. Anschließende Aufzählung ist eine eigene Übersetzung des Originaltexts.

Die Abgrenzung der Umweltwirtschaft basiert auf Vorarbeiten anderer Studien,<sup>7</sup> wodurch die Anschlussfähigkeit und Vergleichbarkeit der Ergebnisse grundsätzlich gewährleistet ist. Gleichwohl wurde die Abgrenzung an die Besonderheiten und Spezifika der bayerischen Umweltwirtschaft angepasst. Hierbei wurden unter anderem die spezifischen Kompetenzfelder des Umweltclusters Bayern berücksichtigt.

Bei der verwendeten Methodik zur Erfassung der Umweltwirtschaft handelt es sich um einen **angebotsseitigen Ansatz**. Dieser richtet den Blick direkt auf die Unternehmen und deren Beschäftigte, die

Umweltwirtschaftsprodukte herstellen. Im Gegensatz zum nachfrageseitigen Ansatz, der ökonomische Effekte indirekt auf Basis von Input-Output Verflechtungen und Arbeitskoeffizienten berechnet, sind die genutzten Datenquellen (u. a. zu Beschäftigung, Umsätzen, Exporten und Innovationen) direkt mit der Angebotsseite verknüpft und nach Gütern und Wirtschaftszweigen der Umweltwirtschaftsunternehmen aufgeschlüsselt. Das Abgrenzungsmodell erlaubt eine Nutzung der als Vollerhebung vorliegenden amtlichen wirtschaftsstatistischen Daten. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Indikatoren und die jeweiligen Datenquellen der statistischen Analyse der bayerischen Umweltwirtschaft.

Tabelle 1: Indikatoren und Datenquellen für die Analyse der bayerischen Umweltwirtschaft

Indikator	Erläuterung	Datenquelle
<b>Erwerbstätige</b>	Umfassen sozialversicherungspflichtig Beschäftigte (am Arbeitsort) sowie Selbstständige. Geringfügig Beschäftigte und Beamte sind nicht berücksichtigt.	Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit; Umsatzsteuerstatistik des statistischen Landesamts
<b>Anzahl der Unternehmen</b>	Erfasst steuerpflichtige Unternehmen auf Basis der Umsatzsteuerstatistik (mit einem jährlichen Mindestumsatz von 17.500 Euro).	Umsatzsteuerstatistik des statistischen Landesamts
<b>Umsätze</b>	Erfasst sind die gemeldeten Umsätze von Unternehmen an ihrem jeweiligen nationalen Hauptsitz (oberhalb einer Mindestumsatzschwelle von jährlich 17.500 Euro).	Umsatzsteuerstatistik des statistischen Landesamts
<b>Bruttowertschöpfung</b>	Bezeichnet den Gesamtwert der im Produktions- bzw. Leistungsprozess erzeugten Waren und Dienstleistungen abzüglich des Wertes der Vorleistungen. Daten zur Bruttowertschöpfung der Bundesländer liegen lediglich für die 38 Wirtschaftsabschnitte und nicht dezidiert nach Wirtschaftszeigen vor. Um ein differenziertes Bild für die Umweltwirtschaft zu erhalten, wurden sektorspezifische Bruttowertschöpfungskoeffizienten mit den detailliert vorliegenden Zahlen der Erwerbstätigen gewichtet.	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung der Länder

7 U. a.: Prognos (2015): Umweltwirtschaftsbericht NRW 2015, Im Auftrag des MKULNV NRW; [https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/umweltwirtschaftsbericht\\_nrw\\_2015.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/Broschueren/umweltwirtschaftsbericht_nrw_2015.pdf); Prognos (2015): Internationalisierungsstrategien für Umwelttechnologien aus Baden-Württemberg, im Auftrag von UTBW, nicht veröffentlicht; Prognos (2014): Analyse von Konzepten zu Green Growth, im Auftrag des BMWi, [http://www.prognos.com/uploads/tx\\_atwpubdb/140311\\_Prognos\\_Green\\_Growth\\_Endbericht\\_DE.pdf](http://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/140311_Prognos_Green_Growth_Endbericht_DE.pdf); Prognos (2016): Branchenbild der deutschen Kreislaufwirtschaft, im Auftrage von BDE, ITAD und VDMA, <https://bde.de/assets/public/Dokumente/Presse/2016/Branchenbild-2016.pdf>; Prognos (2016): Energieeffizienztechnologien in Berlin-Brandenburg, im Auftrag der Zukunftsagentur Brandenburg, [http://energietechnik-bb.de/sites/default/files/media-download/potentialstudie\\_energieeffizienztechnologien.pdf](http://energietechnik-bb.de/sites/default/files/media-download/potentialstudie_energieeffizienztechnologien.pdf).

Indikator	Erläuterung	Datenquelle
<b>Lokalisationsquotient</b>	Setzt den Anteil eines Marktsegments an den Erwerbstätigen eines Bundeslands ins Verhältnis zum entsprechenden Wert in der Bundesrepublik. Ein Lokalisationsquotient > 1 drückt eine überdurchschnittliche Ausprägung aus, d. h. eine Spezialisierung in diesem Marktsegment.	Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit; Umsatzsteuerstatistik des statistischen Landesamts
<b>Patentanmeldungen</b>	Für die Abschätzung des Anteils Deutschlands an der globalen Forschungstätigkeit im Bereich Umweltwirtschaft werden Daten zur globalen Patenttätigkeit auf Basis der international gültigen PCT-Patentklassifikation herangezogen. Dabei werden die angemeldeten Patente (die für die Teilbereiche der Umweltwirtschaft relevant sind) anteilig auf jene Länder aufgeteilt, in denen die beteiligten Forscher ihren jeweiligen Wohnsitz haben. Mithilfe des gleichen Vorgehens (jedoch auf Grundlage der detaillierteren europäischen Patentklassifikation) wird der Anteil Bayerns an der deutschlandweiten Forschungstätigkeit in (den einzelnen Teilbereichen) der Umweltwirtschaft bestimmt.	PATSTAT
<b>Exportvolumen</b>	Gesamtwert der Güterexporte der Umweltwirtschaft aus Bayern bzw. Deutschland in ausländische Märkte. Die Exportdaten basieren auf der Außenhandelsstatistik und bilden daher nur Güter und keine Dienstleistungen ab. Der Güterverkehr umfasst ca. 85 % des deutschen Außenhandels.	Außenhandelsstatistik des statistischen Bundesamts; Prognos Welthandelsmodell
<b>Importnachfrage</b>	Die Höhe der jeweiligen Importe von Umweltwirtschaftsgütern in ausländische Absatzmärkte.	Prognos Welthandelsmodell
<b>Inländisches Marktvolumen</b>	Rechnerische Größe, die verschiedene Daten miteinander verknüpft. Betrachtet wird für jedes Land die jeweilige Höhe der Importe zuzüglich der im Land stattfindenden Produktion. Abgezogen wird hiervon schließlich noch der Wert der Exporte, die das Land ausführt. Anhand des übrig gebliebenen Werts lässt sich das inländische Marktvolumen des Landes abschätzen. Im Gegensatz zur Betrachtung der reinen Importnachfrage wird hier zusätzlich die jeweilige Produktion vor Ort mitberücksichtigt. Beachtet werden muss dabei allerdings, dass bei der Verrechnung unterschiedlicher Daten (Handels- und Produktionswerte) sowie der Schätzung der detaillierten Produktionsstruktur innerhalb der einzelnen Branchen Ungenauigkeiten auftreten können.	Prognos Welthandelsmodell
<b>Nachfrageperspektive 2025</b>	Die künftige Importnachfrage ausländischer Absatzmärkte wird anhand der Prognosedaten des Prognos Economic Outlook abgeschätzt. Das Prognosemodell bildet detailliert und konsistent die zukünftige Entwicklung der Weltwirtschaft ab, ausgehend von zentralen exogen gesetzten Parametern, wie etwa der Demografie, der zukünftigen Entwicklung des internationalen Ölpreises oder der Konsolidierungsvorgaben für die staatlichen Haushalte. Darüber hinaus werden Interaktionen und Rückkopplungen zwischen den einzelnen Ländern in dem Modell explizit erfasst und modelliert.	Prognos Economic Outlook (PEO)



Der Ansatz berücksichtigt dabei die Empfehlungen der OECD und Eurostat zur Erfassung der Umweltwirtschaft, die der angebotsseitigen Analyse eine

hohe Qualität und Datenverfügbarkeit beimessen.<sup>8</sup> Box 2 gibt einen Überblick über alternative Ansätze zur Erfassung der Umweltwirtschaft.

## Box 2: Einordnung anderer Analyseansätze



### Vergleich mit anderen Ansätzen zur Analyse der Umweltwirtschaft

Der im Rahmen dieser Studie verwendete Ansatz zur Analyse der Umweltwirtschaft nutzt vorliegende Daten der amtlichen Wirtschaftsstatistiken.

Die statistischen Landesämter bieten darüber hinaus Datensätze zur Umweltwirtschaft aus der umweltökonomischen Gesamtrechnung (UGR) bzw. der Erhebung der Waren, Bau- und Dienstleistungen für den Umweltschutz an. Dabei handelt es sich um eine gesonderte Erhebung von bundesweit maximal 15.000 Betrieben, die sich gemäß dem Selbstdenkulationsprinzip der Umweltwirtschaft zuordnen. Anschließend erfolgt eine Hochrechnung auf die gesamte Umweltwirtschaft sowie weitere Zuschätzungen nicht erfasster Bereiche. Die so gewonnenen Erkenntnisse sind jedoch nur eingeschränkt mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung vergleichbar. Die Sondererhebung hat einen kleineren Berichtsumfang, u. a. werden multifunktionelle Güter, umweltfreundliche Substitute, und der Bereich Ressourceneffizienz nicht berücksichtigt.<sup>9</sup> Zudem beinhalten die Datensätze keine Informationen zu internationalen Märkten und Außenwirtschaftsverflechtungen. Als Primärerhebung liefert sie wichtige Erkenntnisse zur Umweltwirtschaft und wurde im Rahmen des Ab-

grenzungsmodells envigos als Sekundärquelle bei der Bestimmung der zu berücksichtigenden Güter oder Wirtschaftszweige herangezogen.

Andere anbieterseitige Untersuchungen (u. a. die Vorgängerstudie Umweltwirtschaft in Bayern 2010 des ifo Instituts sowie die GreenTech made in Germany Reihe von Roland Berger) bilden die Umweltwirtschaft auf Grundlage jeweils eigener Befragungen ab. Auf diese Weise kann das direkte Marktwissen der Unternehmen eingebunden werden. Eine Limitation befragungsbasierter Ansätze ist jedoch die Abhängigkeit von der Antwortgüte und -bereitschaft der Befragungsteilnehmer. Zudem können so nur Aussagen über das befragte Sample getroffen werden. Belastbare Einschätzungen zur Relevanz internationaler Märkte sind auf diese Weise nur eingeschränkt möglich.

Nachfrageseitige Ansätze (bspw. die Studienreihe Wirtschaftsfaktor Umweltschutz des DIW) betrachten Investitionen in den Umweltschutz. Hieraus werden indirekte Kennziffern zu Produktion und Beschäftigung über Input-Output Verflechtungen und Arbeitskoeffizienten errechnet. Die Analyse internationaler Handelsverflechtungen ist auf dieser Basis nicht möglich.

Ergänzend zur statistischen Analyse wird im Rahmen dieser Studie eine Befragung von Marktakteuren zur

qualitativen inhaltlichen Vertiefung der Erkenntnisse durchgeführt (siehe hierzu Kap. 2.3).

<sup>8</sup> Eurostat (2015): A Practical Guide for the Compilation of Environmental Goods and Services (EGSS) Accounts, S. 18.

<sup>9</sup> vgl. Kaltenecker, Oliver (2015): Statistische Erfassung der Umweltwirtschaft, in: Bayern in Zahlen 3/2015.

## 2.2 Die Umweltwirtschaft und ihre Leitmärkte

Auf Grundlage der beschriebenen Abgrenzungsmethodik können damit sämtliche relevante Wirtschaftszweige und Güter der Umweltwirtschaft identifiziert und im Ergebnis systematisch der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft zugeordnet werden.

Die Querschnittsbranche gliedert sich dabei in sechs thematische Leitmärkte, die sich wiederum in verschiedene Marktsegmente unterteilen. Abbildung 9 gibt einen Überblick der Leitmärkte und der jeweils zugrundeliegenden Marktsegmente.

Abbildung 9: Systematisierung der Umweltwirtschaft in Leitmärkte und Marktsegmente



Jedes Marktsegment umfasst einen oder mehrere Technologiebereiche, die jeweils verschiedene Produkte der Umwelttechnik gruppieren. Nachfolgend werden die einzelnen Leitmärkte vorgestellt und ihre Abgrenzung anhand ausgewählter Beispiele beschrieben.

### 2.2.1 Wasserwirtschaft



Der Leitmarkt Wasserwirtschaft stellt einen klassischen Bereich der Umweltwirtschaft dar. Er umfasst Technologien und Leistungen zur umweltgerechten Nutzung und Aufbereitung von Wasser. Auch die hierfür benötigte Infrastruktur wird berücksichtigt. Der Leitmarkt umfasst die Marktsegmente Abwasserreinigung und -aufbereitung, Wasserinfrastruktur sowie Wasserschutz.

- Das Marktsegment Abwasserreinigung und -aufbereitung enthält u.a. Kläranlagentechnik, Filterapparate und Technologien und Chemikalien zur Wasserreinigung und -aufbereitung sowie Wärmerückgewinnung aus Abwasser.
- Das Segment Wasserinfrastruktur deckt wasserwirtschaftliche Infrastruktur wie Rohre, Pumpen, Kanalisationsbau oder Regelungs- und Messtechnik zur Instandhaltung ab. Außerdem zählen hierzu Technologien zur effizienten Wassernutzung im häuslichen, industriellen und gewerblichen Bereich.
- Unter den Bereich Wasserschutz fallen hydrologische Geräte, Wasserproben und -analysegeräte sowie Dienstleistungen im Bereich der Wasseranalyse und zur ökologisch verträglichen Planung von Wasserinfrastruktur.

### 2.2.2 Kreislaufwirtschaft



Auch die Kreislaufwirtschaft zählt zum klassischen Kern der Umweltwirtschaft. Einem umfassenden Verständnis<sup>10</sup> des Leitmarkts folgend, umfasst sie neben Abfallentsorgungs- und Verwertungsleistungen auch die benötigte technische Infrastruktur für eine effektive Kreislaufwirtschaft. Der Leitmarkt unterteilt sich in die Marktsegmente Abfallsammlung und -transport, sowie Abfallbehandlung und -verwertung sowie Technik für die Abfallwirtschaft.

- Das Marktsegment Abfallsammlung und -transport beinhaltet insbesondere Dienstleistungen zur Sammlung von Haushalts-, Industrie- und Gewerbeabfällen, zur Sammlung von recyclingfähigen Stoffen und den Betrieb von Umladestationen.

- Das Marktsegment Abfallbehandlung und -verwertung umfasst die fachgerechte Beseitigung von Abfällen sowie Recyclingtätigkeiten zur stofflichen und energetischen Verwertung. Hierzu zählt etwa die Erzeugung von Sekundärmaterialien, Materialanalysen und die thermische Abfallbehandlung.
- Im Segment Technik für die Abfallwirtschaft werden die erforderlichen Anlagen, Fahrzeuge und technischen Hilfsmittel zusammengefasst. Dazu zählen u.a. Müllfahrzeuge und -behälter, Abfallförderanlagen, Sortieranlagen, Filtermaterialien und -maschinen sowie Messeinrichtungen oder Technologien zur Deponiesicherung.

### 2.2.3 Schutztechnologien



Der Leitmarkt Schutztechnologien deckt Technologien und Dienstleistungen ab, die direkt Umweltverschmutzungen verringern. Insbesondere viele so genannte End-of-Pipe Technologien zählen hierzu. Der Leitmarkt gliedert sich in die Segmente Bodenschutz, Luftreinhaltung und Lärmschutz/-minderung.

- Zum Marktsegment Bodenschutz zählen Leistungen zur Beseitigung von ländlichen Umweltverschmutzungen und zur Bodensanierung. Zudem erfasst sind hierfür benötigte Technologien und Geräte.
- Das Marktsegment Luftreinhaltung umfasst u.a. Filtertechnik und Katalysatoren, Lüftungstechnik und Abgasrückführungssysteme.
- Im Marktsegment Lärmschutz/-minderung sind u.a. Materialien zur Schalldämmung, Lärmschutzwände sowie gebäudeintegrierte Schalldämmsysteme enthalten.

### 2.2.4 Rohstoff- und Materialeffizienz



Dieser Leitmarkt umfasst Technologien und Leistungen zur Einsparung fossiler Rohstoffe und der effizienten Nutzung von Materialien. Er lässt sich in die Marktsegmente Materialeffiziente Produktion und Nachwachsende Rohstoffe untergliedern.

- Das Marktsegment Materialeffiziente Produktion umfasst Technologien, die zu einer Steigerung der Materialeffizienz industrieller Produktionsprozesse beitragen, so genannte Enabler-Technologien. Hierzu zählen z.B. Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Prozesssteuerungssoftware oder Planungs- und Beratungsleistungen.

<sup>10</sup> Vgl. Prognos 2016: Branchenbild der deutschen Kreislaufwirtschaft.



- Nachwachsende Rohstoffe schonen knapper werdende mineralische Rohstoffbestände. Zu diesem Marktsegment zählen u. a. Biokunststoffe, pflanzliche Werkstoffe, Bio-Farben und -Lacke, sowie Bio-Wasch- und -Reinigungsmittel.

### 2.2.5 Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung



Die im Leitmarkt Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung zusammengefassten Technologien und Leistungen tragen zum Klimaschutz bei und ermöglichen eine grüne Transformation des Energiesystems. Neben dem Marktsegment Erneuerbare Energien deckt der Leitmarkt die Segmente Intelligente Energiesysteme und Netze sowie Speichertechnologien ab.

- Erneuerbare Energien bilden den Kernbereich des Leitmarkts. Dazu zählen die Bereiche Solar, Windkraft, Biomasse, Wasserkraft, Geothermie.
- Das Marktsegment Intelligente Energiesysteme und Netze umfasst die für die Infrastruktur erneuerbarer Energiesysteme notwendigen Produkte und Leistungen. Hierzu zählen u. a. der Netzausbau, Netztechnik sowie IKT zur Steuerung komplexer werdender Energiesysteme.
- Zum Marktsegment Speichertechnologien zählen Technologien zur elektronischen, elektrochemischen, mechanischen und thermischen Speicherung von Energie. Sie ermöglichen insbesondere den Ausgleich von Fluktuationen, die mit der Erzeugung erneuerbarer Energien einhergehen.



### 2.2.6 Energieeffizienz



Dieser Leitmarkt umfasst ein Spektrum an Technologien und Dienstleistungen zur effizienten Nutzung von Energie. Diese gliedern sich in die Marktsegmente Energieeffiziente Gebäude, Energieeffiziente Produktion und Energieeffiziente Geräte.

- Das Marktsegment Energieeffiziente Gebäude umfasst Materialien zur Optimierung der Baustoffe sowie Haustechnik. Hierzu zählen u. a. Dämmmaterialien, effiziente Heizsysteme, effiziente Beleuchtung und intelligente Gebäudetechnik bzw. Gebäudeautomation.
- Das Marktsegment Energieeffiziente Produktion umfasst Produkte und Dienstleistungen, die Energieeffizienzsteigerungen bei Produktionsprozessen bzw. Maschinen und Geräten ermöglichen. Dazu zählen u. a. Prozessleit- und digitale Vernetzungstechnik (Stichwort „Industrie 4.0“), Abwärmennutzungssysteme sowie Beratungsleistungen für eine energieeffizientere Produktion.
- Das Segment Energieeffiziente Geräte umfasst Endgeräte, die sich durch einen besonders niedrigen Energieverbrauch auszeichnen. Hierzu zählen etwa effiziente Haushaltsgeräte oder auch Green IT.

## 2.3 Ergänzende Fachgespräche mit Unternehmen der Umweltwirtschaft

Die auf dem Abgrenzungsmodell basierenden quantitativen Analysen stellen den maßgeblichen Untersuchungsansatz der Studie dar. Ergänzend wurden mit telefonischen Fachgesprächen das Marktwissen und die Erfahrung der bayerischen Umweltwirtschaftsunternehmen erfasst und berücksichtigt. Ziel dieser qualitativen Ergänzung war es, über die Datenanalyse hinausgehende Erkenntnisse, insbeson-

dere zu Handlungsbedarfen, Markteinschätzungen und Markteintrittsstrategien, zu gewinnen.

Das Befragungssample zeichnet ein vielschichtiges Bild der bayerischen Umweltwirtschaft. Es wurden drei bis vier Unternehmen pro Leitmarkt befragt (20 insgesamt). Einen Überblick über die Interviews gibt Tabelle 2.

Tabelle 2: Überblick über die Fachgespräche mit Umweltwirtschaftsunternehmen aus Bayern

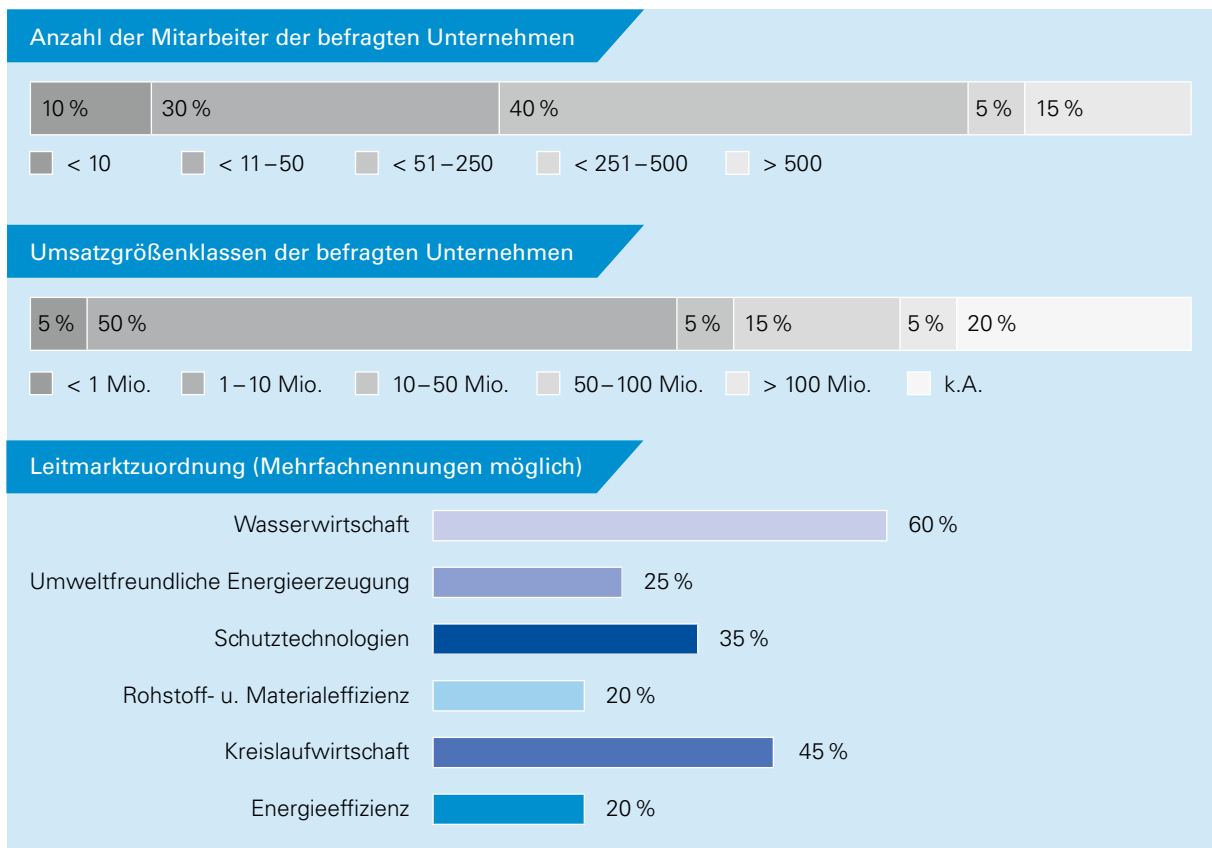
Interview	Schwerpunkt
1	Anlagen für thermische Abfallbehandlung
2	Altlastensanierung, Deponien
3	Zertifizierungen, Energie
4	Altlastensanierung, Deponien
5	Abfallmanagement für Industrie
6	Prozessleit- und Fernwirktechnik
7	Recycling von PU-Schaumdosen
8	Wasser-, Abwasser- und Schlammbehandlung
9	Biogas, Deponien, Altlasten
10	Filtertechnik; Luftreinhaltung
11	Zentrifugenhersteller
12	Automatisierung
13	Altlasten, Geotechnik, Geothermie
14	Softwarelösungen
15	Wassermesstechnik
16	Ingenieurbüro für Abwasser und Kläranlagen
17	Filtrationstechnologie für Schwimmbäder
18	Risikomanagement, Altlasten
19	Altlastensanierung, Deponien
20	Kalk- und Pulveraktivkohle

Quelle: Fachgespräche mit Umweltwirtschaftsunternehmen

Das Sample deckt unterschiedliche Größenklassen und die verschiedenen Leitmärkte der Umweltwirtschaft ab (Abbildung 10). Darüber hinaus wurden in der Befragung Unternehmen aus den verschiedenen

Regionen Bayerns sowie unterschiedliche Erfahrungsgrade auf internationalen Märkten berücksichtigt.

Abbildung 10: Überblick über das Befragungssample



Quelle: Fachgespräche mit Umweltwirtschaftsunternehmen

Wenngleich die Interviewergebnisse keine repräsentativen Aussagen erlauben, so lassen sich daraus doch Besonderheiten und übergreifende Aussagen zu ausgewählten internationalen Märkten, Erfolgsfaktoren und Unterstützungsbedarfen ableiten. Teil-

weise müssen die Aussagen allerdings in den jeweiligen einzelbetrieblichen Kontext eingeordnet werden und können damit nur einschränkt verallgemeinert und auf die gesamte Branche übertragen werden.







# 3 Die Umweltwirtschaft in Bayern: Struktur, Bedeutung und Innovationsgeschehen

Dieses Kapitel beleuchtet die Struktur und ökonomische Bedeutung der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft in Bayern. Auf Basis des Abgrenzungsmodells erfolgt hierzu eine statistische Analyse zentraler ökonomischer Kennwerte und Strukturmerkmale. Neben der Querschnittsbranche insgesamt (Kap. 3.1) werden die einzelnen Leitmärkte näher untersucht (Kap. 3.2). Darüber hinaus erfolgt ein Vergleich

der Umweltwirtschaft im Freistaat Bayern mit der Situation in anderen Bundesländern (Kap. 3.3). Abschließend werden Forschung und Innovationsgeschehen der bayerischen Umweltwirtschaft betrachtet (Kap. 3.4).

## 3.1 Strukturdaten zur Umweltwirtschaft in Bayern

### **Die Umweltwirtschaft ist eine der bedeutendsten Querschnittsbranchen im Freistaat Bayern**

Die Umweltwirtschaft hat im Freistaat Bayern eine hohe ökonomische Bedeutung. Dies wird u. a. mit Blick auf die Zahl der Erwerbstätigen deutlich. Im Jahr 2015 waren über 271.000 Personen in der Querschnittsbranche beschäftigt (Abbildung 11). Dies entspricht ca. 4,7 % aller Erwerbstätigen in Bayern. Damit hat die Umweltwirtschaft einen ähnlich hohen ökonomischen Stellenwert, wie beispielsweise der Fahrzeug- (4,9 %) oder der Maschinenbau (3,8 %).<sup>11</sup>

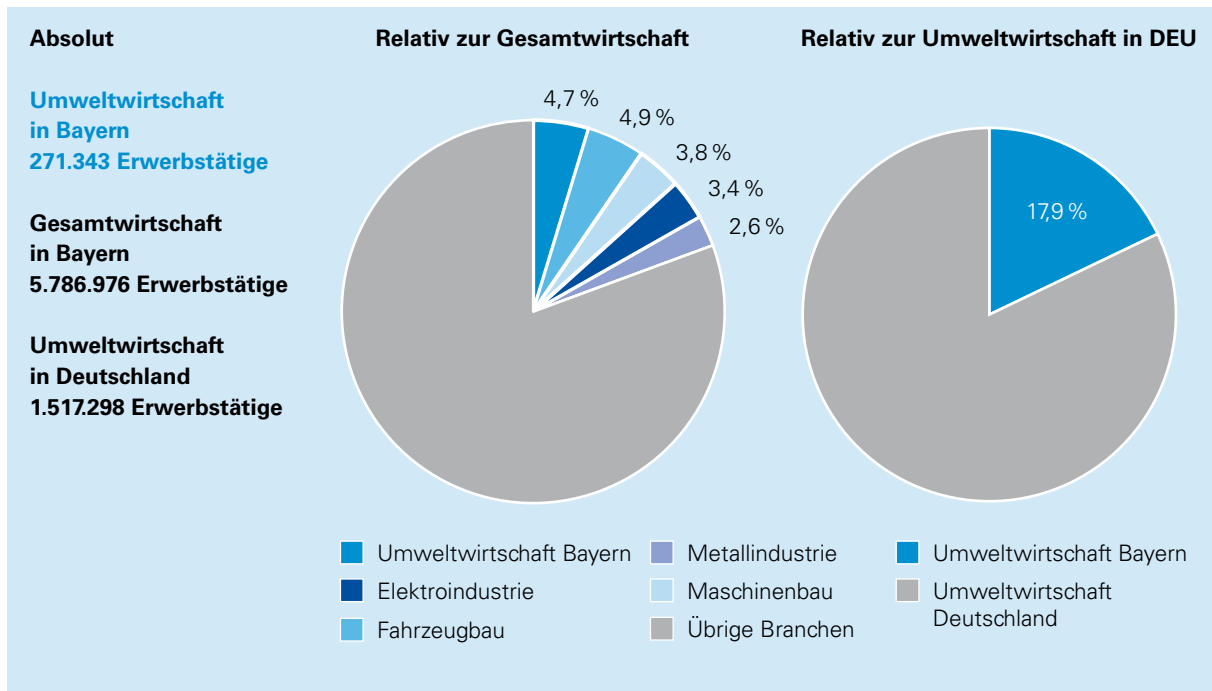
Deutschlandweit sind insgesamt über 1,5 Millionen Menschen in der Umweltwirtschaft tätig. Bayerns Anteil beträgt damit knapp 18 % und beläuft sich damit auf einen Wert, der auch Bayerns Anteil am gesamtdeutschen Bruttoinlandsprodukt entspricht. Ein ausführlicher Vergleich ausgewählter Bundesländer erfolgt in Kapitel 3.3.

Mit Blick auf die getätigten Umsätze fällt die ökonomische Bedeutung der Umweltwirtschaft sogar noch etwas höher aus. 2014 erwirtschaftete die Querschnittsbranche im Freistaat Bayern einen Umsatz von rund 51,5 Mrd. Euro. Dies entspricht einem Anteil von 5,2 % am Umsatzvolumen der bayerischen Gesamtwirtschaft. Damit liegt Bayern leicht über dem bundesdeutschen Durchschnitt: In Deutschland erzielten Güter und Dienstleistungen der Umweltwirtschaft 2014 einen Umsatz von 300,8 Mrd. Euro, womit sie 5,1 % der gesamtwirtschaftlichen Umsätze ausmachen.

---

<sup>11</sup> Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Querschnittsbranche Umweltwirtschaft in Teilen aus den Vergleichsbranchen zusammensetzt (vgl. Abbildung 11).

Abbildung 11: Erwerbstätige in der bayerischen Umweltwirtschaft 2015, absolut, im Vergleich zu anderen Branchen<sup>12</sup> und zur Umweltwirtschaft in Deutschland



Quelle: Eigene Berechnung, auf Basis der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit 2016 und der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Landesamts 2016.

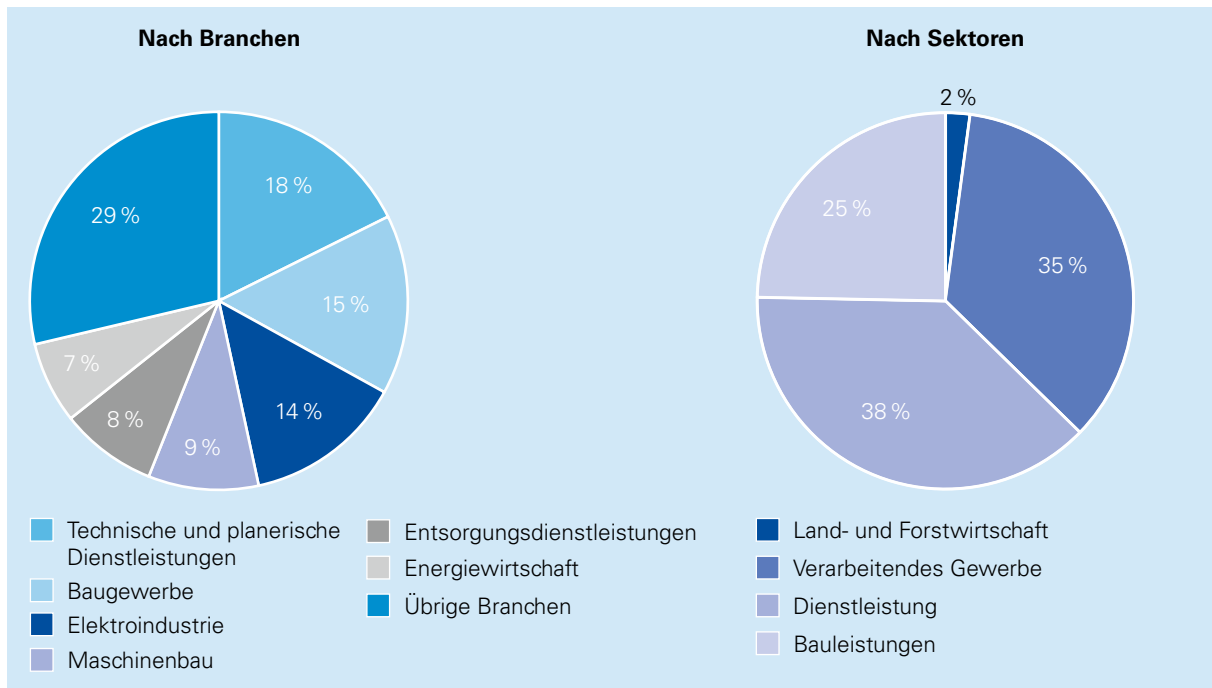
### Querschnittsbranche mit vielen Facetten

Die Umweltwirtschaft setzt sich aus zum Teil sehr unterschiedlichen Produkten und Leistungen zusammen, die in der amtlichen Statistik verschiedenen Wirtschaftszweigen zugerechnet werden. Wie Abbildung 12 zeigt, leisten technische und planerische Dienstleistungen gemessen an der Zahl der Erwerbstätigen den größten Beitrag zur Umweltwirtschaft (18 %). Hierzu zählen insbesondere technisch-wirtschaftliche und planerische Beratungsleistungen in den Bereichen energieeffiziente und materialeffiziente Produktion sowie die Konzeption energieeffizienter Gebäude. An zweiter Stelle folgt

das Baugewerbe, das mit 15 % den zweitgrößten Erwerbstätigenanteil an der Umweltwirtschaft hat. Neben Bau- und Dämmleistungen zur Steigerung der Energieeffizienz von Gebäuden trägt die Branche u. a. mit der Installation von Solaranlagen sowie der Errichtung und Instandhaltung von Wasserinfrastruktur zur Umweltwirtschaft bei. Des Weiteren tragen die Elektroindustrie (14 %; u. a. Regel- und digitale Vernetzungstechnik sowie Generatoren und Transformatoren) und der Maschinenbau (9 %; diverse Maschinen und Anlagen, u. a. für die Kreislaufwirtschaft, effiziente Produktion, Luftreinhaltung oder die Wasserwirtschaft) maßgeblich zur Umweltwirtschaft bei.

<sup>12</sup> Die Vergleichsbranchen wurden folgendermaßen abgegrenzt: Fahrzeugbau (WZ 29 und 30), Maschinenbau (WZ 28), Elektroindustrie (WZ 26 und 27), Metallindustrie (WZ 24 und 25). Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich die Querschnittsbranche Umweltwirtschaft in Teilen aus den Vergleichsbranchen zusammensetzt. Die Überschneidungen wurden für diesen relativen Vergleich mehrfach berücksichtigt.

Abbildung 12: Struktur der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft in Bayern auf Basis der Erwerbstätigen 2015



Quelle: Eigene Berechnung, auf Basis der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit 2016 und der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Landesamts 2016.

Umgekehrt stellt die Umweltwirtschaft für klassische Schlüsselbranchen ebenfalls einen bedeutenden Teilbereich dar. Sie macht ca. 11 % des Maschinenbaus und des Baugewerbes aus. In der Elektroindustrie liegt der Anteil der Umweltwirtschaft sogar bei 16 %.

Die Zusammenfassung nach Sektoren (Abbildung 12) veranschaulicht nochmals die Bedeutung von Dienstleistungen für die Umweltwirtschaft. Sie stellen, gemessen an der Erwerbstätigkeit, 38 % der Umweltwirtschaft. Auf das verarbeitende Gewerbe geht etwas mehr als ein Drittel der Erwerbstätigen zurück. Der Stellenwert von Bauleistungen<sup>13</sup> für die Umweltwirtschaft wird oftmals unterschätzt. Sie machen ein Viertel der Querschnittsbranche aus. Der Anteil des primären Sektors ist im Rahmen der Abgrenzung in dieser Studie<sup>14</sup> hingegen marginal.

### Umweltwirtschaft klein- und mittelständisch geprägt

Die bayerische Umweltwirtschaft umfasst knapp 34.000 Unternehmen (2014). In den letzten Jahren sind einige neue Unternehmen zur Querschnittsbranche hinzugekommen (+4,0 % p. a. 2010–2014).

Ähnlich wie die bayerische Wirtschaft insgesamt ist die Umweltwirtschaft von kleinen und mittelständischen Unternehmen geprägt. Tabelle 3 zeigt die Verteilung der Unternehmensgrößenklassen für ausgewählte Wirtschaftsabschnitte auf, denen besonders viele Unternehmen der Umweltwirtschaft zugeordnet werden können.<sup>15</sup> Über alle Wirtschaftsabschnitte hinweg wird dabei ein deutlicher Schwerpunkt auf Unternehmen unter zehn Beschäftigten deutlich.

<sup>13</sup> Bauleistungen umfassen neben dem Baugewerbe auch Architektur- und Bauplanungsleistungen.

<sup>14</sup> Andere Studien zählen die ökologische Landwirtschaft ebenfalls zur Umweltwirtschaft (vgl. Prognos (2015): Umweltwirtschaftsbericht NRW 2015). Die vorliegende Studie berücksichtigt diesen Teilbereich nicht, um eine hohe Anschlussfähigkeit an andere Ergebnisse und Studien zur bayerischen Umweltwirtschaft (u. a. Vorgängerstudie des ifo Instituts Umweltwirtschaft in Bayern 2010 sowie Ergebnisse des bayerischen Landesamts für Statistik) herzustellen.

<sup>15</sup> Da statistische Daten zu Unternehmensgrößenklassen nur auf sehr aggregierten Ebene vorliegen, kann keine genaue Angabe zur Verteilung der Unternehmen der Umweltwirtschaft gemacht werden.

Tabelle 3: Unternehmensgrößenklassen nach Beschäftigung für ausgewählte Wirtschaftsabschnitte in Bayern, 2015, und zugehörige Umweltwirtschaftsunternehmen, 2014

Wirtschaftsabschnitt	Zugehörige Unternehmen der bayerischen Umweltwirtschaft	Beschäftigungsgrößenklassen			
		unter 10	10 bis 49	50 bis 249	250 oder mehr
M – Dienstleistungen	9.700	95 %	5 %	1 %	0,1 %
D – Energieversorgung	8.200	99 %	1 %	0,4 %	0,1 %
F – Baugewerbe	7.100	91 %	8 %	1 %	0,1 %
C – Verarb. Gewerbe	2.800	77 %	16 %	6 %	2 %
E – Ver- und Entsorgung	2.600	76 %	18 %	5 %	0,5 %
<b>Gesamtwirtschaft</b>	<b>33.000</b>	<b>92 %</b>	<b>7 %</b>	<b>1 %</b>	<b>0,3 %</b>

Quelle: Unternehmensregister des Statistischen Landesamts Bayern, 2016; Eigene Berechnungen

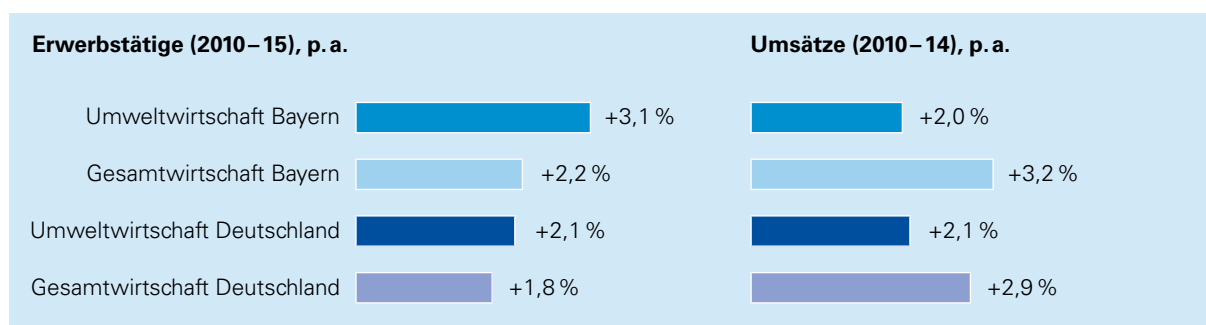
### Die Umweltwirtschaft befindet sich auf Wachstumskurs

Die Umweltwirtschaft in Bayern ist eine dynamische Zukunftsbranche. Dies zeigt etwa ein Blick auf die Erwerbstätigenentwicklung: Zwischen 2010 und 2015 stieg die Zahl der Erwerbstätigen im Durchschnitt jährlich um 3,1 % an. Im gleichen Zeitraum legte die Zahl der Erwerbstätigen in Bayern insgesamt nur um 2,2 % p.a. zu. Auch im Vergleich zur bundesweiten Entwicklung (2,1 % p.a.) zeigte die Umweltwirtschaft im Freistaat Bayern in den letzten Jahren ein überdurchschnittlich hohes Wachstum.

Im Vergleich dazu bleibt die Umsatzentwicklung der Querschnittsbranche jedoch hinter der gesamtwirt-

schaftlichen Entwicklung zurück. Mit einem Zuwachs von 2,0 % p. a. zwischen 2010 und 2014 lag das jährliche Umsatzwachstum der bayerischen Umweltwirtschaft unter den Wachstumsraten der bayerischen Gesamtwirtschaft (3,2 % p. a.) und in etwa auf dem Niveau der deutschen Umweltwirtschaft (2,1 % p. a.). Die unterdurchschnittliche Entwicklung ist direkt auf die rückläufige Entwicklung im Leitmarkt Umweltfreundliche Energiewandlung und -speicherung mit einem Verlust von –2,3 % p.a. zurückzuführen. Die anderen Leitmärkte verzeichneten ein Wachstum von 3,3 % p.a. und befinden sich somit auf dem Wachstumspfad der bayerischen Gesamtwirtschaft (vgl. Kap. 3.2).

Abbildung 13: Jährliches Wachstum der Erwerbstätigen (2010–15) und Umsätze (2010–14) in der bayerischen und deutschen Umweltwirtschaft sowie in der Gesamtwirtschaft



Quelle: Eigene Berechnung, auf Basis der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit 2016 und der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Landesamts 2016.

### 3.2 Leitmärkte der Umweltwirtschaft

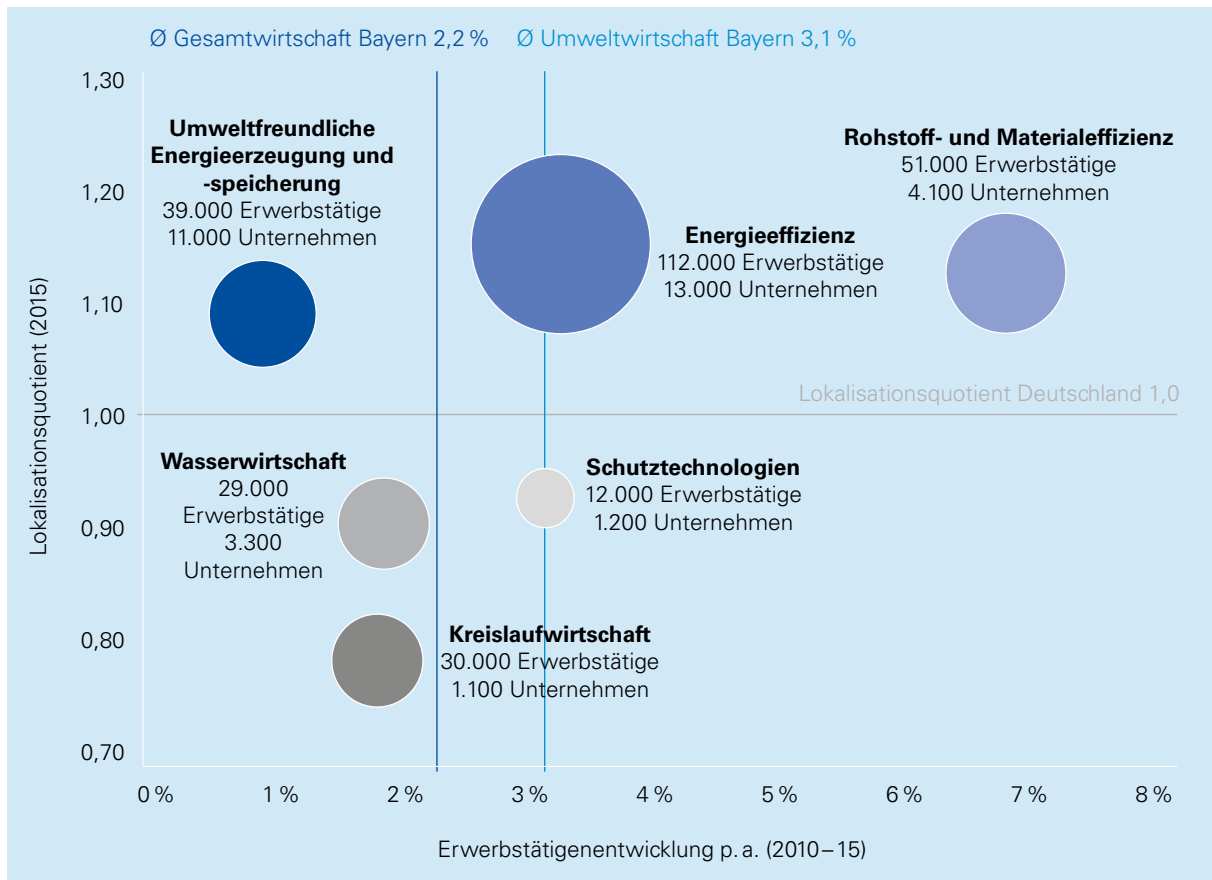
Die einzelnen Leitmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft unterscheiden sich nicht nur inhaltlich, sondern auch in ihrer strukturellen Beschaffenheit. So weist der Leitmarkt Energieeffizienz mit über 112.000 Erwerbstätigen im Jahr 2015 mit Abstand die größte Beschäftigung auf. Rund 13.000 bayerische Unternehmen sind in diesem Leitmarkt tätig (2014). Dahinter folgt der Leitmarkt Rohstoff- und Materialeffizienz, der bei nur rund 4.100 Unternehmen über 51.000 Erwerbstätige umfasst. Der Leitmarkt Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung weist bei 11.000 Unternehmen gegenüber über 39.000 Erwerbstätigen dagegen besonders viele Kleinbetriebe auf. Die klassischen „Kernbereiche“ der Umweltwirtschaft umfassen jeweils nur ca. 30.000 (Kreislaufwirtschaft, Wasserwirtschaft) bzw. 12.000 Erwerbstätige (Schutztechnologien). Die Erwerbstätigen der Kreislaufwirtschaft gehen dabei auf nur rund 1.100 Unternehmen zurück.

Abbildung 14 zeigt neben der Zahl der Erwerbstätigen in den sechs Leitmärkten (Größe der Kugeln) und der Anzahl der Unternehmen auch den jährlichen Erwerbstätigenzuwachs von 2010–2015 an (x-Achse). Dabei fällt insbesondere der Leitmarkt Rohstoff- und Materialeffizienz auf, der sich mit 6,4 % p.a. sehr dynamisch entwickelt. Auf der y-Achse ist der Lokalisationsquotient abgebildet, der die Größenordnung der Leitmärkte in Bayern ins Verhältnis zum bundesweiten Schnitt (1,0) setzt.<sup>16</sup> Dieser Wert kann als Maß für die jeweilige regionale Spezialisierung herangezogen werden. In den drei größten Leitmärkten weist Bayern jeweils auch den höchsten Spezialisierungsgrad auf. In den klassischen Bereichen ist die bayerische Umweltwirtschaft dagegen unterdurchschnittlich ausgeprägt. Dies trifft allerdings nicht auf alle zugehörigen Marktsegmente zu. Beispielsweise verfügt die bayerische Wasserwirtschaft im Marktsegment Wasserinfrastruktur über eine hohe Spezialisierung (Lokalisationsquotient von 1,2).



<sup>16</sup> Siehe Erläuterung in Kap. 2.1.

Abbildung 14: Größe (2015), Spezialisierung (2015) und Wachstum (2010–15) der Leitmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft nach Erwerbstätigkeit; sowie Anzahl der Unternehmen (2014)

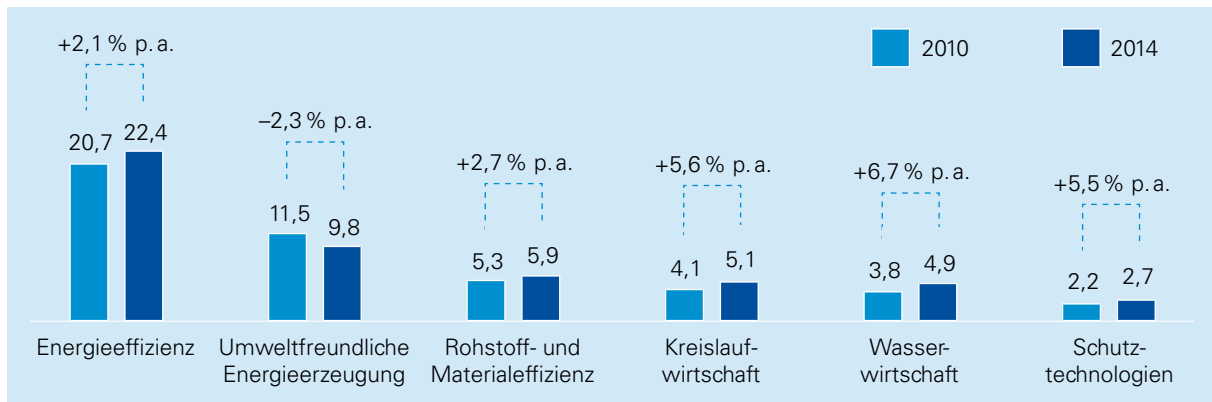


Quelle: Eigene Berechnung, auf Basis der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit 2016 und der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Landesamts 2016

Mit Blick auf die erwirtschafteten Umsätze zeigen die Leitmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft eine in vielerlei Hinsicht ähnliche Verteilung auf, wie bei der Anzahl der Erwerbstätigen. Energieeffizienz ist auch nach Umsätzen der größte Leitmarkt. Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung liegt bei den Umsätzen jedoch an zweiter Stelle, weist also eine höhere Produktivität auf als der Leitmarkt

Rohstoff- und Materialeffizienz, der bei der Zahl der Erwerbstätigen an zweiter Stelle steht. Allerdings verzeichnet der Leitmarkt Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung als einziger einen Umsatzrückgang. Alle anderen Leitmärkte erzielten positive Wachstumsraten, die Leitmärkte Wasserewirtschaft, Kreislaufwirtschaft und Schutztechnologien entwickelten sich dabei besonders dynamisch.

Abbildung 15: Umsätze der bayerischen Umweltwirtschaft nach Leitmärkten, 2010 und 2014, in Mrd. Euro sowie Wachstumsrate p. a. in %



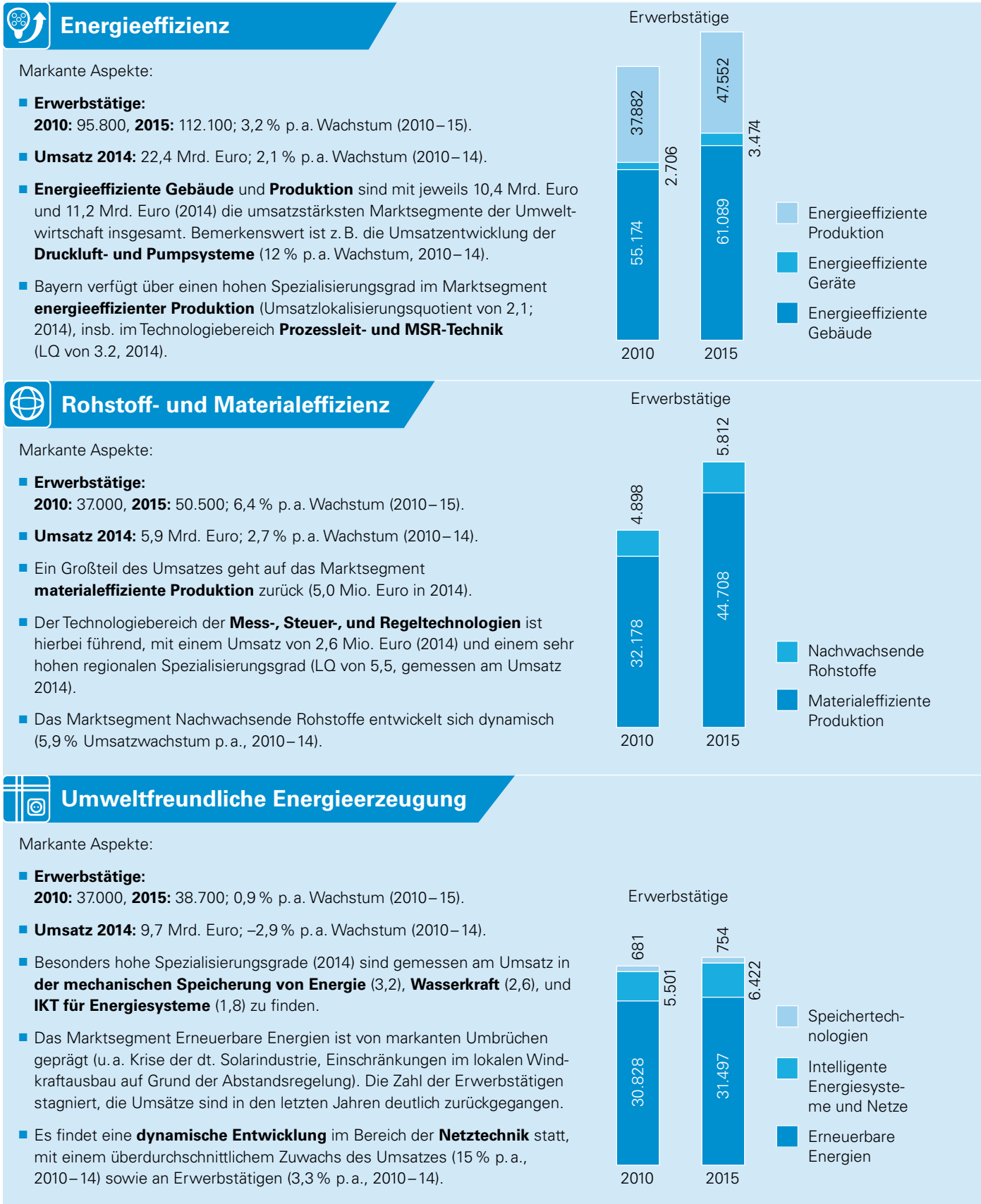
Quelle: Eigene Berechnung auf Basis der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Landesamts 2016

Betrachtet man die Leitmärkte im Detail, werden weitere Unterschiede zwischen den verschiedenen Marktsegmenten deutlich. Abbildung 16 gibt einen

Überblick über die wesentlichen Ergebnisse der Detailuntersuchung.



Abbildung 16: Kernergebnisse zu den Leitmärkten und Marktsegmenten der bayerischen Umweltwirtschaft



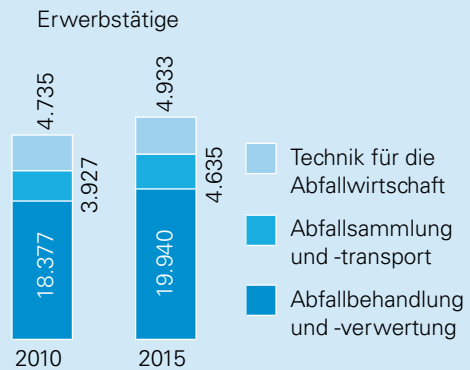




## Kreislaufwirtschaft

Markante Aspekte:

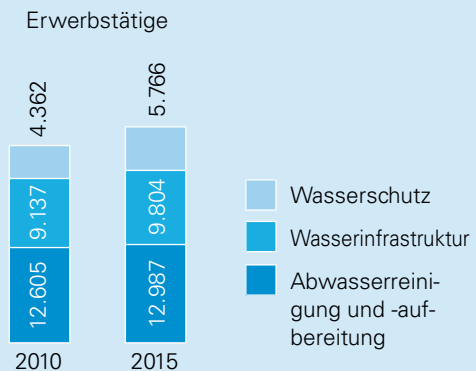
- **Erwerbstätige:**  
**2010:** 27.000, **2015:** 29.500; 1,8 % p. a. Wachstum (2010–15).
- **Umsatz 2014:** 5 Mrd. Euro; 5,6 % p. a. Wachstum (2010–14).
- Die Entwicklung der Kreislaufwirtschaft ist insbesondere positiv geprägt im Technologiebereich **Anlagentechnik** (13,5 % p. a., 2010–14).
- Die **Exportzuwächse** von 2010–2014 der Technologiebereiche **Fahrzeugtechnik** (29 % p. a.), **stoffliche Verwertung** (16 % p. a.) und **Anlagentechnik** (9,5 % p. a.) waren überdurchschnittlich hoch.



## Wasserwirtschaft

Markante Aspekte:

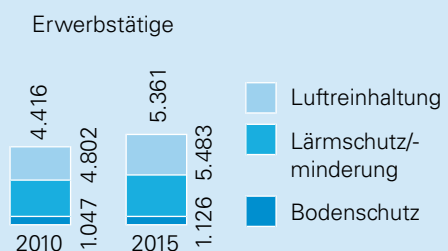
- **Erwerbstätige:**  
**2010:** 27.000, **2015:** 29.500; 1,8 % p. a. Wachstum (2010–14).
- **Umsatz 2014:** 4,9 Mrd. Euro; 6,7 % p. a. Wachstum (2010–14).
- **Abwasserreinigung und -aufbereitung** sind mit 47%igem Anteil am Umsatz (2014) **führendes Marktsegment**.
- Bemerkenswert ist die Entwicklung der **Wasserinfrastruktur**: mit einem Umsatzwachstum von 15 % p. a. (2010–14) hat es das höchste Umsatzwachstum der gesamten Umweltwirtschaft. Auch der Spezialisierungsgrad ist mit 2,1 (2014) überdurchschnittlich.
- Der Bereich **Wassernetze** trägt mit einem Wachstum von 15 % p. a. (2010–14) maßgeblich zu dieser Entwicklung bei und erzielte 2014 einen Umsatz von 2 Mio. Euro. Er weist auch einen hohen Spezialisierungsgrad auf (Lokalisationsquotient von 2,18 in 2014).



## Schutztechnologien

Markante Aspekte:

- **Erwerbstätige:**  
**2010:** 10.300, **2015:** 12.000; 3,2 % p. a. Wachstum (2010–14).
- **Umsatz 2014:** 2,7 Mrd. Euro; 5,5 % p. a. Wachstum (2010–14).
- Die relativ niedrige Anzahl von Erwerbstätigen ist insbesondere im Bereich des **präventiven Bodenschutzes** spezialisiert (1,7; 2014).
- Insbesondere die Bereiche der **Bodensanierung** und des **präventiven Bodenschutzes** profitieren von einer positiven Entwicklung mit Umsatzanstiegen von je 14 % und 14,5 % p. a. (2010–14).
- Im Marktsegment **Luftreinhaltung** dominiert der Bereich **Filtertechnik und Katalysatoren** mit einem Umsatz von 1,2 Mio. Euro und einem Lokalisationsquotient von 1,9 (2014).



### 3.3 Bayern im Vergleich zu anderen Bundesländern

Bayern ist bundesweit der zweitgrößte Anbieter umweltwirtschaftlicher Produkte und Dienstleistungen (Abbildung 17). Lediglich das bevölkerungsreiche Nordrhein-Westfalen verzeichnet mehr Erwerbstätige und höhere Umsätze in der Querschnittsbranche. An dritter Stelle steht Baden-Württemberg, gefolgt mit einigem Abstand von Hessen. Bei der Anzahl der Unternehmen ist der Freistaat Bayern führend – er verzeichnet mit über 33.600 rund 2.000 Unternehmen mehr als NRW.

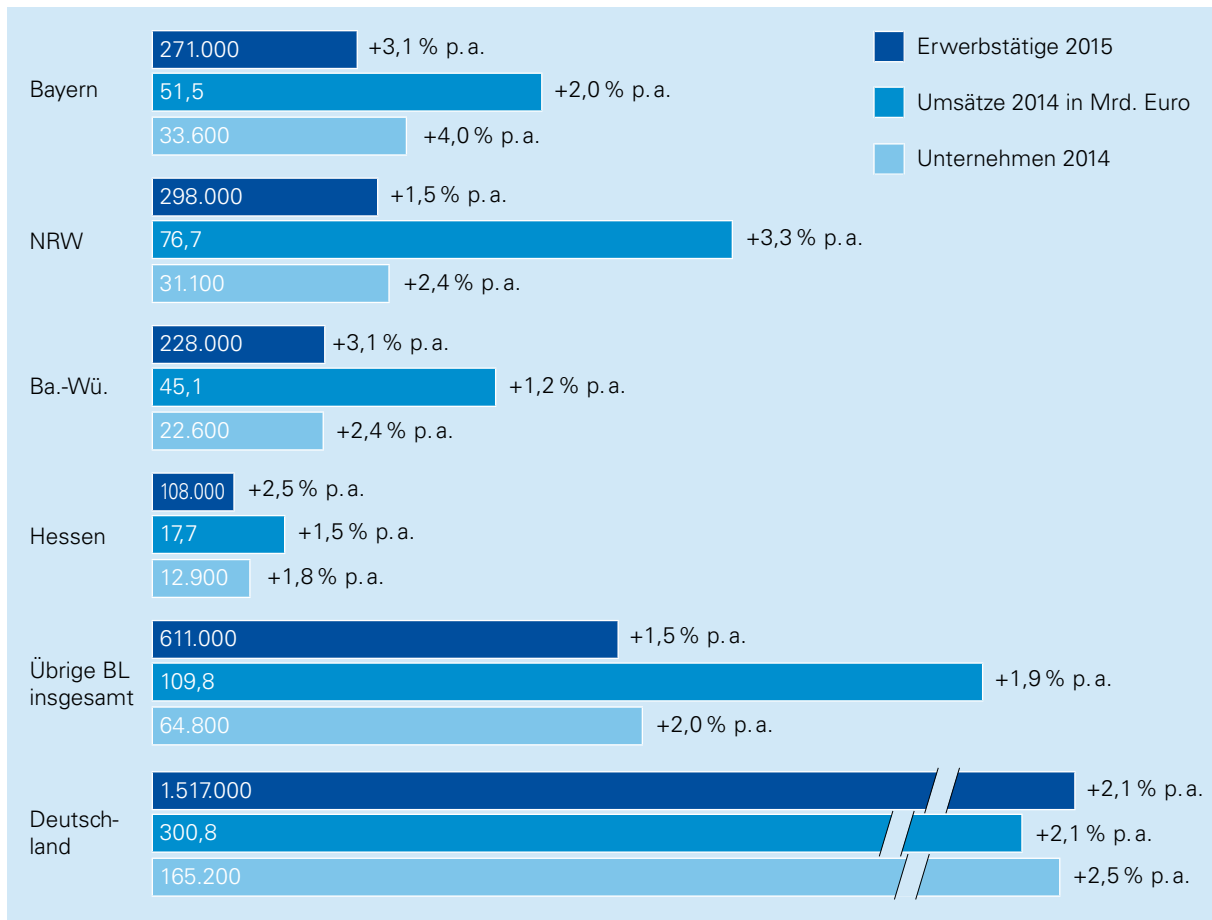
Von den vier genannten Bundesländern weist Bayern das höchste Wachstum bei der Anzahl der Er-

werbstätigen und der Unternehmen auf, vor Baden-Württemberg, das sich hier ebenfalls dynamisch entwickelt. Das jährliche Umsatzwachstum ist in Nordrhein-Westfalen am höchsten, der Freistaat Bayern belegt hier Rang zwei.

In allen vier näher betrachteten Bundesländern hat die Umweltwirtschaft eine ähnlich hohe ökonomische Bedeutung. Der Anteil der Erwerbstätigen der Umweltwirtschaft an der Gesamtwirtschaft liegt jeweils zwischen 4,1 % (Hessen) und 4,7 % (Bayern, Baden-Württemberg).



Abbildung 17: Die Umweltwirtschaft in ausgewählten Bundesländern, Erwerbstätige 2015, Umsätze 2014 in Mrd. Euro, Unternehmen 2014 sowie das jeweilige jährliche Wachstum seit 2010



Quelle: Eigene Berechnung, auf Basis der Beschäftigungsstatistik der Bundesagentur für Arbeit 2016 und der Umsatzsteuerstatistik des Statistischen Landesamts 2016

### 3.4 Forschung & Innovationsgeschehen

Die Umweltwirtschaft ist in vielen Teilbereichen technologiegetrieben und gehört damit zu den vergleichsweise forschungsintensiven Wirtschaftsbereichen. Entsprechend wichtig für die Zukunftsfähigkeit der heimischen Umweltwirtschaft sind daher Forschung und Entwicklung – nur ein konstant hohes Innovationsniveau kann den deutschen und bayerischen Unternehmen der Umweltwirtschaft helfen, langfristig zu den global führenden Anbietern in ihren jeweiligen Leitmärkten zu zählen. Dazu gehört auch eine gut aufgestellte Forschungslandschaft.

#### 3.4.1 Die bayerische Forschungslandschaft im Kontext der Umweltwirtschaft

Auch in der Forschung sind Fragestellungen mit Bezug zur Umweltwirtschaft ein Querschnittsthema, mit dem sich verschiedene Forschungsdisziplinen auseinandersetzen. Bayern ist mit seiner international angesehenen und breit gefächerten Forschungslandschaft gut aufgestellt, um gute Rahmenbedingungen für die interdisziplinäre Forschung und Entwicklung in der Umweltwirtschaft zu gewährleisten. Diese Inter- und Transdisziplinarität gilt es künftig weiter auszubauen, wofür unter anderem auch der Zukunftsrat der Bayerischen Wirtschaft in seinem Bericht über die Zukunftstechnologien des Landes plädiert. Dafür müsse das „Bildungssystem auf Kooperation ausgelegt sein und die Fähigkeit zur Kooperation mit anderen wissenschaftlichen Disziplinen und mit Experten außerhalb des Wissenschaftsbetriebs vermitteln“<sup>17</sup> Ein herausragendes Beispiel hierfür ist etwa die Technische Universität München (TUM). Mit ihren Integrative Research Centers, wie beispielsweise der Munich School of Engineering

Nachfolgende Ausführungen stellen das Forschungs- und Innovationsgeschehen der bayerischen Umweltwirtschaft dar. Zunächst wird die Forschungslandschaft im Freistaat Bayern betrachtet. Dabei werden einige herausragende Einrichtungen dargestellt und Beispiele für Kooperationsprojekte zwischen Forschung und Unternehmen aufgezeigt. Anschließend erfolgt auf Basis einer Patentanalyse eine quantitative Einordnung des Innovationsgeschehens der bayerischen Umweltwirtschaft.

(MSE) oder der Munich School of Technology in Society (MCTS), werden interdisziplinäre Forschung und Lehre befördert.

Basierend auf qualitativen Recherchen präsentiert dieses Kapitel eine Bestandsaufnahme der bayerischen Forschungslandschaft im Kontext der Umweltwirtschaft. Dazu werden zunächst herausragende universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen gelistet, die besondere Forschungsprojekte in den sechs Leitmärkten der Umweltwirtschaft in Bayern haben. Ein zweiter Abschnitt stellt dar, welche bayerischen Forschungsk Kooperationen schwerpunktmäßig Leitmärkte der Umweltwirtschaft bedienen.

#### **Herausragende universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Bayern mit umweltwirtschaftlichen Schwerpunkten**



Tabelle 4 gibt einen Einblick in die bayerische Forschungslandschaft im Kontext der Umweltwirtschaft. Dargestellt sind ausgewählte universitäre (Universitäten und sonstige Hochschulen) und außer-

17 Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. (2015). Bayerns Zukunftstechnologien – Analyse und Handlungsempfehlungen. S. 76.

universitäre Forschungseinrichtungen in Bayern, die Forschungsschwerpunkte in den sechs Leitmärkten der bayerischen Umweltwirtschaft haben. Selektionskriterien sind Forschungsinstitute, Flagship-Forschungsprogramme oder Schwerpunkte der Forschungsarbeit zu den Themen der Leitmärkte.<sup>18</sup>

tionskriterien sind Forschungsinstitute, Flagship-Forschungsprogramme oder Schwerpunkte der Forschungsarbeit zu den Themen der Leitmärkte.<sup>18</sup>

**Tabelle 4: Herausragende universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Bayern mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten**

Energieeffizienz	
<p><b>Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.</b></p> 	<p>Das Bayerische Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. kombiniert erkenntnisbasierte Grundlagenforschung und angewandte Industrieforschung. Der Verein fördert somit die praktische Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Zwei der insgesamt vier Hauptforschungsthemen des ZAE sind die Themen Energieoptimierte Gebäude und Energieeffiziente Prozesse im industriellen Bereich.</p> <p>Besondere Kooperationen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Technische Universität München (TUM)</li> <li>■ Julius-Maximilians-Universität Würzburg</li> <li>■ Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)</li> </ul>
<p><b>Technische Universität München</b></p> 	<p>Die Technische Universität München forscht unter dem Dach der fakultätsübergreifenden Forschungsinitiative TUM.Energy zum Thema Energie und insbesondere auch zur Entwicklung von Technologien zur Steigerung der Energieeffizienz. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt ist die sinnvolle und effiziente Nutzung von Energie im Gebäudebereich.</p> <p>Zugehörige Institute mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Center for Power Generation</li> <li>■ Zentrum für energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen</li> <li>■ European Graduate School on Sustainable Energy Technology</li> </ul>

18 Quellen:

- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (Hrsg.) (2013) Kompetenzatlas zur Energieforschung. München.
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energi (Hrsg.) (2014) Umweltwirtschaft in Bayern. München.
- Webseiten der ausgewählten Institutionen
- Bayerisches Kultusministerium (Datenbank): Seite zu Forschung in Bayern allgemein  
<https://www.km.bayern.de/wissenschaftler/forschung.html>, Forschungseinrichtungen in Bayern  
<https://www.km.bayern.de/wissenschaftler/forschung/einrichtungen.html>, Listen zu Energie- und Klimaforschung  
<https://www.km.bayern.de/wissenschaftler/forschung/energie.html>, Förderprogramme  
<https://www.km.bayern.de/wissenschaftler/forschung/foerderung.html>
- Deutsches Forschungsverzeichnis: [http://www.research-explorer.de/research\\_explorer.de.html?r=bayern](http://www.research-explorer.de/research_explorer.de.html?r=bayern)

## Kreislaufwirtschaft

### bifa Umweltinstitut



Das bifa Umweltinstitut ist eine anwendungsorientierte Forschungs-, Entwicklungs- und Beratungseinrichtung zum Thema des technischen Umweltschutzes. Durch die Schwerpunkte der nachhaltigen Abfallwirtschaft und System- und Prozessanalyse liefert das bifa Umweltinstitut Analysen und Beratung zu Siedlungsabfällen und dem Kreislaufwirtschaftsgesetz, Rohstoffen und Spezial-Recycling-Verfahren.

Eine Reihe von bayerischen, deutschen und internationalen Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen sind Teil des Netzwerks des bifa Umweltinstituts, wie beispielsweise die Ludwig-Maximilians-Universität München, die Umweltforschungsstation Schneefernerhaus, die Universität Köln, u. a.

### Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung in Weihenstephan



Das Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung arbeitet an innovativen und nachhaltigen Material-, Verfahrens- und Produktentwicklungen. Mit dem Forschungsschwerpunkt zur Verfahrensentwicklung Polymer-Recycling ist es im Leitmarkt Kreislaufwirtschaft besonders gut aufgestellt.

Kooperationspartner:

- Industrievereinigung für Lebensmitteltechnologie und Verpackung e.V. IVLV
- ZLV Zentrum für Lebensmittel- und Verpackungstechnologie e.V.
- sowie diverse Universitäts- und Hochschulkooperationen auf bayerischer und Bundesebene

## Rohstoff- und Materialeffizienz

### Hochschule Weihenstephan-Triesdorf



Die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf hat sich konsequent auf grüne Ingenieurstudiengänge spezialisiert und bedient damit insbesondere die Forschungsschwerpunkte Nachwachsende Rohstoffe und Erneuerbare Energien (v. a. Bioenergie). Neben Forschung und Lehre macht es sich außerdem in der anwendungsorientierten Forschung sowie im Wissens- und Technologietransfer mit Unternehmen stark.

Zugehörige Institute mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:

- Wissenschaftszentrum Straubing für Nachwachsende Rohstoffe (WZS)
- Biomasse-Institut

### Universität Augsburg



Mit dem Forschungsschwerpunkt Ressourcenstrategie hat sich die Universität Augsburg nicht nur auf die materialwissenschaftliche Kompetenz und die Entwicklung ressourceneffizienter Materialien und Prozesse spezialisiert, sondern insbesondere auch auf den Wissenstransfer zwischen Forschung und Industrie.

Zugehörige Institute mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:

- Institut für Materials Resource Management
- Anwenderzentrum Material- und Umweltforschung (AMU)

## Schutztechnologien

### Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg



Die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg weist ein breites umweltthematisches Spektrum auf. Im Leitmarkt Schutztechnologien sind dabei insbesondere folgende Forschungsaktivitäten besonders hervorzuheben: physikalisch-chemische und biologische Bodenreinigung, mikrobieller Schadstoffabbau in aquatischen Medien (Grundwasser, Abwasser) sowie Forschung zu Hydrogeologie. Im Bereich der angewandten Forschung begleiten Lehrstühle dabei Bodensanierungsverfahren, sowie Ingenieurdienstleistungen.

Zugehörige Institute und Lehrstühle mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:

- Geozentrum Nordbayern

### Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden



Die Ostbayerische Technische Hochschule Amberg-Weiden forscht zur Wasser, Luft- und Bodenreinigung sowie zum produktionsintegrierten Umweltschutz und fördert in konkreten Projekten den Technologietransfer in die Wirtschaft.

Zugehörige Institute und Lehrstühle mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:

- Fakultät für Maschinenbau/Umwelttechnik

## Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung

### Energie Campus Nürnberg



Der Energie Campus Nürnberg ist ein unabhängiges Forschungsnetzwerk, das neue Technologien für ein ganzheitliches Energiesystem entwickelt. Sieben Forschungsinstitutionen aus der Metropolregion Nürnberg kooperieren in einem Zusammenschluss als interdisziplinärer Think Tank. Gemeinsam mit Unternehmen forscht und arbeitet der Energie Campus Nürnberg entlang der gesamten Energiekette – von der Erzeugung, Speicherung, Netz- und Infrastruktur bis hin zu effizienten Gebäuden und Antrieben. Darüber hinaus beschäftigt er sich mit Energiemarktdesign. Zugehörige Institute mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:

- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
- Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm
- Hochschule Ansbach
- Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS, Fraunhofer-Institut für Integrierte Systeme und Bauelementetechnologie IISB und Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP
- Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung (ZAE Bayern)

### Universität Bayreuth



Das Profildfeld Energieforschung und Energietechnologie der Universität Bayreuth bündelt verschiedene Disziplinen, um in einzigartiger interdisziplinärer Zusammenarbeit die Energieprobleme der Zukunft zu lösen und innovative Energielösungen zu finden. In diesem Kontext stellt die Universität Bayreuth die gesellschaftspolitische Bedeutung der Energiewende besonders heraus.

Zugehörige Institute mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:

- Zentrum für Energietechnik (ZET)
- Bayreuth Engine Research Center (BERC)
- Forschungsstelle für deutsches und europäisches Energierecht (FER)
- Bayreuth Center of Ecology and Environmental Research (BayCEER)
- Bayreuther Institut für Makromolekülforschung (BIMF)

## Wasserwirtschaft

### Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt (GmbH)



Das Helmholtz Zentrum München erforscht den Abbau und Transport von Schadstoffen im Grundwasser und somit, wie Wasserqualität gemessen und erhalten werden kann.

Zugehörige Institute mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:

- Institut für Grundwasserökologie

Weitere Kooperationen und Ausgründungen:

- Aufbau der Water Science Alliance gemeinsam mit wissenschaftlichen Partnern
- ISODETECT GmbH (Umweltmonitoring mit Isotopenanalyse)

### Technische Universität München



In mehr als 20 Einrichtungen an drei Fakultäten der Technischen Universität München wird fachübergreifend daran gearbeitet, den Lebensraum und die Ressource Wasser langfristig zu sichern und zukunftsfähige resiliente Wassersysteme zu entwickeln.

Zugehörige Institute mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten:

- Institut für Wasser und Umwelt
- Versuchsanstalt für Wasserbau und Wasserwirtschaft (Oskar-von-Miller Institut)





### Kooperationsprojekte in Bayern mit Bezug zur Umweltwirtschaft

Neben interdisziplinären Forschungsaktivitäten haben insbesondere auch Kooperationen zwischen der Forschung und Unternehmen eine zentrale Bedeutung für die Innovationsfähigkeit der bayerischen Umweltwirtschaft. Sie ermöglichen die direkte Applikation von Fragestellungen und Forschungsergebnissen in der Praxis. Innovation Labs, die auch in Bayern bereits zu verschiedenen Themen existieren, sind ein moderner Ansatz diese Art der interdisziplinären Kooperation weiter auszubauen.<sup>19</sup>

Die Bayerische Forschungsallianz GmbH (BayFOR) fördert den Wissenschafts- und Innovationsstandort Bayern im europäischen Forschungsraum und unterstützt die Aktivitäten der Forschungsverbände in Bayern. Darüber hinaus pflegt die BayFOR insbesondere als wissenschaftliche Koordinierungsstelle zwischen Bayern-Québec & Bayern-Alberta internationale Kooperationen, beispielsweise mit kanadischen Provinzen sowie mit den Partnerregionen Bayerns im Rahmen der Regierungschefkonferenz (RLS). Forschungsverbände bündeln Partner aus Wissenschaft und Industrie, um komplexe, aktuelle Fragestellungen zu bearbeiten.<sup>20</sup> Der Umweltcluster Bayern hat daher eine Kooperation mit der BayFOR beschlossen, um den Forschungs- und Innovationsstandort Bayern weiter zu stärken.<sup>21</sup>

Abbildung 18 zeigt bayerische Forschungsverbände mit Bezug zu den Leitmärkten der bayerischen Umweltwirtschaft.

Beispielhaft dafür steht u. a. der Forschungsverbund FORCYCLE. Wie in Abbildung 18 dargestellt, ist dieser vorrangig dem Themengebiet des Leitmarktes Kreislaufwirtschaft zuzuordnen. FORCYCLE beschäftigt sich damit, die Grundlagen für eine Stoffkreislaufwirtschaft und damit eine Rohstoffwende in Bayern zu erarbeiten. Innovative Recyclingverfahren und -technologien sollen erforscht und entwickelt werden, um Ressourceneffizienz zu steigern und seltene und teure Rohstoffe zu substituieren. Dadurch sollen eine größere Unabhängigkeit vom globalen Rohstoffmarkt erlangt sowie Umweltbelastungen verringert werden.<sup>22</sup> FORCYCLE zeichnet sich unter anderem durch zahlreiche Partnerschaften mit der Industrie aus. Aufgeteilt auf neun Projektgruppen sind 40 Industriekooperationen Teil des Forschungsverbundes.<sup>23</sup>

Außerhalb der Forschungsverbände finden sich in Bayern weitere Kooperationsprojekte zwischen Forschung und Unternehmen im Bereich der Umweltwirtschaft. Im Wissenschaftszentrum Straubing (Partner des Kompetenzzentrums für Nachwachsende Rohstoffe) findet ein Hauptanteil der Forschung zum Thema Nachwachsende Rohstoffe, das dem Leitmarkt Rohstoff- und Materialeffizienz zuzuordnen ist, mit Partnern aus der Industrie statt.<sup>24</sup>

Ein weiteres konkretes Kooperationsprojekt ist die Initiative des Bayerischen Zentrums für Angewandte Energieforschung e.V., des Fraunhofer CSP und E.ON. Thematisch im Leitmarkt Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung anzusiedeln, wird in dieser Kooperation die deutschlandweit umfangreichste Auswertung zur Qualität von Photovoltaik-Anlagen durchgeführt.<sup>25</sup>

19 Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e.V. (2015). Bayerns Zukunftstechnologien – Analyse und Handlungsempfehlungen. S. 84.

20 Bayerische Forschungsallianz GmbH (BayFOR): <http://www.bayfor.org/de/geschaeftsbereiche/forschungsverbuende/was-ist-ein-forschungsverbund.php>

21 Umweltcluster Bayern: <http://www.umweltcluster.net/de/news/1176-der-umweltcluster-bayern-beschlie%C3%9Ft-kooperation-mit-der-bayerischen-forschungsallianz-gmbh-bayfor.html>

22 Bayerische Forschungsallianz (BayFOR): <http://www.bayfor.org/de/geschaeftsbereiche/forschungsverbuende/welt-der-materie/forcycle.html>

23 FORCYCLE Projektverbund Rohstoffwende Bayern: <http://www.forcycle.de/Projektverbund-ForCycle-Rohstoffwende-Bayern#organisation>

24 Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (Hrsg.) (2014) Umweltwirtschaft in Bayern. München. S.56.

25 Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V.: [http://www.zae-bayern.de/presse-meldungen/news-detailansicht/article/solarstudie-eon-fraunhofer-csp-und-zae-bayern-starten-deutschlandweit-umfangreichste-auswertung.html?tx\\_ttnews\[backPid\]=72&cHash=faf091e325baa565832c2a1b963768ac](http://www.zae-bayern.de/presse-meldungen/news-detailansicht/article/solarstudie-eon-fraunhofer-csp-und-zae-bayern-starten-deutschlandweit-umfangreichste-auswertung.html?tx_ttnews[backPid]=72&cHash=faf091e325baa565832c2a1b963768ac)

Abbildung 18: Forschungsverbände in Bayern mit Bezug zu den Leitmärkten der Umweltwirtschaft

Wasserwirtschaft	Kreislaufwirtschaft	Rohstoff- und Materialeffizienz
<b>FORETA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energieeffiziente Technologien und Anwendungen</li> <li>Effiziente Bereitstellung und Speicherung von Energie für KMU</li> </ul>	<b>FORCYCLE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erforschung und Entwicklung innovativer Recyclingverfahren und -technologien</li> <li>www.forcycle.de</li> </ul>	<b>BAYBIOTECH</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ressourcenschonende Biotechnologie in Bayern</li> <li>www.baybiotech.de</li> </ul>
<b>FORGLAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Glasmaterialien für energieeffiziente Gebäudetechnik</li> </ul>	<b>FORCHANGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wie reagieren Akteure auf Transformationen?</li> <li>Forschungsfeld Ressourcen</li> <li>www.forchange.de</li> </ul>	<b>FORCARBON</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstoffe auf der Basis von Kohlenstoff</li> </ul>
	<b>BayFORREST</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Abfallforschung und Reststoffverwertung</li> </ul>	<b>FORFOOD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ressourceneffizienz in der Lebensmittelproduktion und -distribution</li> </ul>
Schutztechnologien	Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung	Wasserwirtschaft
<b>FORLÄRM</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lärminderung von technischen Anlagen</li> </ul>	<b>FOREnergy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Konzepte und Lösungen zu energieflexiblen Fabriken</li> </ul>	<b>Bayerns Seen im Klimawandel*</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ergänzt „Bayerns Landschaften im Klimawandel“</li> <li>Auswirkungen von Hochwasser auf Gewässer</li> </ul>
<b>UMWELTnanoTECH</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Umweltverträgliche Anwendungen der Nanotechnologie</li> </ul>	<b>FORELMO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schwerpunkte Elektromotor, Energiespeicher und leistungselektronische Schlüsselkomponenten</li> </ul>	
	<b>KW21 I + II</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kraftwerke des 21. Jahrhunderts</li> <li>Gemeinsames Projekt Bayern und Baden-Württemberg</li> </ul>	
<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #0056b3; margin-right: 5px;"></span> Aktuell aktiv	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #00a0e3; margin-right: 5px;"></span> Ende der Aktivität in 2010 bis heute	<span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #a0c4ff; margin-right: 5px;"></span> Ende der Aktivität in 2005 bis 2010

Quelle: Eigene Darstellung nach Daten der Bayerischen Forschungsallianz GmbH (BayFOR) <http://www.bayfor.org/de/geschaeftsbereiche/forschungsverbuende/welt-der-materie.php>,

(\* = Projektverbund, ist Teil des Klima-Reports Bayern des Bayerisches Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz

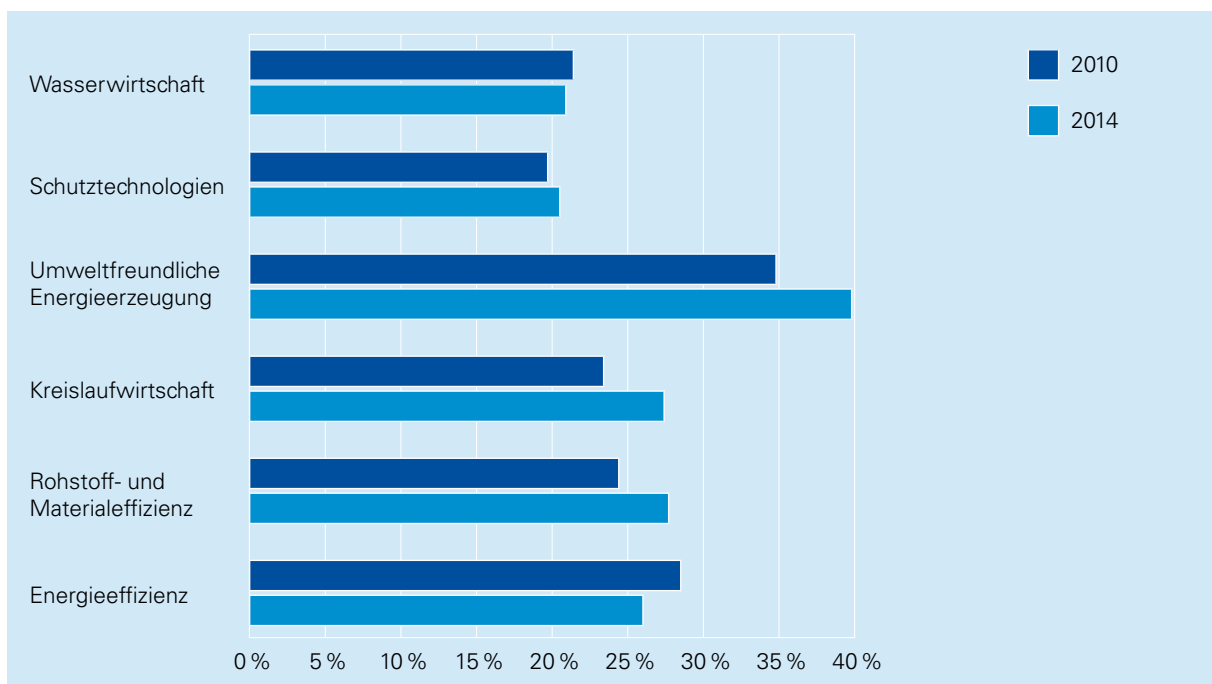
### 3.4.2 Patentanalyse

Auf der Grundlage einer Patentanalyse lässt sich quantitativ aufzeigen, wie die Umweltwirtschaft in Bayern und Deutschland forschungsseitig im globalen Wettbewerb aufgestellt ist.

Die Auswertungen für den innerdeutschen Vergleich zeigen, dass Bayern insbesondere im Leitmarkt Umweltfreundliche Energieerzeugung sehr innovationsstark ist. Der bayerische Anteil an den deutsch-

landweit erteilten Patenten in diesem Leitmarkt betrug 2010 etwa 35 % (Abbildung 19). Zudem hat die Bedeutung von Innovationen aus Bayern in diesem Bereich in den letzten Jahren weiter zugenommen. 2014 betrug der Anteil Bayerns bereits knapp 40 %. Auch in den Leitmärkten Kreislaufwirtschaft und Rohstoff- und Materialeffizienz stieg der Anteil von in Bayern erteilten Patenten an den deutschlandweit erteilten Patenten deutlich an.

Abbildung 19: Anteil Bayerns an den deutschlandweit erteilten Patenten nach Leitmärkten in %



Im internationalen Vergleich geht ein bedeutender Anteil der Patentanmeldungen auf deutsche Unternehmen und Forschungseinrichtungen zurück. In den einzelnen Leitmärkten der Umweltwirtschaft trug Deutschland 2014 zwischen 10 und 15 % zur globalen Innovationstätigkeit bei. Allerdings hat die relative Bedeutung der deutschen Umweltwirtschaft zwischen 2010 und 2014 abgenommen (Abbildung 20). So nahm der Beitrag zur globalen Patenttätigkeit in allen Leitmärkten der Umweltwirtschaft ab. Dabei hat die absolute Zahl an Patenten der Umweltwirtschaft in Deutschland nicht abgenommen. Vielmehr

war die Zunahme der globalen Patenttätigkeit im Bereich der Umweltwirtschaft verantwortlich für den Rückgang des deutschen Anteils.

Die Zunahme der globalen Patentaktivität wurde im Wesentlichen von drei Ländern getrieben. Sowohl China als auch Japan und die Vereinigten Staaten von Amerika konnten ihren Anteil an den global erteilten Patenten im Bereich Umweltwirtschaft von 2010 auf 2014 deutlich um etwa sechs Prozentpunkte steigern (Abbildung 21).

Abbildung 20: Anteil Deutschlands an den global erteilten Patenten nach Leitmärkten in %

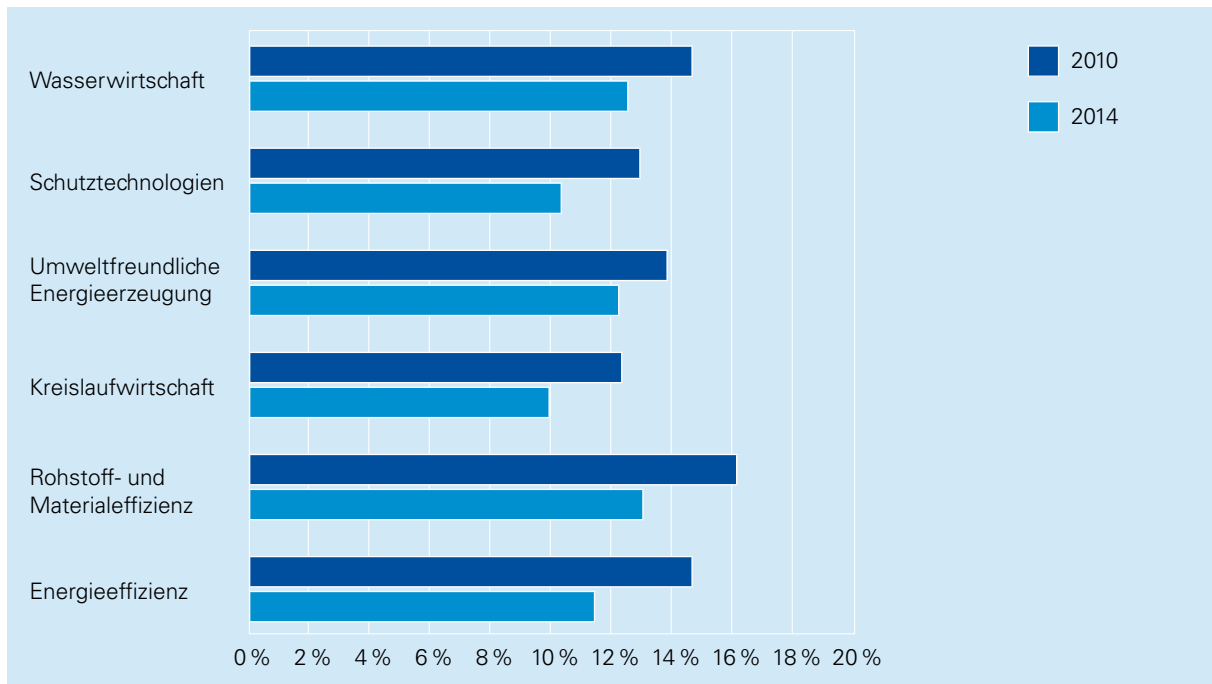
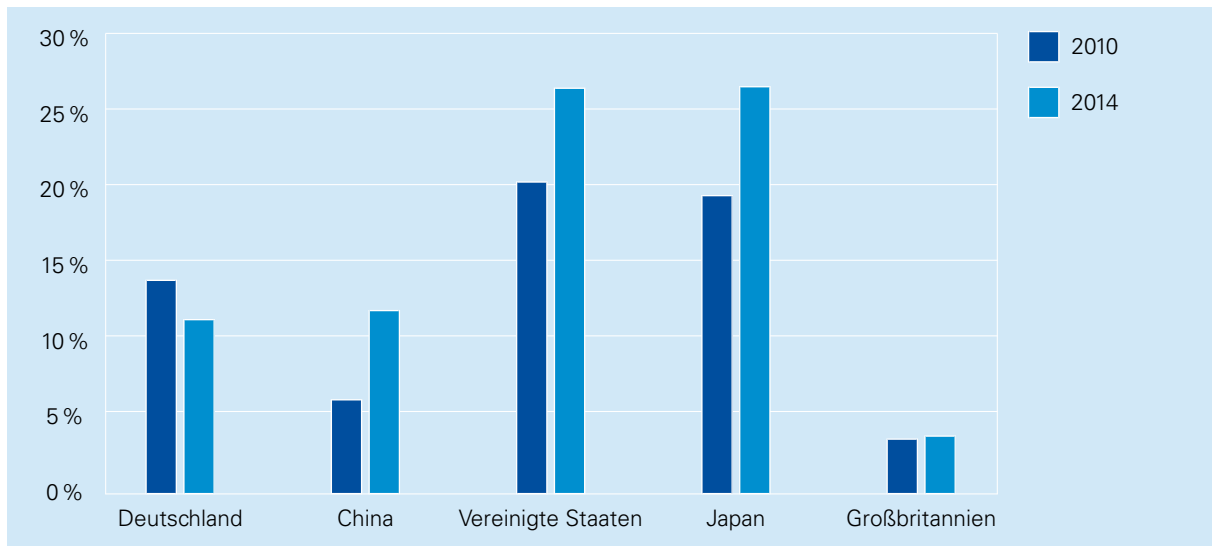


Abbildung 21: Anteile an den global erteilten Patenten der Umweltwirtschaft nach ausgewählten Ländern in %



Auf der Ebene der Leitmärkte zeigen sich die Vereinigten Staaten vor allem in den Bereichen Wasserwirtschaft sowie Rohstoff- und Materialeffizienz innovationsstark. Im Gegensatz dazu hat der US-amerikanische Anteil an den global angemeldeten Patenten im Bereich Umweltfreundliche Energieerzeugung nahezu stagniert. China hat in allen Be-

reichen an Bedeutung gewonnen, am stärksten im Leitmarkt Energieeffizienz. Japan hat seinen Anteil am globalen Innovationsgeschehen vor allem im Leitmarkt Schutztechnologien ausgebaut. Der Anteil stieg zwischen 2010 und 2014 um gut 10 Prozentpunkte auf über 30 %.





## 4 Die bayerische Umweltwirtschaft auf internationalen Märkten: Wettbewerbsposition, Chancen und Perspektiven

Die bayerische Umweltwirtschaft steht – ebenso wie die bayerische und deutsche Wirtschaft insgesamt – im globalen Wettbewerb und verkauft einen bedeutenden Teil ihrer Produkte im Ausland. Der folgende Abschnitt gibt zunächst eine detaillierte Übersicht zur Entwicklung der internationalen Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft seit 2010.

Im Anschluss werden sowohl die Entwicklung der Umweltwirtschaft auf globaler Ebene analysiert, als auch die Perspektiven der globalen Umweltwirtschaft bis 2025 abgeschätzt. Im Ergebnis lassen sich dann die gegenwärtig und künftig vielversprechendsten Märkte für die bayerischen Unternehmen identifizieren und nach verschiedenen Parametern bewerten.

### Box 3: Methodisches Vorgehen zur Analyse und Bewertung internationaler Märkte der Umweltwirtschaft



#### Analyse und Bewertung internationaler Märkte der Umweltwirtschaft

Das Vorgehen baut auf dem in Kapitel 3.1 vorgestellten Abgrenzungsmodell auf und verläuft analog zur Analyse der Kennwerte und Strukturmerkmale der Umweltwirtschaft in Bayern.

Unter Anwendung der erarbeiteten statistischen Abgrenzung von Umweltwirtschaftsgütern werden zunächst Daten der bayerischen und deutschen Außenhandelsstatistik untersucht, um Exportstrukturen und bedeutende Absatzmärkte zu identifizieren. Die anschließende Analyse globaler Handelsströme und Produktionstätigkeiten erfolgt auf der Grundlage des Prognos Welthandelsmodells. Dabei handelt es sich um eine umfassende Datenbank, mit der sich u.a. landesspezifische Veränderungen und Entwicklungen der Handelsströme und -verflechtungen, Produktionsstrukturen auf detaillierter Gütergruppenebene für den Zeitraum 1995 bis 2015 untersuchen und in das globale Umfeld einordnen lassen.

Sie enthält umfassende und detaillierte Daten für 42 Volkswirtschaften, die zusammen 90 % der globalen Wirtschaftsleistung abdecken.

Die Abschätzung der perspektivischen Entwicklung der Absatzmärkte bis 2025 erfolgt auf Basis des Prognos Economic Outlook (PEO), der Daten und Prognosen von 1995 bis ins Jahr 2040 umfasst. Das zugrundeliegende Prognosemodell bildet detailliert und konsistent die zukünftige Entwicklung der Weltwirtschaft ab, ausgehend von zentralen, exogen gesetzten Parametern, wie etwa der Demografie, der zukünftigen Entwicklung des internationalen Ölpreises oder der Konsolidierungsvorgaben für die staatlichen Haushalte. Darüber hinaus werden Interaktionen und Rückkopplungen zwischen den einzelnen Ländern in dem Modell explizit erfasst und modelliert.

## 4.1 Exportvolumen, Exporttechnologien und Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft

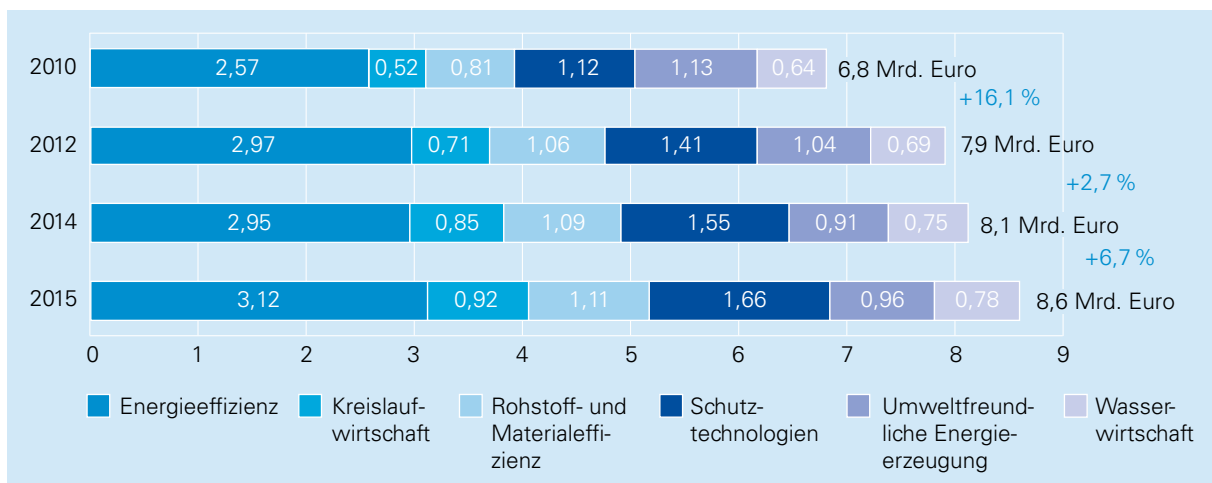
### 4.1.1 Exportvolumen der bayerischen Umweltwirtschaft

Mit einem Ausfuhrvolumen von 8,6 Mrd. Euro im Jahr 2015 nimmt der Export einen wichtigen Stellenwert für die bayerische Umweltwirtschaft ein. In Relation zum mit Umweltwirtschaftsgütern erzielten Umsatz hat der Export damit einen Anteil von 32 % (2014). Bau- und Dienstleistungen bleiben hier unberücksichtigt, da diese für den Export eine geringere Bedeutung einnehmen und nicht in der Außenhandelsstatistik erfasst sind. Der so bemessene Internationalisierungsgrad der Querschnittsbranche ist damit geringer ausgeprägt als etwa im Maschinenbau

(67 %) oder im Fahrzeugbau (46 %), jedoch höher als beispielsweise in der Metallindustrie (26 %). Bezieht man Bau- und Dienstleistungen (ca. 60 % der Querschnittsbranche) mit ein, liegt der Exportanteil der Umweltwirtschaft bei 16 %.<sup>26</sup>

Insgesamt entfallen auf Umweltwirtschaftsgüter 4,5 % des gesamten bayerischen Güterexports. Die bayerische Umweltwirtschaft liegt hier im bundesweiten Schnitt (4,6 %). Insgesamt exportierte die deutsche Umweltwirtschaft 2015 Waren im Wert von rund 55 Mrd. Euro. Auf Bayern gehen davon knapp 16 % zurück.<sup>27</sup>

Abbildung 22: Exportvolumen der bayerischen Umweltwirtschaft 2010 bis 2015, nach Leitmärkten in Mrd. Euro und Wachstum in %



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Außenhandelsstatistik des Statistischen Bundesamts 2016

26 Bemessen am Anteil der exportierten Güter am Gesamtumsatz der bayerischen Umweltwirtschaft 2014.

27 Dabei ist zu berücksichtigen, dass der für Deutschland insgesamt ausgewiesene Wert auch Reexporte enthält, die sich nicht den einzelnen Bundesländern zuordnen lassen. Das deutsche Exportvolumen ist somit höher als die Summe der Exporte der 16 Bundesländer – der jeweilige Anteil der Bundesländer fällt somit geringer aus. Der Anteil der Reexporte lag zuletzt bei ca. 19 % der gesamten Warenexporte (Destatis 2017).



Die Entwicklung der Exporte verlief zwischen 2010 und 2015 in Schüben. Zwischen 2010 und 2012 fand ein hoher Zuwachs statt, der von einer Erholung der Außenwirtschaft nach der globalen Finanzkrise zeugt. Zwischen 2012 und 2014 ist die Entwicklung abgeflacht. Von 2014 auf 2015 hat wieder ein dynamischer Wachstumsverlauf eingesetzt, der mit Blick auf die weitere Exportentwicklung optimistisch stimmen lässt.

- Der Leitmarkt Energieeffizienz stellt – ebenso wie bei Umsatz und Erwerbstätigen – mit 3,1 Mrd. Euro den wichtigsten Exportbereich dar (36 % der bayerischen Umweltwirtschaftsexporte). Die Entwicklung verläuft in diesem Leitmarkt jedoch vergleichsweise wenig dynamisch, zwischen 2012 und 2014 stagnierte sie sogar.
- Ein Rückgang bei den Exporten ist einzig im Leitmarkt Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung zu verzeichnen – eine Entwicklung, die bereits bei den Umsatzzahlen zu beobachten war.
- In allen übrigen Leitmärkten nahm hingegen das Exportvolumen dynamisch zu. An der Spitze liegt hier die Kreislaufwirtschaft, mit einer jährlichen Wachstumsrate von 12 % p. a.

#### 4.1.2 Exporttechnologien der bayerischen Umweltwirtschaft

Der Export der bayerischen Umweltwirtschaft wird von einigen herausragenden Technologien geprägt. Tabelle 5 bietet eine detailliertere Sicht auf die 15 bedeutendsten Technologiebereiche, die aus dem Freistaat Bayern in die Welt geliefert werden:

- Prozessleit- und MSR-Technik<sup>28</sup> für eine energieeffiziente Produktion (hierzu zählen u. a. Industrie 4.0 Produkte, wie digitale Vernetzungstechnik, vernetzte Industrierobotik, intelligente Prozesssteuerungssoftware, Energiemanagementsoftware)
- Filtertechnik und Katalysatoren (hierunter fallen u. a. Filtertextilien und andere Filtermedien sowie chemische Katalysatoren)
- Energieeffiziente Gebäudetechnik (dazu zählen u. a. effiziente Beleuchtungstechnik, Smart-Home-Technologien oder effiziente Heizsysteme)

Sie stellen mit einigem Abstand die wichtigsten Exportbereiche dar. Auf diese drei Technologiebereiche entfallen ca. 30 % der Umweltwirtschaftsexporte (2,57 Mrd. Euro in 2015).

Eine besonders dynamische Entwicklung weisen folgende Technologiebereiche auf:

- Messtechnik und Dienstleistungen zur Luftreinhaltung (u. a. Mess- und Analysegeräte für Flüssigkeiten und Gase, Dichtemesser, Druckmesser etc.)



28 Mess-, Steuer- und Regeltechnik.

- der Bereich der stofflichen Verwertung (enthält verschiedene Sekundärrohstoffe)
  - und die maschinenbaugeprägte Anlagentechnik für die Abfallwirtschaft (dieser Bereich umfasst u.a. Abfallfördereinrichtungen, Sortier- und Recyclinganlagen, Abfallbehandlungstechnik)
- Demgegenüber ist die Solartechnik der einzige Technologiebereich mit negativer Entwicklung. Diese Entwicklung spiegelt die anhaltende Krise der deutschen und bayerischen Solarindustrie<sup>29</sup> wieder.

**Tabelle 5: Die 15 exportstärksten Technologiebereiche der bayerischen Umweltwirtschaft in 2015 und ihre Entwicklung zwischen 2010 und 2015**

	Technologiebereich	Leitmarkt	Marktsegment	Exportvolumen Bayern 2015 in Mio. Euro	Exportentwicklung p. a. 2010–15
1.	Prozessleit- und MSR-Technik	Energieeffizienz	Energieeffiziente Produktion	954,0	6,1 %
2.	Filtertechnik und Katalysatoren	Schutztechnologien	Luftreinhaltung	835,1	8,0 %
3.	Gebäudetechnik	Energieeffizienz	Energieeffiziente Gebäude	783,2	3,2 %
4.	Wassernetzinfrastruktur	Wasserwirtschaft	Wasserinfrastruktur	575,4	3,8 %
5.	Anlagentechnik für die Abfallwirtschaft	Kreislaufwirtschaft	Technik für die Abfallwirtschaft	526,5	9,5 %
6.	Druckluft- und Pumpsysteme	Energieeffizienz	Energieeffiziente Produktion	506,5	1,0 %
7.	Mess-, Steuer- und Regeltechnik	Rohstoff- und Materialeffizienz	Materialeffiziente Produktion	488,0	5,3 %
8.	Materialeffiziente Verfahrenstechnologien	Rohstoff- und Materialeffizienz	Materialeffiziente Produktion	433,0	8,6 %
9.	Energieeffiziente Haushaltsgeräte	Energieeffizienz	Energieeffiziente Geräte	422,7	7,9 %
10.	Dämmstoffe	Energieeffizienz	Energieeffiziente Gebäude	362,4	2,2 %
11.	Stoffliche Verwertung	Kreislaufwirtschaft	Abfallbehandlung und -verwertung	339,0	16,4 %
12.	Messtechnik	Schutztechnologien	Luftreinhaltung	308,0	25,9 %
13.	Solar	Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung	Erneuerbare Energien	297,3	-14,2 %
14.	Abgasrückführungssysteme	Schutztechnologien	Luftreinhaltung	229,7	5,5 %
15.	IKT für Energiesysteme	Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung	Intelligente Energiesysteme und Netze	169,0	6,1 %

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Außenhandelsstatistik des Statistischen Bundesamts 2016

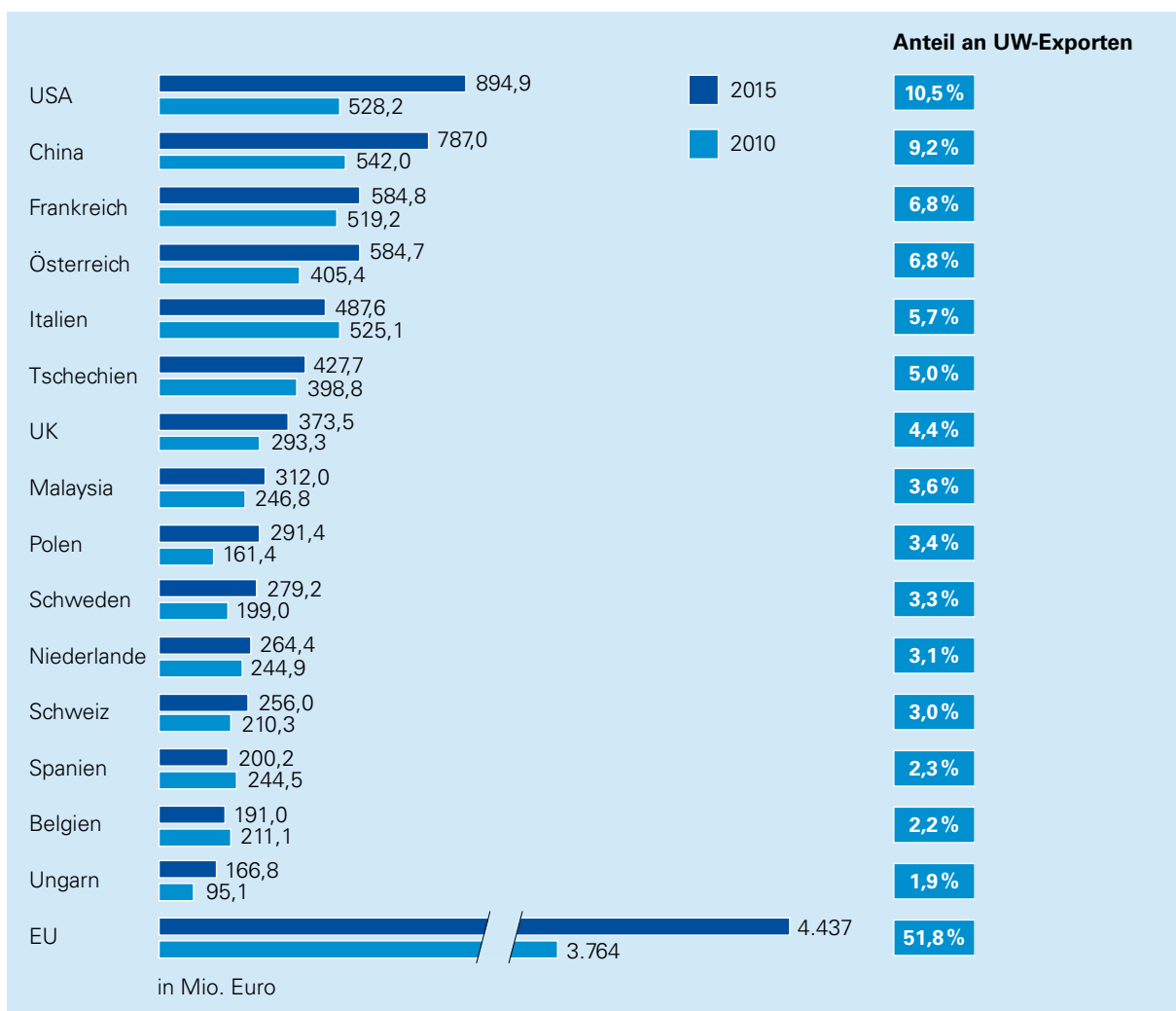
29 Vgl. u. a. Petsch, Wolfgang (2015): Die Solarindustrie in Bayern – aktuelle Entwicklungen; <http://www.bayern-international.de/newsroom/newslettertexte/die-solarindustrie-in-bayern-aktuelle-entwicklungen/> [10.03.2015].

#### 4.1.3 Die größten Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft

Im Portfolio der bedeutenden Handelspartner der bayerischen Umweltwirtschaft stehen die USA und China mit 895 bzw. 787 Mio. Euro Exportvolumen hervor. In den letzten fünf Jahren hat die Bedeutung dieser beiden dynamisch wachsenden Märkte stark zugenommen. Zwölf der Top 15 Exportländer stammen jedoch aus Europa. In Summe ist die EU mit Abstand der wichtigste Handelspartner (knapp 52 %). Abbildung 23 zeigt die Exportvolumina der bayerischen Umweltwirtschaft in ihre größten Absatzmärkte auf.



Abbildung 23: Die 15 größten Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft, Exportvolumen 2010 und 2015, in Mio. Euro sowie Anteil an den globalen Umweltwirtschaftsexporten 2015 in %



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Außenhandelsstatistik des Statistischen Bundesamts 2016

Die folgende Abbildung zeigt die kartographische Visualisierung der Top 35 Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft (blau). Im Vorgriff auf die Befragungsergebnisse (Kap. 4.3.1) zeigt die darunterliegende Karte vergleichend dazu Aussagen aus den Fachgesprächen mit bayerischen Umweltwirtschaftsunternehmen (rot). Dabei werden viele Übereinstimmungen zwischen den datenbasierten Ergebnissen und der qualitativen Einschätzung der Unternehmen zur Relevanz der Absatzmärkte sichtbar. Die großen europäischen und außereuropäischen Absatzmärkte treten aus beiden Perspektiven hervor. Im Detail lassen sich jedoch auch einzelne interessante Unterschiede festmachen.

So spielt etwa der südamerikanische Markt in der Perspektive der befragten Unternehmen eine größere Rolle, als sich aktuell in den Ausfuhrdaten manifestiert. Im Nahen Osten werden der Iran und Oman als relevant und aussichtsreich eingeschätzt. Für diese Regionen gilt es, die als hoch eingeschätzten Potenziale in reale Exporterfolge zu übersetzen. Saudi-Arabien hingegen, das sich in den Ausfuhrdaten bemerkbar macht, wurde von den befragten Unternehmen nicht genannt. Dies kann darauf hindeuten, dass das dortige Marktpotenzial von den befragten bayerischen Unternehmen unterschätzt bzw. nicht ausreichend wahrgenommen wird.

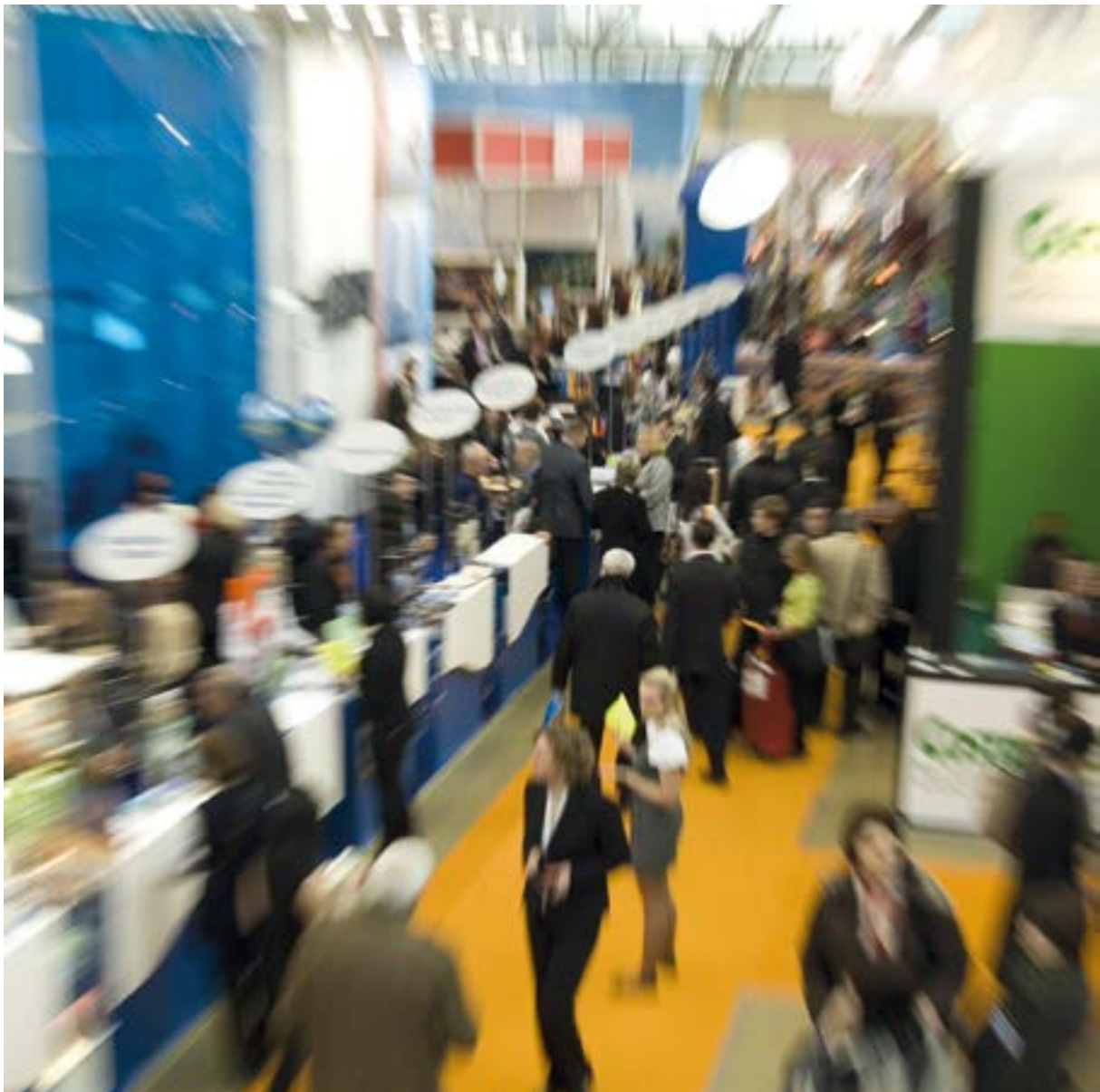
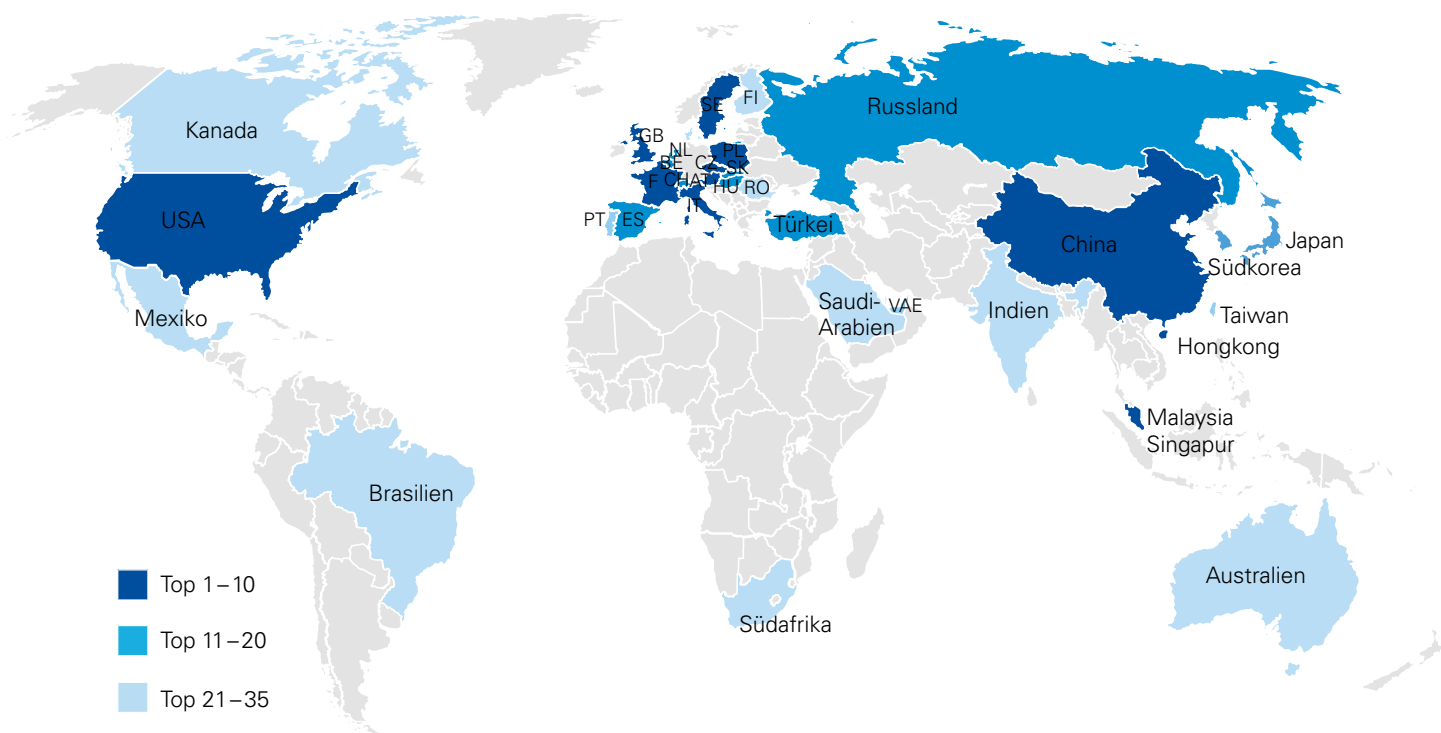
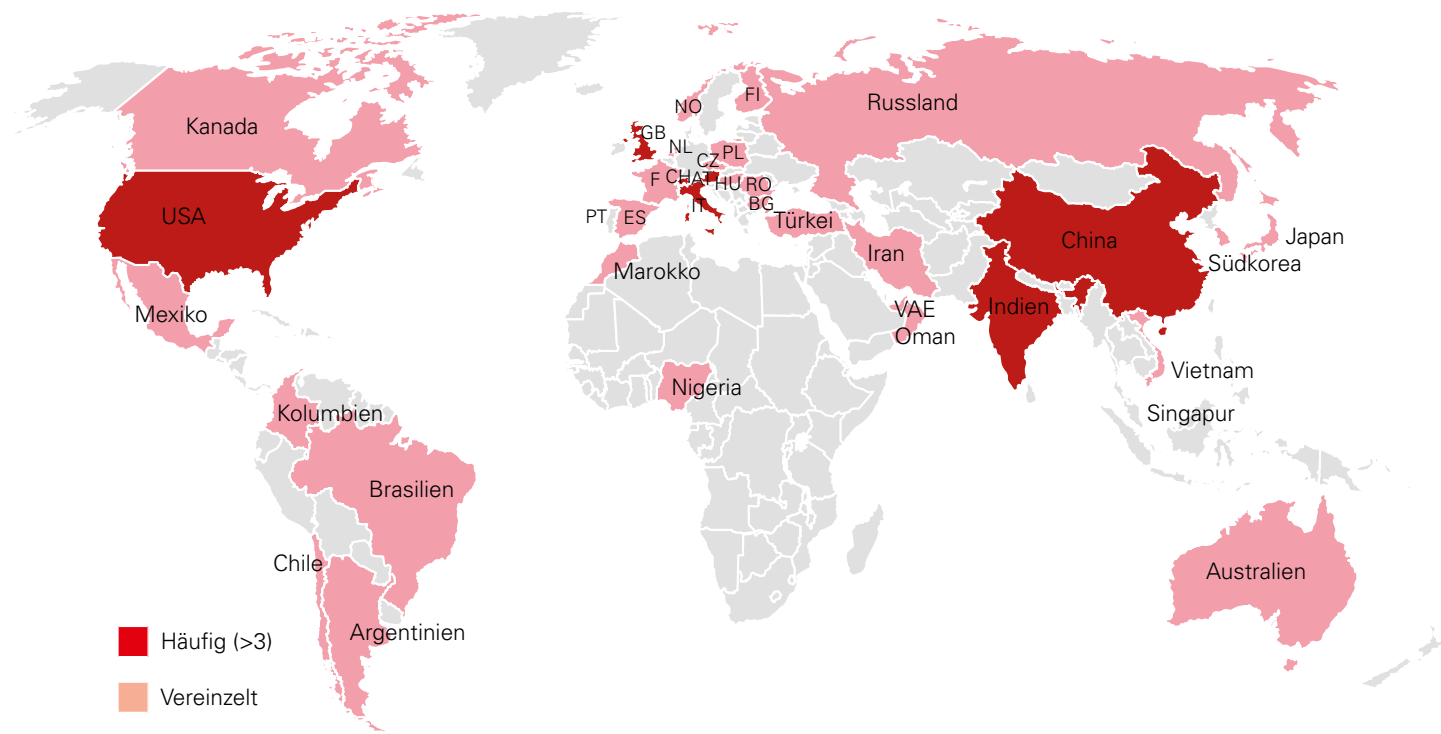


Abbildung 24: Kartographische Visualisierung der Top 35 Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft, Spiegelung der datenbasierten Ergebnisse (blau) und der Befragungsergebnisse (rot)



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis der Außenhandelsstatistik des Statistischen Bundesamts 2016



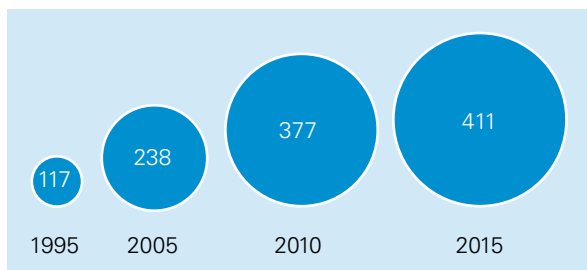
Quelle: Fachgespräche mit Umweltwirtschaftsunternehmen

## 4.2 Entwicklung und Perspektiven der Umweltwirtschaft auf dem Weltmarkt

### 4.2.1 Entwicklung der globalen Exporte mit Umweltwirtschaftsgütern

Der weltweite Handel im Bereich Umweltwirtschaft hat sich in den vergangenen beiden Jahrzehnten sehr dynamisch entwickelt. Die Ausfuhr von Umweltwirtschaftsgütern hat sich im betrachteten Zeitraum von 117 Mrd. US-Dollar im Jahr 1995 auf 411 Mrd. US-Dollar im Jahr 2015 mehr als verdreifacht (Abbildung 25).

Abbildung 25: Globales Ausfuhrvolumen von Umweltwirtschaftsgütern, 1995 bis 2015, in Mrd. US-Dollar



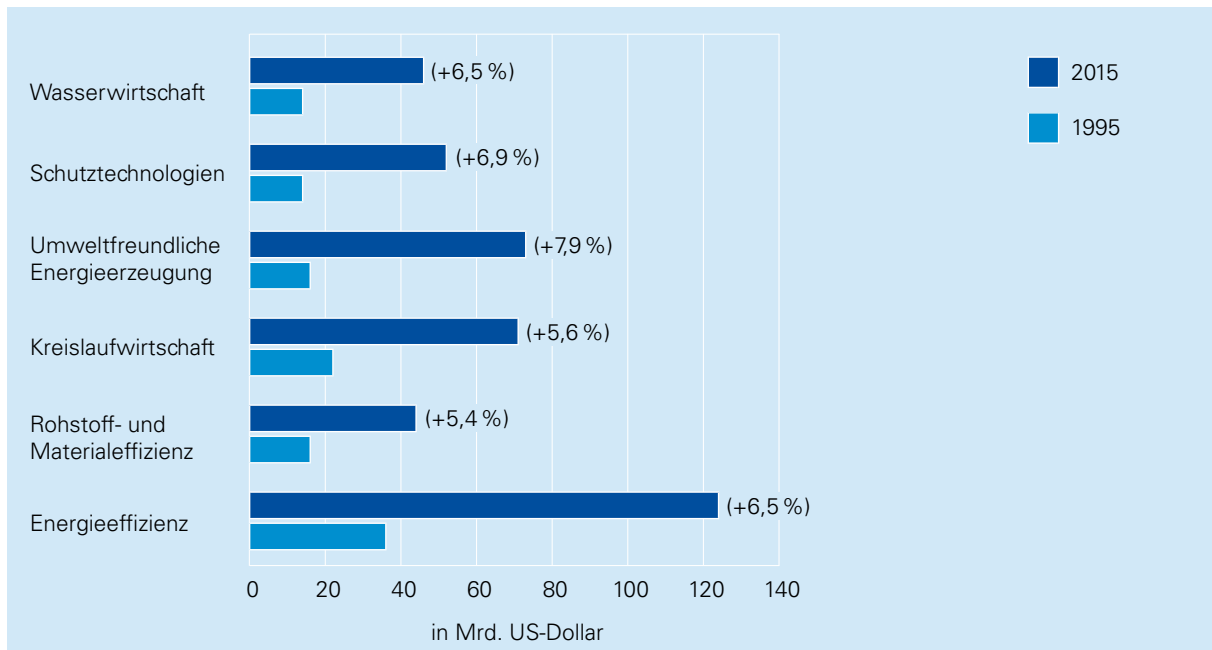
Quelle: Prognos Welthandelsmodell 2017

Damit expandierte die Umweltwirtschaft mit einer durchschnittlichen Wachstumsrate von 6,5 % p.a. noch etwas dynamischer als der Welthandel insgesamt mit 5,4 % p.a. Dabei ist zu beachten, dass sich die Globalisierung, gemessen als Entwicklung des weltweiten Handelsvolumens, in der jüngeren Vergangenheit deutlich abgeschwächt hat. Zwischen 2011 und 2015 war sowohl beim Güterhandel insgesamt als auch beim Handel mit Umweltwirtschaftsgütern kaum Wachstumsdynamik zu beobachten.

Analog zur detaillierten Analyse der bayerischen Absatzmärkte wird die Umweltwirtschaft wieder in einzelne Leitmärkte untergliedert. Der mit einigem Abstand größte Leitmarkt ist dabei der Bereich Energieeffizienz mit einem globalen Ausfuhrvolumen von mehr als 120 Mrd. US-Dollar im Jahr 2015 (Abbildung 26). Dahinter folgen die Leitmärkte Kreislaufwirtschaft sowie Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung. Letztgenannter ist auch der Bereich, der in den vergangenen 20 Jahren mit knapp 8 % p.a. die höchsten Wachstumsraten verzeichnete.



Abbildung 26: Globale Ausfuhr an Umweltwirtschaftsgütern, unterteilt in sechs Leitmärkte, 1995 und 2015, in Mrd. US-Dollar (Wachstumsraten in % p.a. in Klammern)



Quelle: Prognos Welthandelsmodell 2017

In allen betrachteten Ländern ist dabei eine durchweg positive Exportentwicklung zu beobachten. Gleichwohl verzeichnen die einzelnen Länder zum Teil sehr unterschiedlich hohe Zuwachsraten. Mit einem durchschnittlichen Wachstum von 15 % p.a. stehen dabei die Schwellenländer an der Spitze. China liegt dabei mit 20 % p.a. nochmals deutlich über dem Durchschnitt der aufstrebenden Volkswirtschaften. Dahinter folgen mit einer durchschnittlichen

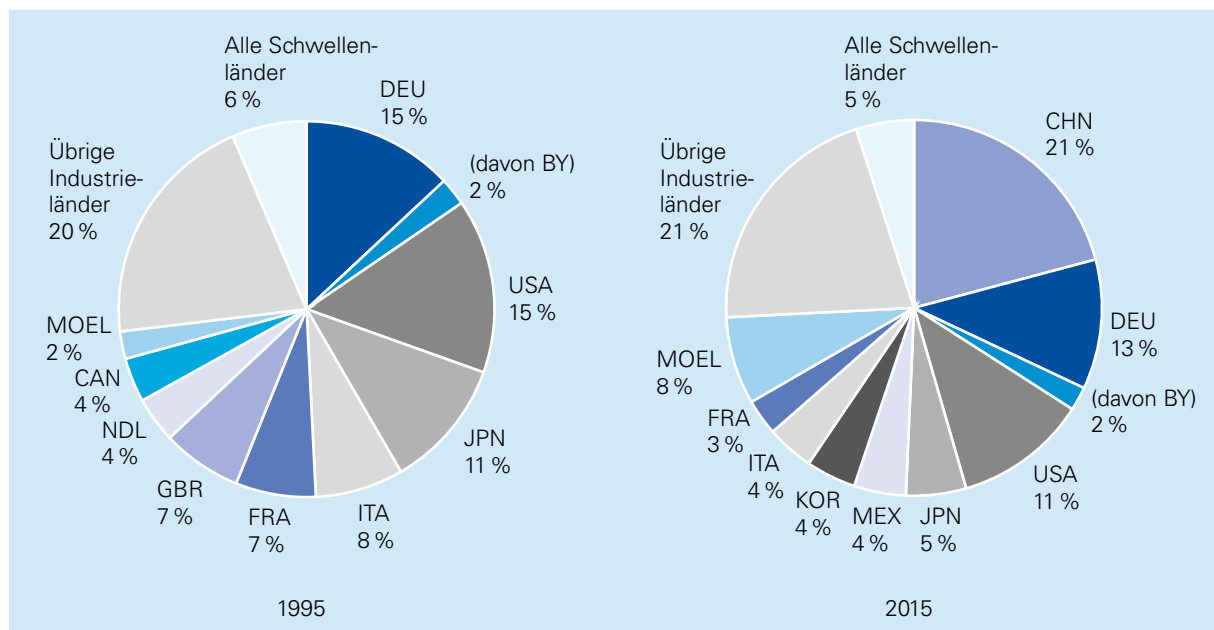
Zuwachsrate von 13 % p.a. die Länder Mittelosteuropas. Für die Exportunternehmen der mittelosteuropäischen Länder wirkte vor allem die rasche wirtschaftliche Integration ihrer Volkswirtschaften in die Strukturen der Europäischen Union in den 2000er Jahren stark wachstumsfördernd. Die entwickelten Volkswirtschaften steigerten ihre Ausfuhr von Umweltwirtschaftsgütern zwischen 1995 und 2015 um durchschnittlich 4 % p.a.



Im Ergebnis haben sich die Anteile am globalen Export deutlich zugunsten der Gruppe der Schwellenländer sowie der mittelosteuropäischen Länder verschoben. So ging der Beitrag der Industrieländer zu den globalen Ausfuhren im Zeitverlauf von 91 % auf 62 % zurück. Mittlerweile ist Deutschland im Bereich Umweltwirtschaftsgüter das einzige europäische Land in der Gruppe der größten sechs Exporteure. Im Gegenzug stiegen die Anteile der Schwellenländer

bzw. der mittelosteuropäischen Länder von 6 % auf 30 % bzw. von 2 % auf 8 %. Alleine auf die Volksrepublik China entfallen mittlerweile 21 % der weltweit exportierten Umweltwirtschaftsgüter. Deutschland konnte sich dabei im Vergleich zum Durchschnitt der Industrieländer gut behaupten. Gleichwohl ging auch der deutsche Anteil am globalen Export von 15 % im Jahr 1995 auf 13 % im Jahr 2015 etwas zurück (Abbildung 27).

Abbildung 27: Anteile an den globalen Ausfuhren von Umweltwirtschaftsgütern, 1995 und 2015<sup>30</sup>



Quelle: Prognos Welthandelsmodell 2017; Abweichungen in Summe durch Rundungen

Oft sind einzelne Länder in bestimmten Leitmärkten überproportional auf dem Weltmarkt vertreten. Dies hängt u. a. von den Strukturen der Umweltwirtschaft in diesen Ländern ab. So konzentriert sich Chinas Exportwirtschaft im Bereich Umweltwirtschaft etwa besonders stark auf die Leitmärkte Energieeffizienz sowie Umweltfreundliche Energieerzeugung und -speicherung (Abbildung 28) – und damit auf Themen, die auch auf dem chinesischen Heimatmarkt in den vergangenen Jahren eine sehr hohe Bedeutung erlangten. Für den Export aus Deutschland und den USA haben hingegen die Schutztechnologien

eine überproportionale Bedeutung. Auch im Bereich Wasserwirtschaft ist Deutschland nach wie vor der Weltmarktführer. Italien ist im Leitmarkt Wasserwirtschaft ebenfalls sehr gut positioniert. Für die Exportleistung von Frankreich und den Niederlanden wie auch von Mexiko ist der Leitmarkt Rohstoff- und Materialeffizienz überproportional wichtig.

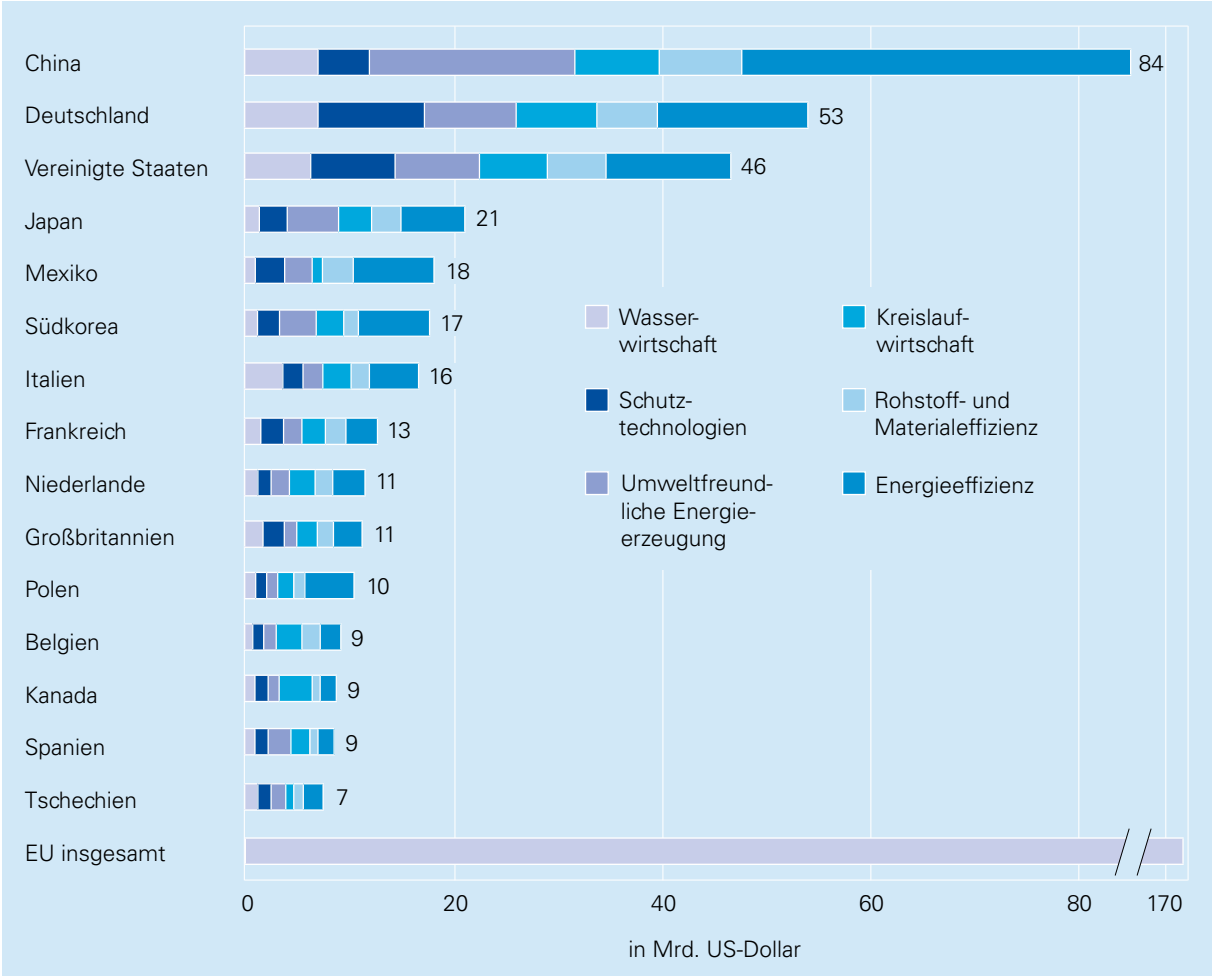
Insgesamt entfallen auf die sechs Leitmärkte der Umweltwirtschaft etwa 3,7 % der weltweiten Ausfuhr. In Deutschland liegt der Wert mit 4,6 % etwas höher. In einzelnen Ländern liegt der Anteil der Um-

30 Der Anteil Bayerns am deutschen Welthandelsanteil wird auf Basis der auch im vorherigen Abschnitt verwendeten detaillierten Handelsdaten des statistischen Bundesamts für Bayern und Deutschland des Jahres 2015 berechnet. Dabei ist zu beachten, dass sich die Summe der gesamtdeutschen Exporte aus den Beiträgen der 16 Bundesländer sowie einem kleinen „Restposten“ und einem größeren Posten „Ausland“ zusammensetzt (in dem vor allem Reexporte berücksichtigt sind). So liegt der Anteil Bayerns an den gesamtdeutschen Exporten bei 14,9 %, der Anteil Bayerns an den gesamten Exporten der 16 Bundesländer hingegen spürbar höher bei 18,6 %.





Abbildung 28: Die Ausfuhr der 15 größten Exporteure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, 2015, in Mrd. US-Dollar



Quelle: Prognos Welthandelsmodell 2017

weltwirtschaft und damit deren Bedeutung für die jeweilige Exportwirtschaft jedoch deutlich höher: In Polen entfallen knapp 6 % und in Dänemark sogar knapp 8 % der Ausfuhr auf diesen Bereich.

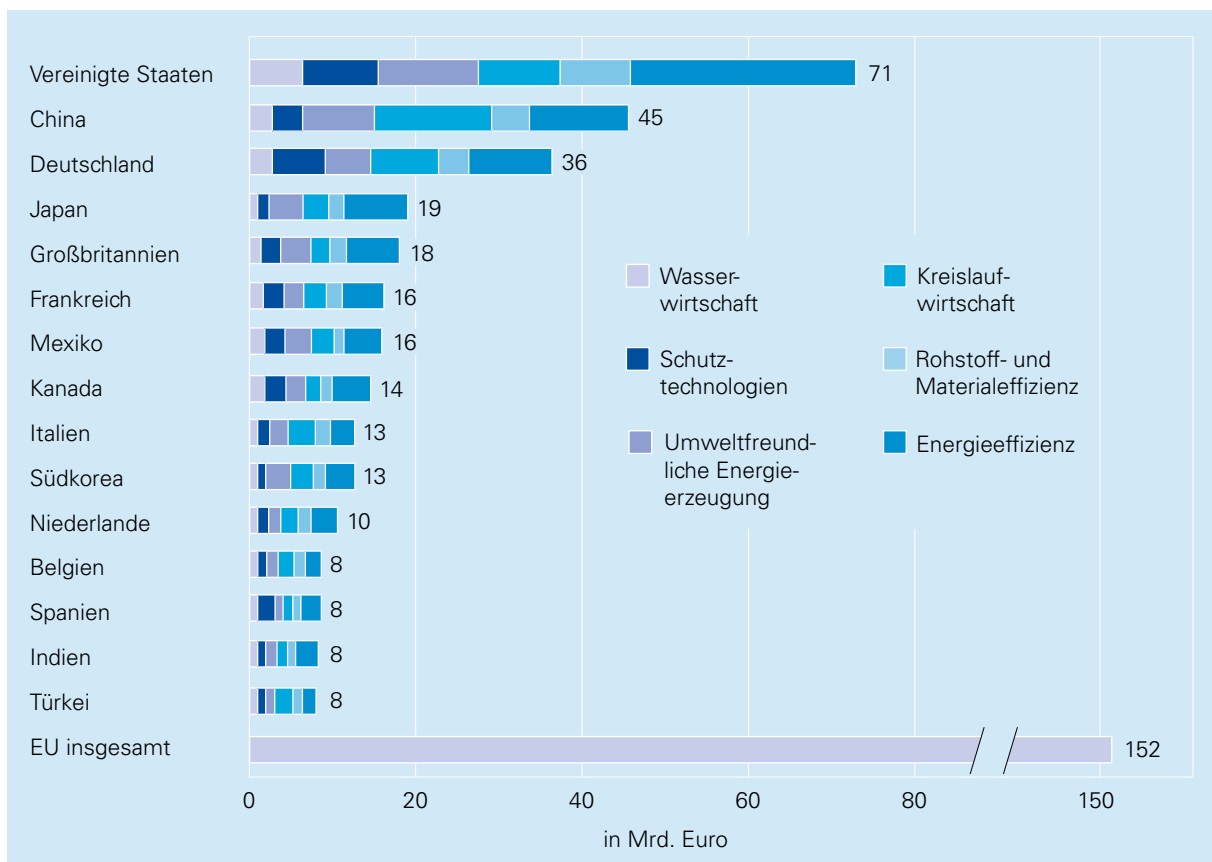
#### 4.2.2 Internationale Nachfrage

Während China auf der Anbieterseite mit einigem Abstand führt, stehen auf der Nachfrageseite mit mehr als 70 Mrd. US-Dollar die Vereinigten Staaten an der Spitze. Die Volksrepublik China und Deutschland folgen mit 45 Mrd. US-Dollar bzw. 36 Mrd. US-Dollar. Entsprechend groß ist auf Seiten der Vereinigten Staaten das Außenhandelsdefizit im Bereich Umweltwirtschaftsgüter, wohingegen China und Deutschland einen großen Exportüberschuss aufweisen. Damit wird im Bereich Umweltwirtschaft eine Entwicklung sichtbar, die auch im Welthandel insgesamt zu beobachten ist. Auf der einen Seite haben einige Länder – vor allem Deutschland und China – sehr hohe Außenhandelsüberschüsse und auf der

anderen Seite – vor allem die Vereinigten Staaten, aber auch das Vereinigte Königreich – stehen Länder mit sehr hohen Defiziten. Die hohe Bedeutung der Vereinigten Staaten und Chinas als Nachfrager auf dem Weltmarkt darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass Europa – bzw. die Länder der Europäischen Union – in der Summe nochmals deutlich mehr einführen als die beiden größten Einzelländer zusammen.<sup>31</sup> Für Unternehmen aus Deutschland und Bayern stellt die EU somit den größten Absatzmarkt dar.

Aus Sicht der einzelnen Leitmärkte der Umweltwirtschaft sind bestimmte Importmärkte besonders interessant. In den Vereinigten Staaten ebenso wie in Japan sind etwa Importgüter aus dem Leitmarkt Energieeffizienz besonders stark nachgefragt. In China dominiert hingegen die Importnachfrage nach Gütern der Kreislaufwirtschaft. Die Nachfrage aus den Ländern der Europäischen Union bewegt sich dabei in etwa im globalen Durchschnitt.

Abbildung 29: Die Einfuhr der 15 größten Importeure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, 2015, in Mrd. US-Dollar



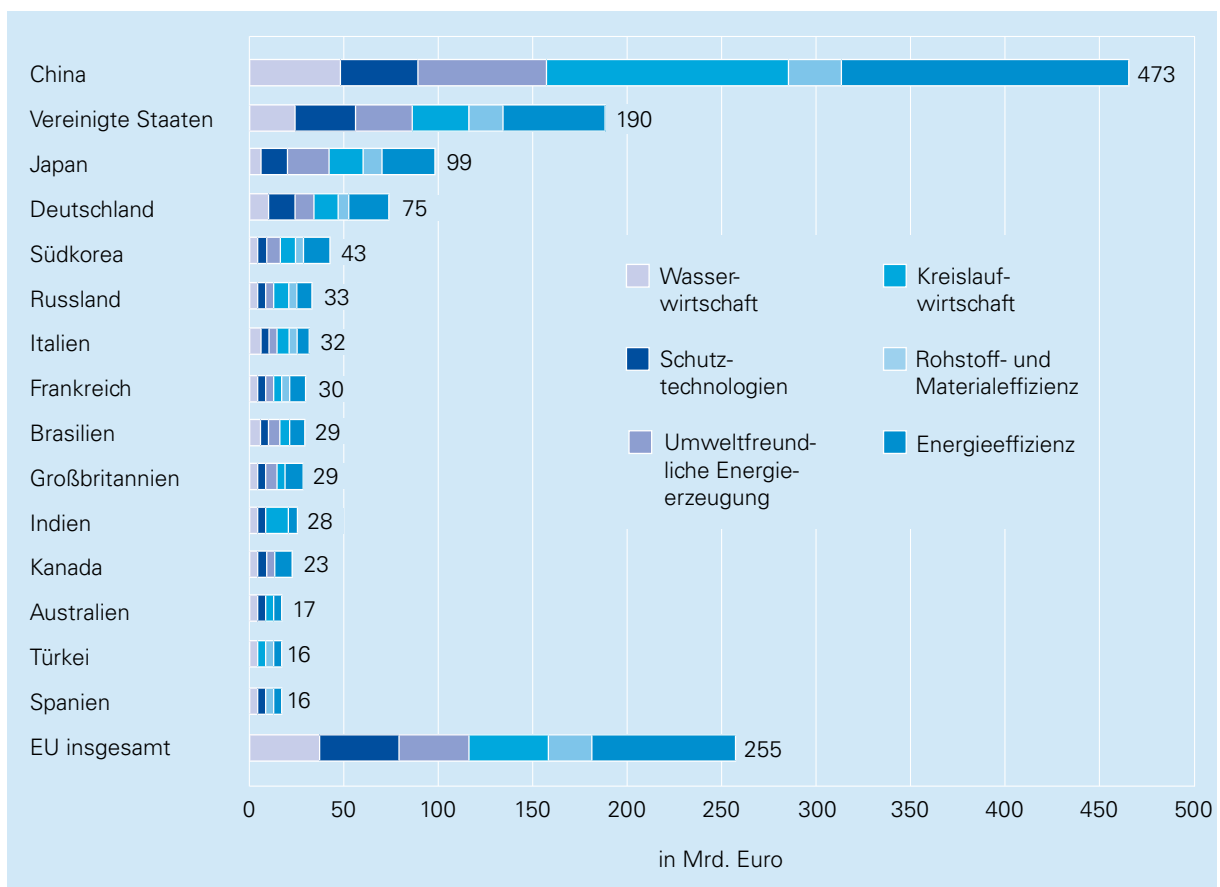
Quelle: Prognos Welthandelsmodell 2017

31 Der Binnenhandel zwischen EU-Staaten ist hierin auch enthalten.

Neben der reinen Betrachtung der Importnachfrage lassen sich weitere Erkenntnisse über die Nachfrage einzelner Absatzmärkte aus der Betrachtung des jeweiligen „inländischen Marktvolumens“ gewinnen. Hierbei handelt es sich um eine rechnerische Größe, die verschiedene Daten miteinander verknüpft. Betrachtet wird hierbei für jedes Land die jeweilige Höhe der Importe zuzüglich der im Land stattfindenden Produktion. Abgezogen wird hiervon schließlich noch der Wert der Exporte, die das Land ausführt. Anhand des übrig gebliebenen Werts lässt sich das inländische Marktvolumen des Landes abschätzen. Im Gegensatz zur Betrachtung der reinen Importnachfrage wird hier zusätzlich die jeweilige Produktion vor Ort – die mit bayerischen Exporten ebenso im Wettbewerb steht, wie mit den Exporten anderer Länder – mitberücksichtigt. Beachtet werden muss dabei allerdings, dass bei der Verknüpfung unterschiedlicher Daten (Handels- und Produktionswerte) Ungenauigkeiten auftreten können.

Beim inländischen Marktvolumen steht wiederum China an der Spitze (Abbildung 30). Dahinter folgen die Vereinigten Staaten und Japan, Deutschland steht an vierter Stelle. Die im Vergleich zu den Importmärkten abweichende Rangfolge beim inländischen Marktvolumen ist ein Hinweis auf einen unterschiedlich hohen Offenheitsgrad der einzelnen Volkswirtschaften. Länder wie Deutschland und die übrigen europäischen Volkswirtschaften oder auch die Vereinigten Staaten sind sehr stark mit den globalen Wertschöpfungsketten verflochten. Sie importieren damit einen hohen Teil des inländischen Bedarfs und zugleich exportieren sie einen hohen Teil der inländischen Produktion. In Ländern wie China oder Japan wird hingegen ein überdurchschnittlich hoher Anteil des Bedarfs durch eigene Produktion abgedeckt und (anteilmäßig) weniger importiert.

Abbildung 30: Die größten Inlandsmärkte für Umweltwirtschaftsgüter nach Leitmärkten („rechnerisches Marktvolumen“), 2014, in Mrd. US-Dollar



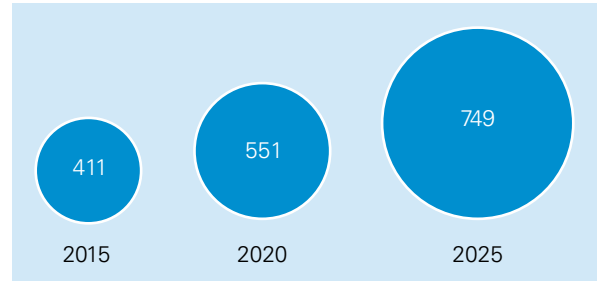
Quelle: Prognos Welthandelsmodell 2017; Geschätzte Werte auf Grundlage von Export-, Import- und Produktionsdaten; Datenlücken wurden durch Trendfortschreibungen geschlossen

#### 4.2.3 Perspektiven der globalen Umweltwirtschaft bis 2025

Die künftige Entwicklung der globalen Umweltwirtschaft lässt sich auf Grundlage einer Trendfortschreibung sichtbar machen. Die Datengrundlage bilden dabei auf der einen Seite die Prognosen des Prognos Economic Outlook zur allgemeinen Entwicklung der Importe und Exporte der einzelnen Länder. Diese werden kombiniert mit der jeweiligen detaillierten ex-post-Entwicklung in der Umweltwirtschaft. Im Ergebnis lässt sich für jedes Land auf belastbarer Datengrundlage abschätzen, wie sich die Einfuhr bzw. Ausfuhr auf Ebene der verschiedenen Leitmärkte bis 2025 entwickelt.<sup>32</sup>

Gemäß dieser Einschätzung wird das weltweite Ausfuhrvolumen im Bereich Umweltwirtschaftsgüter in den kommenden zehn Jahren im Durchschnitt um 6,2 % p.a. zulegen – und damit in etwa im gleichen Tempo wie in den vergangenen beiden Jahrzehnten. Im Jahr 2025 beläuft sich der Gesamtexport auf knapp 750 Mrd. US-Dollar und liegt damit mehr als 80 % über dem heutigen Niveau (Abbildung 31).

Abbildung 31: Globales Ausfuhrvolumen von Umweltwirtschaftsgütern, Trendfortschreibung bis 2025, in Mrd. US-Dollar



Quelle: Prognos Economic Outlook und Prognos Welthandelsmodell 2017

Dabei ist zu beachten, dass in der zugrundeliegenden Prognose eine Beibehaltung des Freihandels in seiner heutigen Form unterstellt wird. Werden hingegen künftig in größerem Ausmaß protektionistische Handelsbarrieren errichtet oder kommt es sogar zu einer Aufkündigung von Freihandelsabkommen, dürfte die künftige Handelsdynamik spürbar leiden.

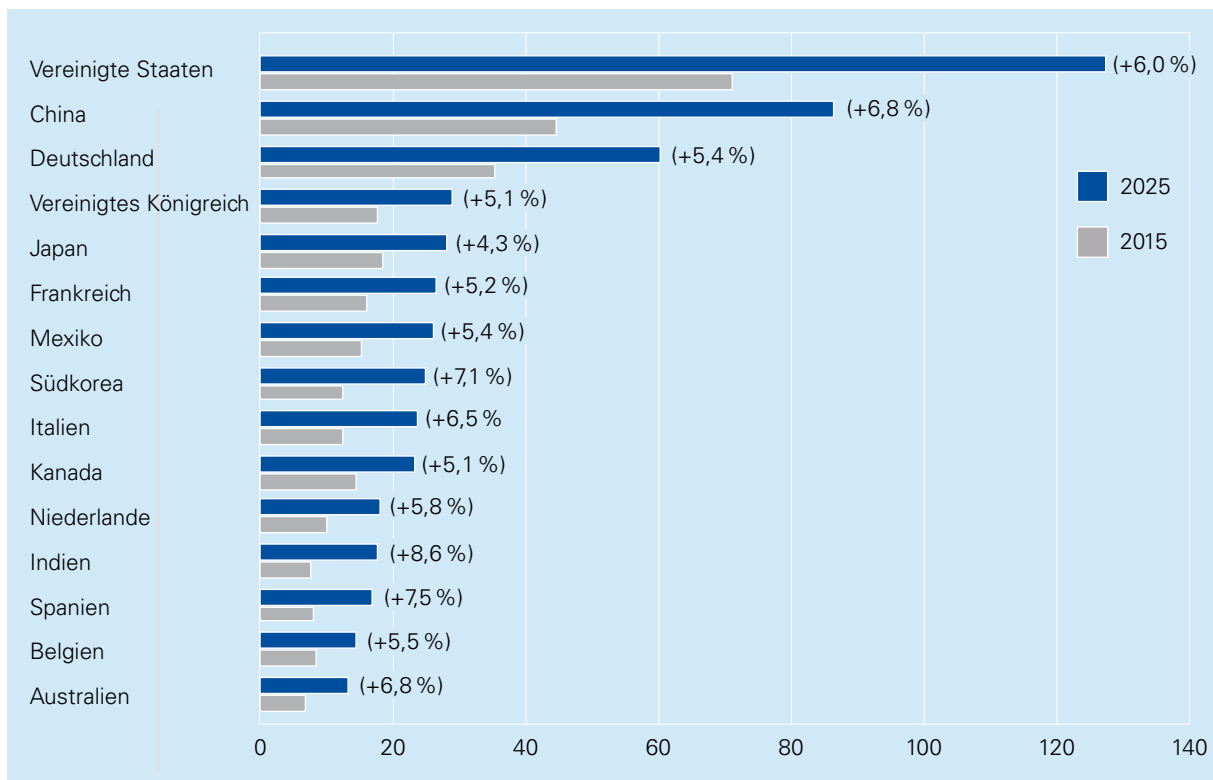


32 Vgl. Box 3, S. 49.

Im Hinblick auf die künftigen Marktchancen für die bayerische Umweltwirtschaft ist die Entwicklung der Importnachfrage in den kommenden Jahren von zentraler Bedeutung. Es zeigt sich, dass die Vereinigten Staaten und China bis 2025 die beiden mit Abstand größten Importmärkte bleiben werden. Zudem legt

die Importnachfrage der beiden Länder mit 6,0 % bzw. 6,8 % auch im Vergleich zum Durchschnitt über alle Länder (5,8 %) bis 2025 dynamisch zu (Abbildung 32). Ein besonders hohes Wachstumstempo weisen vor allem Indien, Spanien und Südkorea auf (vgl. Kap. 4.2.4).

**Abbildung 32: Die Einfuhr der 15 größten Importeure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, Trendfortschreibung bis 2025, in Mrd. US-Dollar (Wachstumsraten in % p. a. in Klammern)**



Quelle: Prognos Economic Outlook 2016 und Prognos Welthandelsmodell 2017

#### 4.2.4 Bewertung der Marktpotenziale und -perspektiven für die bayerische Umweltwirtschaft

Auf Basis der vorliegenden Ergebnisse lassen sich relevante Absatzmärkte anhand verschiedener Parameter identifizieren und bewerten. Die „Relevanz“ von Absatzmärkten ist dabei nicht allgemeingültig zu bemessen. Sie ist aus Sicht der (Außen-)Wirtschaftsförderung immer auch eine Frage der strategischen Perspektive bzw. aus Sicht eines Unternehmens eine Frage des jeweiligen betrieblichen Produkt- und bestehenden Internationalisierungskontextes. Um eine erste datenbasierte Einordnung der Märkte aus übergeordneter Sicht zu ermöglichen, wird nachfolgend zunächst ein Überblick der hierfür relevanten Indikatoren aus der quantitativen Analyse gegeben. In den darauffolgenden Abschnitten wird dann eine systematische Bewertung aus drei verschiedenen strategischen Blickwinkeln vorgenommen.

#### Überblick über quantitative Kenngrößen internationaler Märkte der Umweltwirtschaft

Ein relevanter Indikator für die Bewertung internationaler Märkte aus Sicht der bayerischen Umweltwirtschaft ist sicherlich der Umfang der derzeitigen bayerischen Ausfuhr in die einzelnen Märkte und deren Dynamik in den vergangenen Jahren: Ein Markt, auf dem die bayerischen Unternehmen bereits heute gut vertreten sind und in dem sie den Absatz in den vergangenen Jahren deutlich steigern konnten, verspricht auch künftig gute Absatzchancen (Tabelle 6, Spalte 1 und 2; die größten bzw. dynamischsten Märkte sind jeweils rot und die kleinsten bzw. wachstumsschwächsten Märkte blau markiert).

Zusätzlich ist von Interesse, wie groß der Importbedarf an Umweltwirtschaftsgütern in einem Land insgesamt ist und wie dynamisch sich dieser entwickelt hat (Spalte 3 und 4). Im Ergebnis ist damit sichtbar, inwiefern die größten (und wachstumsstärksten) bayerischen Absatzmärkte auch die global gesehen größten (und wachstumsstärksten) Märkte sind – oder ggf. Bayern einen großen, dynamischen Absatzmarkt bisher eher vernachlässigt hat. Zuletzt wird die Prognose der Gesamtgütereinfuhr bis 2025 und damit ein Indikator für das künftige Wachstumspotenzial zugespielt (Spalte 5). Unter der Annahme, dass sich die Einfuhr von Umweltwirtschaftsgütern ähnlich entwickelt wie die Einfuhr insgesamt<sup>33</sup>, ist damit ersichtlich, welche Märkte potenziell ein besonders hohes Absatzwachstum versprechen.

---

33 Als Querschnittsbranche verlaufen die Entwicklungslinien der Umweltwirtschaft langfristig oft ähnlich wie die der Gesamtwirtschaft. Dennoch handelt es sich hier um eine datenbedingt vereinfachte Annahme, bei der man davon ausgehen kann, dass es bei einigen Ländern durchaus Abweichungen gibt.



Tabelle 6: Übersicht über quantitative Kenngrößen internationaler Märkte für die bayerische Umweltwirtschaft

	Bayerns UW- Exporte nach ...	... und deren Dynamik	UW-Gesamt- exporte von ...	... und deren Dynamik	Gesamtimport- wachstum von ...
	2015 in Mio. Euro	2010–2015 in % p. a.	2015 in Mrd. US- Dollar	2010–2015 in % p. a.	2015–2025 in % p. a.
Vereinigte Staaten	895	11 %	71	7 %	6 %
China	787	8 %	45	2 %	7 %
Frankreich	585	2 %	16	-2 %	5 %
Österreich	585	8 %	5	1 %	4 %
Italien	488	-1 %	13	-10 %	6 %
Tschechien	428	1 %	5	-2 %	6 %
Vereinigtes Königreich	374	5 %	18	3 %	5 %
Polen	291	13 %	7	5 %	5 %
Schweden	279	7 %	5	-2 %	6 %
Niederlande	264	2 %	10	1 %	6 %
Schweiz	256	4 %	5	1 %	6 %
Spanien	200	-2 %	8	-2 %	7 %
Belgien	191	-2 %	8	-2 %	5 %
Ungarn	167	12 %	3	4 %	5 %
Russland	160	3 %	8	-2 %	4 %
Slowakei	144	5 %	2	2 %	6 %
Japan	143	7 %	19	5 %	4 %
Südkorea	132	2 %	13	1 %	7 %
Türkei	129	8 %	8	3 %	4 %
Mexiko	107	23 %	16	8 %	5 %
Indien	102	2 %	8	10 %	9 %

■ Rang 1–10   
■ Rang 11–20   
■ Rang 21–30   
■ Rang 31–41



	Bayerns UW- Exporte nach ...		... und deren Dynamik		UW-Gesamt- exporte von ...		... und deren Dynamik		Gesamtimport- wachstum von ...	
	2015 in Mio. Euro		2010–2015 in % p. a.		2015 in Mrd. US- Dollar		2010–2015 in % p. a.		2015–2025 in % p. a.	
Rumänien	79		11 %		2		2 %		5 %	
Portugal	78		4 %		2		-3 %		6 %	
Brasilien	78		-1 %		5		-2 %		3 %	
Dänemark	66		6 %		3		0 %		6 %	
Finnland	64		3 %		2		2 %		5 %	
Kanada	55		19 %		14		2 %		5 %	
Südafrika	54		0 %		3		4 %		6 %	
Australien	51		-1 %		7		2 %		7 %	
Norwegen	39		5 %		2		1 %		6 %	
Slowenien	29		3 %		1		-1 %		6 %	
Israel	28		5 %		2		6 %		5 %	
Irland	22		8 %		2		8 %		8 %	
Bulgarien	19		9 %		1		1 %		6 %	
Griechenland	18		-15 %		1		-8 %		4 %	
Argentinien	16		5 %		2		0 %		4 %	
Litauen	12		5 %		1		10 %		6 %	
Chile	12		8 %		2		9 %		6 %	
Estland	8		7 %		0		5 %		6 %	
Neuseeland	6		4 %		1		5 %		8 %	
Lettland	5		1 %		0		8 %		6 %	

■ Rang 1–10   
■ Rang 11–20   
■ Rang 21–30   
■ Rang 31–41

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamts 2016, des Prognos Welthandelsmodells 2017 und des Prognos Economic Outlook 2016



### Potenzialmärkte aus unterschiedlichen strategischen Perspektiven

Wie kann die Außenwirtschaftsförderung die heimischen Unternehmen in den verschiedenen Auslandsmärkten bestmöglich unterstützen? Die jeweils optimale Strategie kann sich dabei von Markt zu Markt unterscheiden – abhängig zum Beispiel von der aktuellen Marktdurchdringung, der Dynamik oder der Größe des jeweiligen Marktes. Mögliche strategische Ausrichtungen der Außenwirtschaftsförderung sind:

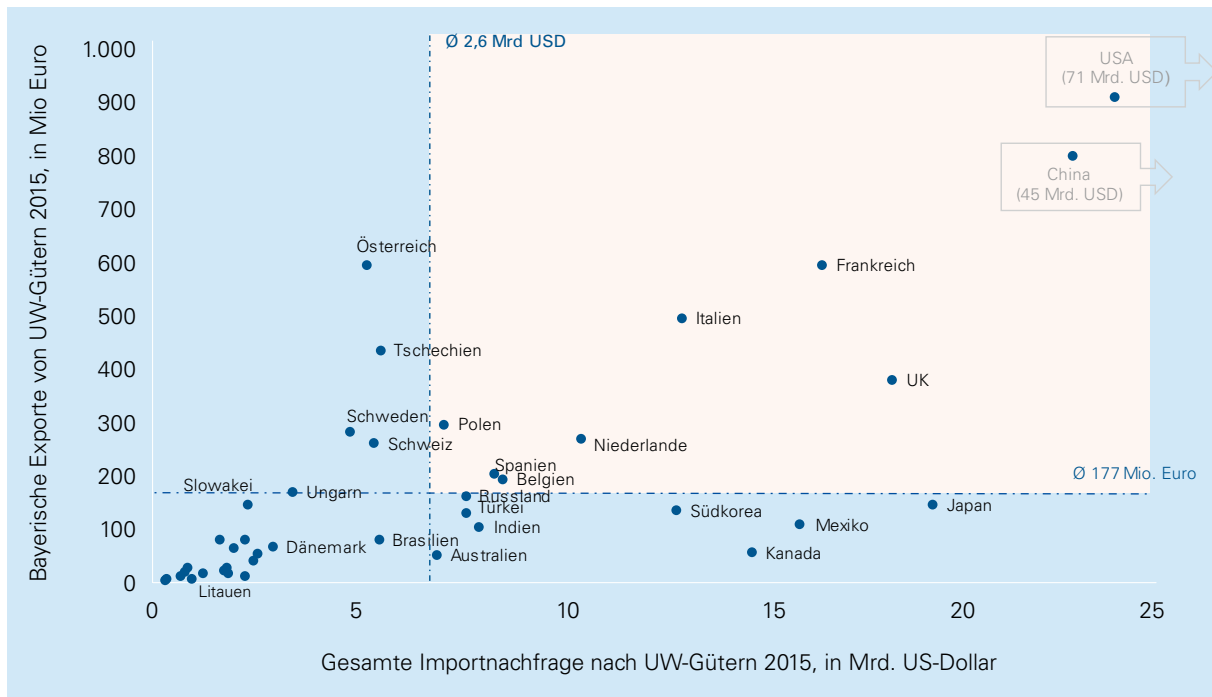
- Die Strategie kann darin bestehen, die Präsenz bayerischer Unternehmen auf großen und bereits erfolgreich erschlossenen Märkten („**Stärkemärkte**“) zu festigen und weiter auszubauen. Ein Ziel der Unterstützungsarbeit liegt dann einerseits in der Behauptung dieser Märkte, beispielsweise in der Sicherung von Technologievorsprüngen durch Innovationsförderung. Andererseits sollte darauf hingearbeitet werden, eine noch größere Breitenwirkung zu erzielen und weiteren – ggf. international noch wenig erfahrenen – Unternehmen den Zugang zu den wichtigsten etablierten Märkten zu erleichtern. Vielversprechend ist hierbei u.a. eine Intensivierung von Netzwerkaktivitäten, die den Erfahrungsaustausch und Kooperationsansätze zwischen den Unternehmen ermöglichen.
- Alternativ bzw. darüber hinaus können gezielt auch solche Länder adressiert werden, in denen bayerische Unternehmen mit Blick auf aktuelle Entwicklungsdynamiken besonders viele Potenziale verstreichen lassen („**Nachholbedarfsmärkte**“). Darunter werden solche Märkte zusammengefasst, die sich in der jüngeren Vergangenheit sehr dynamisch entwickelt haben, auf denen jedoch der

Export aus Bayern nicht entsprechend zugenommen hat. Um diese Lücken zu schließen, müssen die Gründe für die vergleichsweise schwache Position der bayerischen Unternehmen untersucht werden. Unternehmen gilt es, auf nicht gehobene Potenziale aufmerksam zu machen und sie mit entsprechenden Informationen zu diesen Märkten zu unterstützen.

- Eine weitere strategische Option besteht darin, große Märkte mit besonders hohen Wachstumsaussichten zu adressieren („**Wachstumsmärkte**“). Im Unterschied zur Betrachtung der Nachholbedarf-Märkte wird hier insbesondere die perspektivische Entwicklung in den Blick genommen. Wachstumsmärkte versprechen neue Absatzchancen und Erschließungspotenziale, besonders für Unternehmen, die international bereits erfolgreich auf verschiedenen Märkten agieren. Hier gilt es u. a. dabei zu unterstützen, weitere Entwicklungspotenziale dieser Märkte zu erkennen und konkrete Bedarfe im Hinblick auf das eigene Produktportfolio zu adressieren.

Abbildung 33 zeigt auf, in welchen großen Märkten Bayern bereits heute stark vertreten ist („**Stärkemärkte**“). Hier ist die gesamte Importnachfrage eines jeweiligen Landes nach Umweltwirtschaftsgütern im Jahr 2015 (x-Achse) den jeweiligen Exporten des Freistaates Bayern in diese Länder (y-Achse) im Jahr 2015 gegenübergestellt. Auf diese Weise lassen sich Länder identifizieren, die auf Grund ihrer hohen Nachfrage Beachtung verdienen und gleichzeitig auch aus bayerischer Sicht zentrale Absatzmärkte für hiesige Unternehmen darstellen. Diese Länder sind in der Abbildung im ersten Quadrant (schraffierter Bereich oben rechts) dargestellt.

Abbildung 33: Stärkemärkte: Importe von Umweltwirtschaftsgütern aus Bayern, in Mio. Euro und insgesamt in Mrd. US-Dollar, 2015



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamts 2016 und des Prognos Welthandelsmodells 2017

Aus der Stärkeperspektive stehen insbesondere die USA und China hervor. Beide Märkte weisen mit großem Abstand die höchste Importnachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern auf. In China ist sie mehr als doppelt (45 Mrd. US-Dollar), in den USA sogar mehr als dreimal (71 Mrd. US-Dollar) so hoch wie in jedem anderen Land. Auch für bayerische Unternehmen stellen diese beiden Länder (USA 895 Mio. Euro; China 787 Mio. Euro) die größten Abnehmer dar. Box 4 fasst die in den Fachgesprächen gewonnenen Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zu diesen beiden Ländern zusammen.

Neben den beiden geografisch weiter entfernt liegenden Absatzmärkten steht Frankreich in der Stärkeperspektive auf dem dritten Rang. Die Gesamtimportnachfrage fällt zwar etwas geringer als in Japan oder im Vereinigten Königreich aus, jedoch hat

Frankreich eine höhere Relevanz für Unternehmen aus dem Freistaat Bayern. Der Markt zeichnet sich demgegenüber insbesondere durch räumliche Nähe und die Integration in den europäischen Binnenmarkt aus. Damit geht ein vergleichsweise niedrigschwelliger Zugang zum Markt einher, der vor allem für Unternehmen mit bislang geringer internationaler Erfahrung interessant sein könnte. Im Vergleich dazu hat Österreich zwar ebenfalls eine hohe Relevanz für hiesige Unternehmen, weist jedoch im globalen Vergleich eine relativ geringe Gesamtnachfrage auf.

**Box 4: Perspektiven und Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zu den Absatzmärkten USA und China****Perspektiven und Markterfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen****Absatzmarkt USA**

Die Vereinigten Staaten stellen auch aus Sicht der befragten Unternehmen einen bedeutenden Absatzmarkt dar. Dies gilt für alle untersuchten Leitmärkte. Charakteristisch für den Markt sind eine hohe Bedeutung von Hochtechnologien und der hohe Stellenwert von Serviceleistungen. Letzteres wurde auch als Grund dafür genannt, warum eine Niederlassung vor Ort eine lohnenswerte Investition sein könnte. Andere Unternehmen gaben an, dass aus ihrer Sicht in den USA lokale Partner und Zwischenhändler unabdingbar sind, was für hoch entwickelte Märkte eher ungewöhnlich ist.

Wesentliche Treiber des Marktes sind gesetzliche Umweltvorgaben (oftmals auf Ebene der einzelnen Staaten) und die Einbettung in die Wertschöpfungsketten der Kunden, die in den Vereinigten Staaten aktiv sind. Die positive Entwicklung der Gesamtwirtschaft nach Überwinden der Wirtschafts- und Finanzkrise verstärkt die Attraktivität des US-amerikanischen Absatzmarktes zusätzlich. Ein Hemmnis stellen insbesondere hohe Zölle von bis zu 10 % dar. Jüngste Ankündigungen einer verstärkt protektionistischen Wirtschaftspolitik sorgen derzeit für erhöhte Unsicherheit. Problematisch sind außerdem Währungsschwankungen. Bayerische Unternehmen, die sich in den USA auf öffentliche Ausschreibungen bewerben, haben häufig mit Ausschreibungsklauseln zu kämpfen, die heimische Wettbewerber bevorzugen. Im Bereich der Wasserwirtschaft ist für viele Produkte eine NSF-Zertifizierung (National Sanitation Foundation) grundlegende Bedingung für den Marktzugang. Für einzelne Spezialprodukte ist die NSF-Zertifizierung jedoch überhaupt nicht erhältlich, da keine dafür geeigneten Testzyklen existieren.



## Perspektiven und Markterfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen



### Absatzmarkt China

Im Absatzmarkt China pflegen viele der befragten Unternehmen gute Kontakte. Getrieben wird der Markt insbesondere von weitreichenden Umweltproblemen vor Ort und den zunehmend strengeren gesetzlichen Umweltvorgaben. In der aktuellen Fünfjahresplanperiode (2016–2020) nimmt das Thema Umweltschutz einen großen Stellenwert ein. Es bestehen breit angelegte Förderprogramme und Leitlinien für die verschiedenen Leitmärkte der Umweltwirtschaft. In der chinesischen Industrie zeigen sich darüber hinaus vereinzelt Bemühungen, sich durch umweltgerechtes Management vom Wettbewerb abzuheben.

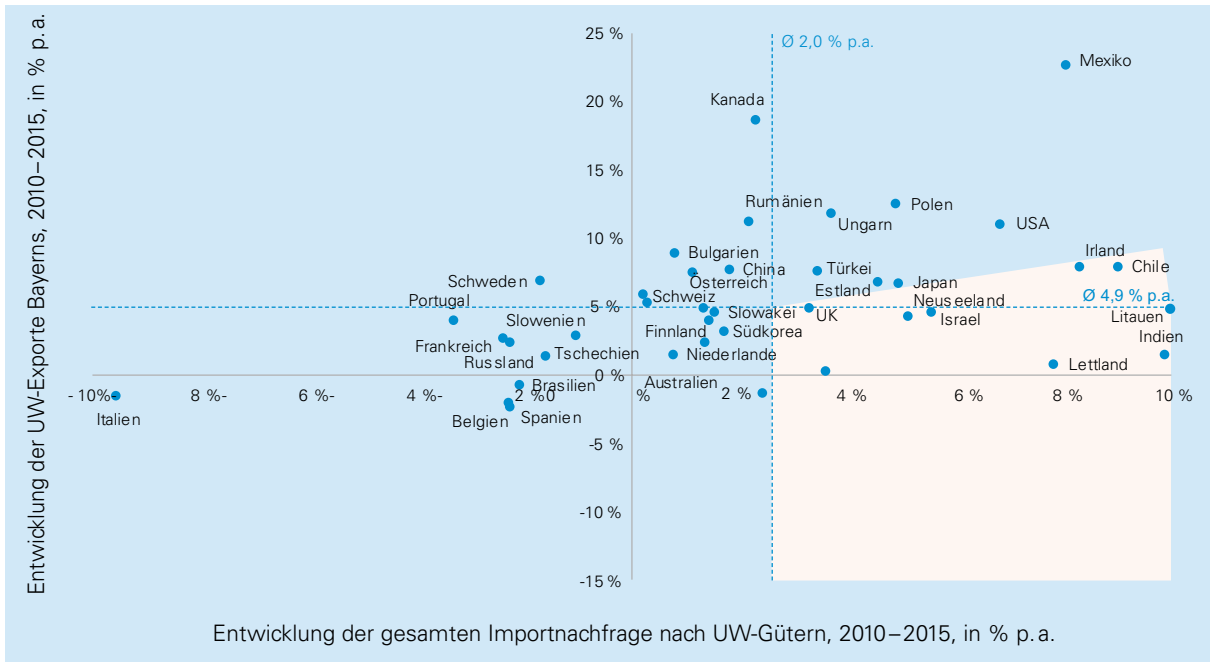
Weitere Potenziale entstehen aus der sukzessiven Reduzierung von Markteintrittsbarrieren für ausländische Unternehmen in den letzten Jahren (z. B. Streichung der Mindestkapitalanforderung).

Lokale Partner, die als komplementäres Unternehmen fungieren, wurden in vielen Fachgesprächen

als essenziell für den chinesischen Markt eingestuft. Diese müssen neben lokaler Sprach- und Marktkenntnis auch die passenden Kontakte haben, damit sie erfolgreich beim Markteintritt unterstützen können. Auch als potenzielle Wettbewerber haben chinesische Firmen mittlerweile aufgeholt. Während vor 10 bis 15 Jahren nahezu ausschließlich ausländische Firmen technologisch komplexe Aufträge betreut haben, haben in vielen Bereichen heute auch heimische Unternehmen das dafür notwendige Know-how vorzuweisen.

Als problematisch erweisen sich insbesondere der mangelnde Schutz geistigen Eigentums und die fehlende Durchsetzung der bestehenden Gesetzgebung (z. B. im Bereich Kooperationen und Joint Ventures). Einige Unternehmen berichten von gelegentlich auftretenden Schwierigkeiten bei der Vertragsgestaltung oder Problemen mit Forderungsausfällen. Auch Korruption stellt, trotz verstärkter Anstrengungen von staatlicher Seite, nach wie vor ein Problem dar.

Abbildung 34: Nachholbedarfsmärkte: Entwicklung der Exporte von Umweltwirtschaftsgütern aus Bayern und der Importnachfrage insgesamt, nach Zielländern, 2010 bis 2015, in % p. a.



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamts 2016 und des Prognos Welthandelsmodells 2017

Abbildung 34 veranschaulicht demgegenüber die Analyse von **Nachholbedarfsmärkten**. Zentrale Variablen sind die Entwicklung der Exporte Bayerns (y-Achse) im Verhältnis zur Entwicklung der jeweiligen Importnachfrage (x-Achse). Die Darstellung zeigt, welche Länder von 2010 bis 2015 eine besonders positive Nachfrageentwicklung aufweisen (rechts im Bild). Der Durchschnitt liegt dabei bei +2,0 % p. a. Länder, in denen sich der Absatz von Umweltwirtschaftsgütern aus Bayern hingegen unterdurchschnittlich (also unterhalb der Schwelle von 4,9 % p. a.) entwickelt hat, befinden sich im unteren Teil der Darstellung. Der schraffierte Bereich deckt somit jene Länder ab, deren Nachfrage sich gut entwickelt hat, in die der Export aus dem Freistaat Bayern jedoch nicht entsprechend Schritt halten konnte. Hier bieten sich gute Chancen, durch zusätzliche Aktivitäten den Export in diese Märkte deutlich zu steigern.

Dieser Analyse folgend, besteht Nachholbedarf für die bayerische Umweltwirtschaft insbesondere auf den Märkten Litauen, Indien und Lettland. Vor allem Litauen weist mit über 10 % Steigerung p. a. ein sehr hohes Nachfragewachstum auf. Die bayerischen Umweltwirtschaftsexporte dorthin haben sich im gleichen Zeitraum mit 5 % p. a. nur halb so schnell entwickelt. Das zweithöchste Wachstum der Importnachfrage weist mit knapp 10 % p. a. Indien auf. Die bayerischen Exporte dorthin haben demgegenüber nur um 1,5 % zugelegt. Die Perspektiven der in den Fachgesprächen befragten Unternehmen auf dem Subkontinent sind in Box 5 zusammengefasst. Mit Lettland ist in einem weiteren Staat des Baltikums eine stark wachsende Nachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern zu beobachten. Die stagnierenden bayerischen Umweltwirtschaftsexporte dorthin stehen in einer deutlichen Diskrepanz hierzu. Demgegenüber hält, beispielsweise nach Chile, die Exportentwicklung Bayerns (knapp 8 %) annähernd mit der hohen Nachfrageentwicklung (9 % p. a.) Schritt.

## Box 5: Perspektiven und Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zum Absatzmarkt Indien



### Perspektiven und Markterfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen

#### Absatzmarkt Indien

Viele der befragten Unternehmen sehen in Indien ein sehr großes Marktpotenzial. Jedoch handelt es sich um einen schwierigen Markt mit einigen zentralen Hemmnissen und einem niedrigen Preisniveau. Die Marktbearbeitung ist aufwändig und personalintensiv.

In der indischen Gesellschaft findet eine zunehmende Sensibilisierung für Umweltschutzthemen statt. Der Staat reagiert hierauf mit gesetzlichen Umweltauflagen und Standards, die starke Marktanreize für die Umweltwirtschaft setzen. Derzeit bestehen hohe Wachstumspotenziale durch den starken technologischen Nachholbedarf und langfristig gesetzte politische Leitlinien und Fördermaßnahmen. Die Implementierung staatlicher Förderprojekte findet unter anderem in Partnerschaften mit der deutschen Entwicklungszusammenarbeit statt, wovon auch bayerische Unternehmen profitieren können.

Ein Hemmnis der vorhandenen Marktanreize besteht allerdings unter anderem durch geringe Standards im Vergleich zu westlichen Staaten in Teilen der Umwelttechnikbranche und die mangelnde staatliche Durchsetzung feststehender Umweltregularien. Hieraus resultieren eine hohe

Preissensibilität und eine geringe Investitionsbereitschaft der Kunden für High-Tech Produkte. Weiter erschwert wird der Marktzugang durch hohe Gebühren und Importzölle, die aus dem allgemein komplexen Zollsystem hervorgehen.

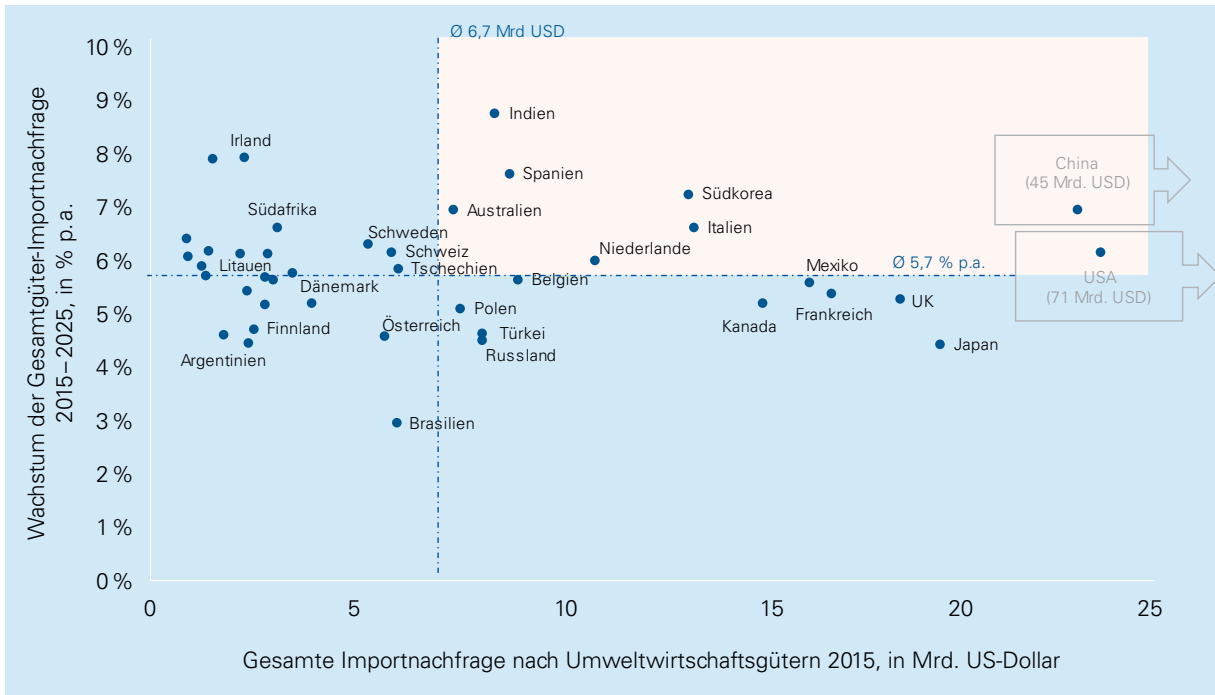
Zudem besteht eine Schwierigkeit darin, zentrale und repräsentative Distributionsstrukturen für den gesamten indischen Umwelttechnikmarkt zu entwickeln – den Markt kennzeichnet eine Fragmentierung auf einzelne Regionen.

Bemängelt wurden von den befragten Unternehmen darüber hinaus hohe bürokratische Hürden, z. B. bei Grund- bzw. Immobilienerwerb, sowie Korruption und fehlende Transparenz, z. B. bei Projektausschreibungen.

Um effektiven Marktzugang zu erhalten, sehen viele Unternehmen einen Bedarf an lokalen Partnern. Insbesondere als spezialisierte Teil-Lieferanten haben sich einige der befragten Unternehmen in Konsortien begeben, die nicht zuletzt auch für die Projektfinanzierung und -planung als essentiell bewertet werden. Problematische Erfahrungen wurden dabei jedoch mit niedrigem Know-how und fehlenden Qualifikationen der Umsetzungspartner vor Ort gemacht.



Abbildung 35: Wachstumsmärkte: Importnachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern 2015 und Wachstum der Gesamtgüternachfrage bis 2025, nach Ländern



Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis des Statistischen Bundesamts 2016 und des Prognos Welthandelsmodells 2017

Die Analyse der **Wachstumsmärkte** zeigt, auf welchen Märkten in den kommenden Jahren eine signifikante Steigerung der Importnachfrage zu erwarten ist. Eine entsprechende Prognose bis 2025 liegt für die Entwicklung der Gesamtimporte vor. Eine hohe prognostizierte Steigerungsrate ist besonders bei Märkten interessant, die auf Basis der aktuellen Kennwerte ein hohes absolutes Nachfragevolumen nach Umweltwirtschaftsgütern aufweisen. Besonders erfolgversprechend sind Absatzmärkte, die bereits aktuell eine hohe Nachfrage aufweisen und für die weiterhin eine deutliche Zunahme erwartet wird. Abbildung 35 bildet vor diesem Hintergrund die prognostizierte Steigerung der Importe bis zum Jahr 2025 (y-Achse), gespiegelt gegenüber der spezifischen Importnachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern, für 2015 (x-Achse) ab. Der Fokus in dieser Darstellung gilt insbesondere Märkten oberhalb der eingezeichneten durchschnittlichen Importsteigerungsrate von 5,7%. Für sie wird eine überdurchschnittliche Entwicklung der Importe erwartet. Märkte auf der rechten Sei-

te der Abbildung zeichnen sich darüber hinaus durch eine hohe Nachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern aus. Der schraffierte erste Quadrant (oben rechts) deckt somit die bedeutendsten Wachstumsmärkte für die Umweltwirtschaft ab.

Für Indien (Box 5) wird bis 2025 die höchste Steigerungsrate bei den Gesamtimporten prognostiziert. Das Land befindet sich damit wie bereits in der jüngeren Vergangenheit (vgl. Abbildung 34) auf einem sehr dynamischen Wachstumskurs. Gleichzeitig weist Indien eine überdurchschnittlich hohe Nachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern auf. Auch Spanien fällt durch eine hohe absolute Importnachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern, gekoppelt mit positiven Wachstumsaussichten, auf. Für die bayerische Umweltwirtschaft hat der Markt bisher lediglich einen mittleren Stellenwert (vgl. Abbildung 33). Ähnliches lässt sich für den Markt Südkorea beobachten (Box 6).



## Box 6: Perspektiven und Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zum Absatzmarkt Südkorea



### Perspektiven und Markterfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen



#### **Absatzmarkt Südkorea**

Mit Blick auf den südkoreanischen Absatzmarkt sehen die befragten Unternehmen eine große Aufgeschlossenheit gegenüber neuen Technologien. Deutsche Produkte und Technologien genießen hohe Reputation. Südkorea wird jedoch zum Teil auch als Wettbewerbsstandort und Konkurrenz wahrgenommen.

Wachsendes Umweltbewusstsein und ehrgeizige umweltpolitische Ziele treiben den Markt. Beispielsweise wird eine Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2030 um 37 % (zum Vergleichsjahr 2011) angestrebt. Es bestehen breit angelegte Förderprogramme für Umwelt- und Effizienztechnologien. Die Umstrukturierung der Wirtschaft hin zu einer „Green Economy“ bildet ein zentrales politisches Leitbild.

Der Marktzugang wird durch ein dichtes Netzwerk an bilateralen Freihandelsabkommen und die Nähe zum chinesischen Markt erleichtert. Für einen erfolgreichen Markteintritt wurde in den Fachgesprächen eine intensive Vernetzung mit der Umweltwirtschaft im Land sowie den Händlern empfohlen. Lokale Partner verfügen meist über gut ausgebildete Fachkräfte und Know-how.

Das administrative Regelwerk wird als teilweise widersprüchlich und zu wenig transparent beschrieben. In einigen Bereichen bietet Südkorea einen relativ geschlossenen Markt mit erschwerter Marktzugang für europäische Anbieter. Unsicherheiten bestehen darüber hinaus bezüglich der Wechselkursentwicklung, die in der Vergangenheit eine hohe Volatilität gezeigt hat und durch das latente Risiko einer politischen Instabilität aufgrund des andauernden Konflikts mit Nordkorea.

## Box 7: Perspektiven und Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zum Absatzmarkt Europa



### Perspektiven und Markterfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen



#### Absatzmarkt Europa

Europäische Länder (und hier insbesondere die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sowie die Schweiz) werden von den befragten Unternehmen als Hauptabsatzmarkt bayerischer Umweltwirtschaftsgüter genannt. Der Handel wird durch die einheitlichen Strukturen und Regelungen des europäischen Binnenmarktes, EU-Fördergelder für umweltfreundliche Technologien und gestiegenes politisches und gesellschaftliches Bewusstsein für Umweltbelange begünstigt.

Das gestiegene Umweltbewusstsein spiegelt sich deutlich in der EU-Gesetzgebung und den Fördermitteln wider. Beispielsweise werden in osteuropäischen Ländern wasserwirtschaftliche Projekte mit EU-Geldern subventioniert, wodurch aus Unternehmenssicht Wachstumspotenziale entstanden sind. Das hohe Umweltbewusstsein wird in den umweltpolitischen Zielen westeuropäischer Mitgliedsstaaten deutlich. Insbesondere die Teilmärkte Energieeffizienz und umweltfreundliche Energiegewinnung und -speicherung profitieren von ambitionierten Zielen zur Reduktion von Treibhausgasen von Ländern wie Frankreich und Großbritannien.

Die Förderung von Technologien innerhalb der Umweltwirtschaft enthält aber auch Fallstricke. So wird berichtet, dass speziell im osteuropäischen Raum der Wegfall von Fördermitteln oft auch zum Ende der jeweiligen Geschäftsbeziehung führte, da die Eigenfinanzierung umweltfreundlicher Technologien durch Privatwirtschaft und Staat nicht gegeben sei. Zudem seien die EU-Förderregelungen stellenweise hoch komplex und ohne externe Beratung schwer zu durchdringen, was die Attraktivität der damit verbundenen Absatzmärkte schmälere. Unsicherheiten bestehen des Weiteren im Hinblick auf den Brexit und seine Folgen für den Handel mit Großbritannien im Bereich der Umweltwirtschaftsgüter.

Ausschlaggebend ist aus Sicht der Unternehmen aber auch im europäischen Raum die direkte, persönliche Verbindung mit Partnerunternehmen vor Ort. Diese wird durch die geographische Nähe zwar begünstigt, Sprachbarrieren und unterschiedliche Geschäftsmentalitäten bleiben jedoch als Handelshemmnis erhalten.

## 4.3 Markteintrittsstrategien und Markteinschätzung bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen

### 4.3.1 Markteinschätzung bayerischer Unternehmen

Wie in Kap. 2.3 skizziert, sind die Ergebnisse der Befragung von den jeweiligen Perspektiven und Erfahrungen der befragten Unternehmen geprägt. Teilweise können jedoch aus den Antworten allgemeine Markttreiber, Hemmnisse und Charakteristika internationalen Absatzmärkten zugeordnet werden.

Wesentlicher Markttreiber auf internationalen Absatzmärkten ist nach Aussage vieler Unternehmen ein gestiegenes Umweltbewusstsein in Bevölkerung und Politik, welches teilweise auch von extremen und schnell wachsenden Umweltproblemen getrieben wird. Hoher Bedarf entsteht ebenfalls durch notwendige Erneuerungen veralteter Infrastruktur. Verstärkt werden Umweltprobleme außerdem in Metropolregionen mit starkem Bevölkerungswachstum. Befragte Unternehmen machten hier vor allem auf sogenannte „Megacities“ in Südamerika und Asien aufmerksam. Insgesamt wurden aber auch viele weitere Regionen, wie zum Beispiel Osteuropa, genannt, in welchen ein gesteigertes Umweltbewusstsein die Nachfrage auf dem ausländischen Absatzmarkt treibt.

Das Niveau des technischen Know-hows sehen viele Unternehmen als ein Markttreiber in ihrer Branche. Der Ruf, Umwelttechnik von sehr hoher Qualität zu produzieren, unter anderem betitelt durch „made in Germany“ oder teilweise auch „made in Bavaria“ spielt sowohl in Industrie-, als auch in Schwellen- und Entwicklungsländern gleichermaßen eine große Rolle. Allerdings ist dabei zu unterscheiden, dass in letzteren vergleichbare Techniken oftmals nicht selbst beherrscht werden. Befragte Unternehmen nannten als Beispiel eine Vielzahl an Industrieländern wie Italien, Spanien und skandinavische Länder, aber eben auch Schwellenländer wie Mexiko, Argentinien, China und andere. Als wichtig bezeichneten die

Gesprächspartner dabei auch die klare Artikulation des Anspruchs, Technologieführer in dem Markt zu sein. Des Weiteren sei es manchmal nicht das technische Niveau an sich, sondern die hohe technische Innovationskraft der Unternehmen und ihrer Produkte und Dienstleistungen, die ausschlaggebend seien für ihre Attraktivität im ausländischen Markt. Als Erfolgsfaktor wurde außerdem gewertet, dass die Unternehmen nicht nur hervorragende Technologien anböten, sondern auch, dass ihre Technologien den in ausländischen Ausschreibungen gewünschten Standards bereits entsprächen. Dadurch werde den bayerischen Unternehmen der Zugang zum Absatzmarkt erleichtert.

Unternehmen berichteten zudem, es gelte für alle Länder gleichermaßen, dass der Markt der Umweltwirtschaft politikgetrieben sei. Oftmals sahen befragte Unternehmen hier auch keinen Unterschied zwischen Regionen wie Europa, Nordamerika, oder Ländergruppen, wie beispielsweise Schwellenländern. Politischer Wille und Weichenstellungen sowie gesetzliche Rahmenbedingungen sind neben dem Umweltbewusstsein stärkste Markttreiber. Besonders hervorgehoben wurde hierbei vor allem China, aber auch Länder wie die USA oder die Schweiz. Auch Vorgaben aus der Industrie selbst, sowie der Druck zur Umsetzung von EU-Standards wirken als Markttreiber.

Die Finanzierung von Projekten durch internationale Organisationen wie der Weltbank, durch nationale Organisationen wie der KfW oder GIZ und durch die Europäische Union wurde als Treiber und Garant für ein Engagement im Auslandsmarkt gewertet. Teilweise wird außerdem besonders Wert auf bestimmte Charakteristika der Umweltwirtschaft gelegt, wie beispielsweise der Energieeffizienz in Saudi-Arabien oder der Affinität zu Hochtechnologien und Service in den USA.



Abbildung 36: Zusammenfassung der Markttreiber und Hemmnisse im Exportgeschäft aus der Perspektive der befragten Unternehmen



In den Interviews wurden Unternehmen außerdem zu den größten Hemmnissen befragt, die sie im ausländischen Absatzmarkt sehen. Dabei wurden länderübergreifend Zölle, nichttarifäre und bürokratische Hemmnisse genannt. Zölle verstärken in manchen Märkten ein ohnehin schon bestehendes Hemmnis durch hohe Preise weiter. Beispiele für nichttarifäre bzw. bürokratische Hemmnisse sind intransparente Vergabe- und komplexe Antragsstrukturen sowie eine zum Teil schwierige Vertragsgestaltung. Entscheidungsprozesse brauchten teilweise deutlich länger und verzögerten die Projektdauer. Für Auslandsprojekte sehen viele Unternehmen es als wichtig an, „einen langen Atem zu haben“. Neben einer Vielzahl von Ländern wurden hier insbesondere Indien, China und die Schweiz genannt.

Weitere besonders signifikante Hindernisse sind politische Sanktionen und Spannungen, sowie unvorhersehbare politische Entscheidungen und Kurswechsel. Außerdem wurde auch Korruption relativ häufig genannt, die nach Aussage der befragten Unternehmen sowohl von kommunalen als auch privaten Akteuren ausgehen kann.

Sehr häufig wurden Sprachprobleme als Hemmnis, beispielsweise in China, Weißrussland oder Ungarn angesprochen. In der Praxis umgingen die meisten Unternehmen dieses Problem allerdings erfolgreich durch die Beschäftigung von Muttersprachlern als lokale Mitarbeiter. Auch kulturelle Hemmnisse wurden von vielen Unternehmen genannt. Allerdings wurden diese nicht als tatsächliches Hemmnis gesehen, sondern lediglich als ein Umstand, auf den sich ein Unternehmen einstellen müsse. Betont wurde, dass der kulturelle Unterschied innerhalb des Unternehmens durch Mitarbeiter überbrückt werden sollte, die in beiden Kulturen jeweils zuhause sind, und nicht zwischen Unternehmen und Kunden. Auch dies bewältigen Unternehmen durch Mitarbeiter, die Kultur und Land kennen.

In ausländischen Märkten gestaltet sich außerdem die Projektfinanzierung oder der Erhalt von Krediten teilweise komplizierter. Unternehmen mussten sich hier stärker selbst organisieren, vor allem in Fällen, wo keine Finanzierung durch die EU oder nationale/internationale Organisationen vorhanden war. Ein Teil der Unternehmen gab als weiteres nennenswertes



finanzielles Hemmnis Forderungsausfälle an. Allerdings erklärten die Unternehmen, die Forderungsausfälle erlebt hatten, dass verschiedene Standards herrschten, die es miteinzuplanen gelte. Dies betreffe auch den Standard bei Zahlungsfristen. Zahlungsprobleme kamen nach Aussage der Unternehmen häufig in Entwicklungsländern vor.

Lokale Wissenslücken wurden ebenfalls als Hemmnis bewertet. Keinen Zugriff auf lokale Kundenstrukturen und Kontaktdaten zu haben, sei ein Nachteil für Unternehmen. Außerdem erforderte auch die Suche nach Distributionskanälen ein bestimmtes Wissen über kommunale Strukturen. Unternehmen kritisierten außerdem, teilweise an Ausschreibungen nicht teilnehmen zu können, da diese ausschließlich national orientiert seien, wie beispielsweise in den USA. Keine Kenntnis über die lokalen Wettbewerbsstrukturen zu haben, könne zudem dazu führen, dass aufgrund von Unwissenheit Zeit in überflüssige Angebote investiert werde, die jedoch nur als „Auffüllangebote“ dienen.

Letztlich stellen auch die Übertragbarkeit der Produkte auf den neuen Markt sowie der Zugang zu ausländischen Zertifizierungen für Unternehmen teilweise eine Hürde dar.

#### **4.3.2 Überblick internationale Markteintrittsstrategien & Praxis der bayerischen Umweltwirtschaftsunternehmen**

In einem weiteren Teil der Interviews wurden die Unternehmen zu ihren Markteintrittsstrategien in den betreffenden Zielländern und Regionen befragt. Dazu wurden vier Kategorien verschiedener Markteintrittsstrategien zugrunde gelegt, die in Tabelle 7 beschrieben werden.

Tabelle 7: Überblick über Markteintrittsstrategien

Markteintrittsstrategie	Erläuterung	Chancen	Risiken
Direkter Export (mit direktem oder indirektem Vertrieb)	Hersteller und Dienstleister vermarkten ihre Produkte auf dem ausländischen Markt selbst, ohne oder nur teilweiser Einbindung von Exporthandelsbetrieben.	Gewährleistet werden Markt- und Kundennähe, Einfluss auf die Marktbearbeitungsstrategie, sowie eine bessere Marktbeobachtung. Spezifisches Länder-Know-how zur unmittelbaren Einflussnahme auf das Absatzgeschehen im Markt wird erworben.	Beim direkten Export ist das Unternehmen selbst von Ex- und Importbestimmungen abhängig und unterliegt Wechselkursrisiken. Hinzu kommt meistens auch ein steigender Ressourcenbedarf.
Indirekter Export (mit Absatzmittlern)	Produkte und Dienstleistungen werden nicht vom Unternehmen selbst, sondern über einen Absatzmittler exportiert.	Es sind kaum länderspezifische Kenntnisse notwendig. Das Unternehmen trägt außerdem ein geringeres Risiko.	Beim indirekten Export entsteht eine Marktferne und Abhängigkeit von Absatzmittlern. Das Unternehmen kann die Aktivitäten im Ausland kaum steuern.
Joint Venture oder Erwerb einer Beteiligung	Die am Joint Venture beteiligten Partnerunternehmen tragen gemeinsam das finanzielle Risiko (jeweiliger Kapitalanteil) der Investition und nehmen Führungsfunktionen im gemeinsamen Unternehmen wahr.	Im Joint Venture wird das unternehmerische Risiko aufgeteilt. Außerdem ermöglicht es die Nutzung der lokalen Marktkenntnis von Partnerunternehmen und die Realisierung von Synergieeffekten und Wettbewerbsvorteilen.	Ein hoher Koordinationsaufwand, Know-how-Abfluss, Konfliktpotenzial unter den beteiligten Akteuren, wettbewerbsrechtliche Bestimmungen sowie möglicherweise auch interkulturelle Probleme sind Nachteile eines Joint Ventures oder des Erwerbs einer Beteiligung,
Niederlassung vor Ort (Vertrieb oder Produktion)	Durch den Aufbau einer Niederlassung oder Neugründung eines Tochterunternehmens vollzieht sich der Markteintritt im Ausland.	Die eigenständige Präsenz im Ausland schafft Kundennähe und ermöglicht es, unabhängig eigene Ziele, Unternehmenskultur und eine Corporate Identity zu unterstützen. Zudem verbleibt das Wissen der Mitarbeiter im Unternehmen.	Diese Markteintrittsstrategie birgt das höchste Risiko aufgrund von hohen irreversiblen Investitionskosten und benötigtem Personal für die Niederlassung, das den anderen Standorten dann fehlt. Außerdem können Kultur- und Sprachbarrieren auftreten.

Quelle: Prognos AG 2017

Insgesamt ergab die Befragung der Unternehmen, dass grundsätzlich alle verschiedenen Markteintrittsstrategien verwendet werden. Wie die Unternehmen im Einzelfall konkret vorgehen, hängt jedoch von mehreren Faktoren ab. Vor allem Unternehmenskriterien wie die Größe, die mögliche Einbindung in eine weitere Konzernstruktur und die internationale Erfahrung der Unternehmen, aber auch das jeweilige Zielland beeinflussen die Wahl und den Erfolg einer Markteintrittsstrategie. Aus den Ergebnissen der Befragung heraus kann keine Strategie abgeleitet werden, deren Vorteile generell überwiegen. Vielmehr werden Strategieentscheidungen der Unternehmen kontextabhängig getroffen. Bei den folgenden Aussagen ist zu beachten, dass das Befragungssample aus nur 20 Unternehmen bestand und somit auch spezifische Unternehmenssichtweisen prägend sind.

- Den direkten Export gaben die befragten Unternehmen, neben einer Niederlassung im Ausland am häufigsten als Markteintrittsstrategie an. Beim direkten Export kann der Vertrieb im Auslandsmarkt indirekt oder direkt stattfinden. Bei Ersterem, dem direkten Export mit indirektem Vertrieb arbeiten die befragten Unternehmen oft mit einem lokalen Partner zusammen, der die Landessprache beherrscht, die lokalen Distributionskanäle und die Gesetzmäßigkeiten vor Ort kennt. Teilweise waren die Partner bereits aus Deutschland bekannt. Ein direkter Export mit indirektem Vertrieb wird außerdem genutzt, wenn der Umfang des Projekts, beispielsweise im Anlagenbau, die Kapazität des Unternehmens übersteigt. In diesem Fall sind Unternehmen dann als Unterauftragnehmer im Ausland aktiv. Die zweite Art des direkten Exports, der direkte Export mit direktem Vertrieb wurde vorwiegend im Zusammenhang mit Dienstleistungen, also beispielsweise Beratungsdienstleistungen, genannt. Außerdem ist diese Variante interessant, wenn der Kundenkreis und die Anzahl an Ländern, in welchen das Unternehmen aktiv war, gering ausfielen. Insgesamt wurden im Zusammenhang mit dem direkten Export als Markteintrittsstrategie häufig Industrieländer genannt.
- Der indirekte Export von Produkten und Dienstleistungen über einen Absatzmittler wurde nur von wenigen Unternehmen als Markteintrittsstrategie genannt. Die Vorgehensweise der Unternehmen, die den indirekten Export als Markteintrittsstrategie gewählt haben, unterscheidet sich im Kontakt zum ausländischen Markt. Werden beispielsweise Produkte eines Unternehmens von einem deutschen Anlagenbauer eingekauft und dann im Ausland verbaut, hat das Herstellerunternehmen selbst keinerlei Aktivitäten im Ausland. Eine andere Form des indirekten Exports ist die Produktion im Ausland durch einen Lizenznehmer, der nach dem Muster des Unternehmens produziert. In diesem Fall hat das Unternehmen zwar einen Kontakt ins Ausland, ist aber weder für die Produktion, noch den Absatz auf dem ausländischen Markt verantwortlich. Der indirekte Export wurde als Markteintrittsstrategie von Unternehmen u. a. für Zielländer gewählt, in welchen Sprachbarrieren besondere Hemmnisse darstellen.
- Ein Joint Venture oder der Erwerb einer Beteiligung wurde von den befragten Unternehmen nur selten als Markteintrittsstrategie genutzt. Teilweise entstanden Joint Ventures auf Betreiben des ausländischen Partners, der auf das Unternehmen zugekommen ist. Außerdem führten auch anfängliche Kooperationen in einem späteren Stadium zu einem Zusammenschluss oder zur Übernahme des Partners. Einige der befragten Unternehmen haben angegeben, mit einem Joint Venture nicht erfolgreich gewesen zu sein und sehen diese Gefahr für einen Großteil der gegründeten Joint Ventures am Markt. Als Grund wurden u. a. anderweitige Probleme der Partnerunternehmen genannt. Unternehmen, die mit einem Joint Venture nicht erfolgreich waren, haben sich danach entweder aus dem betreffenden Absatzmarkt zurückgezogen oder ein eigenes Vertriebsbüro im Zielland eröffnet.
- Ein überwiegender Anteil der befragten Unternehmen hat die Gründung einer Niederlassung im Ausland als Markteintrittsstrategie genutzt. Größtenteils handelt es sich dabei, vor allem zu Beginn, um kleine Standorte mit nur einem oder sehr wenigen lokalen Mitarbeitern. Unternehmen gaben in einigen Fällen an, dass Niederlassungen, hundertprozentige Tochterunternehmen und Büros im Ausland nicht immer besetzt seien. Den befragten Unternehmen zufolge sei dies der Diskontinuität des Projektgeschäfts geschuldet und ermögliche die Einstellung freiberuflicher Mitarbeiter und die Abdeckung von Projekten über eine Erfolgsbeteiligung. Kleine Niederlassungen mit einem Mitarbeiter bestehen in einer Vielzahl von Fällen außerdem über einen langen Zeitraum hinweg (zehn Jahre und mehr) ohne personell zu wachsen. Mögliche kulturelle und sprachliche Barrieren werden umgangen, indem nicht primär deutsche Mitarbeiter



in die Niederlassungen im Ausland entsandt, sondern vor Ort Muttersprachler gesucht werden, die mit der Kultur des Landes vertraut sind und sich im Fachgebiet des Unternehmens auskennen. Die Errichtung einer Niederlassung entstand bei einem Teil der befragten Unternehmen auch durch den Mutterkonzern oder die Firmengruppe, die vor Ort bereits mit einem eigenen Büro vertreten war. Unternehmen, die eine Niederlassung vor Ort gründen, streben jedoch oftmals nicht an, die gleichen Strukturen mit der gleichen Kapazität wie in Deutschland aufzubauen. Eine Niederlassung wurde für befragte Unternehmen teilweise dann erforderlich, wenn aus einem Beratungsauftrag eine operative Umsetzung, beispielsweise mit einem Investment in eigene Anlagen, hervorging. Niederlassungen der befragten Unternehmen wurden in verschiedensten Zielländern und Ländergruppen errichtet.

Insgesamt kann nach Meinung der befragten Unternehmen die Auswahl eines Ziellandes und einer Markteintrittsstrategie nicht verallgemeinert werden. Gerade Anbieter von Dienstleistungen gaben an, dass sie Strategien jedes Mal neu ausloten. Von Ländergruppen abhängige Unterschiede bei der Wahl von Markteintrittsstrategien waren allgemeiner Natur. Unternehmen berichteten beispielsweise davon, dass in Schwellenländern große und kompetente Partner vor Ort gebraucht werden, die sich mit den lokalen Gegebenheiten auskennen. Darüber hinaus sei in Industrieländern das Projektgeschäft kontinuierlich und besser planbar. Unternehmen bewerteten etwaige Unterschiede jedoch als kaum bis nicht signifikant.

#### **4.3.3 Rückmeldungen der befragten Unternehmen zu bestehenden Unterstützungsleistungen**

Alle befragten Unternehmen haben bereits Unterstützungsleistungen der bayerischen Außenwirtschaftsförderung oder des Umweltclusters Bayern genutzt. Oft wurde im Rahmen der Fachgespräche keine eindeutige Unterscheidung zwischen den verschiedenen Institutionen, Akteuren und Programmen getroffen. Dies könnte ein Indiz dafür sein, dass bei Unternehmen nicht die Akteure im Vordergrund stehen, sondern durch die enge Zusammenarbeit der einzelnen Akteure die Außenwirtschaftsförderung als Gesamtangebot wahrgenommen wird.

#### **Genutzte Angebote der bayerischen Außenwirtschaftsförderung**

Die eigenen Repräsentanzen des Freistaates Bayern zählen nach Meinung befragter Unternehmen zur besten Auslandsmarktförderung. Grund dafür sei, dass diese Betriebe weniger als bundesweite Institutionen abdecken müssen und sich deshalb intensiver um bayerische Unternehmen kümmern können. Eine Vielzahl von Unternehmen gab an, häufig an Delegations- oder Unternehmerreisen teilgenommen und ausländische Delegationen empfangen zu haben. Solche Reisen wurden als interessant und hilfreich zum Knüpfen von Kontakten bewertet. Kritisiert wurde daran jedoch mitunter, dass bei politisch geleiteten Delegationsreisen zu wenig Kontakte auf konkreter Projektebene (potenzielle Kunden, Partner, u. a.), sondern stattdessen vor allem politische Kontakte geknüpft würden. Außerdem berichteten Unternehmen, im Rahmen von Gemeinschaftsständen auf Messen, zusammen mit Bayern International erfolgreich aufgetreten zu sein. Ein wichtiges Argument war für Unternehmen außerdem, dass man durch die Präsenz eines staatlichen Unternehmens wie Bayern International automatisch mehr Vertrauen im Ausland genieße. Unternehmen wiesen jedoch darauf hin, dass eine Messebeteiligung gerade im Ausland durch andere Maßnahmen, vor allem zur Verstärkung der Kontakte, ergänzt werden sollte.

Häufig nannten Unternehmen die Inanspruchnahme des Exporteinsteigerprogramms Go International, das jedoch teilweise als zu bürokratisch bewertet wurde.

Im Allgemeinen wurden außerdem Angebote der deutschen Auslandshandelskammern und Bayern Innovativ genutzt. Hervorgehoben wurde insbesondere das außenwirtschaftliche Know-how von regionalen Kammern.

Des Weiteren gaben Unternehmen an, Praktikumsstellen an Talente aus dem Ausland vergeben zu haben. Diese Art des Austausches, beschrieben auch als „sehr langfristige Vorfeldakquise“ wurde als sehr positiv und nachhaltiger als der Austausch durch Besuchergruppen bewertet. Wie bereits erwähnt nahmen Unternehmen außerdem gemeinsam mit Akteuren der bayerischen Außenwirtschaftsförderung an Messen teil.

### Überblick zu den Angeboten der bayerischen Außenwirtschaftsförderung

Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) arbeitet in der Außenwirtschaftsförderung mit einem Partnernetzwerk aus der Wirtschaft zusammen. Dazu gehören neben der eigenen Tochtergesellschaft Bayern International (BI) vor allem die Industrie- und Handelskammern und Handwerkskammern in Bayern mit deren Außenwirtschaftszentrum Bayern, die Verbände in Bayern, Bayern Handwerk International, die LfA Förderbank Bayern und die Cluster.

Das gemeinsame Internetportal aller Partner der Außenwirtschaftsförderung [www.aussenwirtschaft-in-bayern.de](http://www.aussenwirtschaft-in-bayern.de) gibt einen Überblick über die Förderinstrumente aller Partner im Freistaat Bayern. Es stellt die Partner vor und führt Unternehmen anhand von Fragen und Antworten zu den relevanten Hilfestellungen, abhängig vom Stand der Internationalisierung des Unternehmens. Das gemeinsame Internetportal führt im Exportkompass in wichtige Themen rund um das Exportgeschäft ein. Es listet in der Veranstaltungsdatenbank alle Angebote der Außenwirtschaft in Bayern auf, informiert über aktuelle Meldungen und bietet noch vieles mehr.



## Box 8: Außenwirtschaftsförderung in Bayern



Bayerische mittelständische Unternehmen haben mit ihren innovativen Produkten und Dienstleistungen im Ausland gute Absatzmöglichkeiten. Vor einem erfolgreichen außenwirtschaftlichen Engagement sind jedoch Einstiegshürden zu überwinden. Beispielsweise sind Marktinformationen zu beschaffen, der richtige Zielmarkt ist zu definieren, dort sind Kontakte zu potenziellen Kunden aufzubauen und vieles mehr.

Die Außenwirtschaftsförderung in Bayern unterstützt mit vielfältigen Instrumenten und Aktivitäten:

### Im Ausland

#### ■ Messesförderung

Als wichtiges Instrument der Exportförderung ist das Messebeteiligungsprogramm des Bayerischen Wirtschaftsministeriums ideal für kleine und mittelständische Unternehmen, die sich unter dem Dach des bayerischen Gemeinschaftsstandes auf rund 50 Auslandsmessen in annähernd 30 Ländern präsentieren und so erste und wichtige Kontakte knüpfen können.

#### ■ Delegationsreisen

Unter der Leitung von Bayerns Wirtschaftsministerin Aigner und Wirtschaftsstaatssekretär Pschierer bietet das Wirtschaftsministerium jährlich diverse Delegationsreisen in neue und vielversprechende Märkte an. Die Reisen dienen der Markterkundung und Markterschließung. Die politische Spitze dient als Türöffner in schwierigen Märkten. Ergänzend werden auch Delegationsreisen ohne politische Leitung angeboten.

#### ■ Unternehmerreisen

Mit den branchenbezogenen Unternehmerreisen von Bayern International können Unternehmen mit wenig zeitlichem und finanziellem Aufwand einen Einblick in vielversprechende Auslandsmärkte gewinnen. In Zusammenarbeit mit den Clustern, Partnern aus der Wirtschaft und kompetenten Partnern vor Ort zeigt BI weltweit Chancen im Markt auf und unterstützt gezielt die Kooperationspartnersuche. Auf dem Programm stehen Besuche von Firmen vor Ort, Verbänden, Ministerien, Organisationen oder einer Fachmesse.

#### ■ Auslandsrepräsentanzen

Der Freistaat Bayern hat seit Mitte der 90er Jahre ein weltweites Netz von derzeit 25 Auslandsreprä-

sentanzen geschaffen. Die bayerischen Repräsentanten beraten, informieren und vermitteln Kontakte und unterstützen Unternehmen so bei der Erschließung neuer Exportmärkte oder beim Auf- und Ausbau von Vertriebsstrukturen im Ausland.

### Im Inland

#### ■ Marktinformationsveranstaltungen in Bayern

Veranstaltungen zu wichtigen Auslandsmärkten und Themen rund um das Exportgeschäft (beispielsweise zum Thema Zollfragen) in ganz Bayern.

#### ■ Fit für Auslandsmärkte – Go International

Bayerische KMU erhalten hier eine individuelle Hilfestellung bei der Erschließung eines neuen Marktes. Sie werden beraten, ihren Unique Selling Point (USP) für den anvisierten Markt herauszuarbeiten und die richtigen Maßnahmen zur Erschließung des Marktes zu ergreifen. Finanziell unterstützt werden konkrete Umsetzungsmaßnahmen (wie Mitarbeiterschulungen, Beratungen, fremdsprachige Internetseiten etc.).

#### ■ Bayern fit for Partnership

Bayerische Unternehmen präsentieren sich und ihre innovativen Produkte und Dienstleistungen in Bayern. Ausgewählte Fach- und Führungskräfte insbesondere aus Mittel- und Osteuropa, Nordafrika, der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten (GUS) und der Türkei werden eingeladen, damit diese sich über den aktuellen Leistungsstand der bayerischen Unternehmen in Bereichen wie Gesundheitswesen, Umwelttechnik oder Bauwesen informieren können.

#### ■ Finanzierung und Absicherung

Die LfA Förderbank Bayern, das Förderinstitut des Freistaates Bayern, unterstützt bayerische Unternehmen im Außenwirtschaftsbereich durch Finanzierungshilfen für Auslandsaufträge und Investitionen im Ausland. Als Finanzierungshilfe für Auslandsaufträge stehen mit dem Produkt Auftragsgarantien der LfA Risikounterbeteiligungen für Avalkredite (Exportgarantien) und Betriebsmittelkredite zur Vorfinanzierung von Auslandsaufträgen zur Verfügung. Als Finanzierungshilfen für Investitionen im Ausland werden Kredite und Bürgschaften angeboten. Detailinformationen unter:

[www.aussenwirtschaft-in-bayern.de/foerderinstrumente/](http://www.aussenwirtschaft-in-bayern.de/foerderinstrumente/)



MR Michael Gotschlich  
Prinzregentenstraße 28  
80538 München  
Telefon 089 2162 2664  
Michael.Gotschlich(at)stmwi.bayern.de  
[www.stmwi.bayern.de](http://www.stmwi.bayern.de)  
[www.aussenwirtschaft-in-bayern.de/  
foerderinstrumente/](http://www.aussenwirtschaft-in-bayern.de/foerderinstrumente/)

### **Genutzte Angebote des Umweltclusters Bayern und weiterer Akteure der bayerischen Innovationsförderung**

Der Umweltcluster Bayern ist nach Auskunft der befragten Unternehmen oftmals im Ausland bereits bekannt und geschätzt und schafft somit direkt ein höheres Vertrauen. Eine Vielzahl der Unternehmen gab an, Angebote des Umweltclusters zu nutzen. Häufig sind die Unternehmen auch selbst aktiv, indem sie



Alfred Mayr  
Geschäftsführer/Managing Director  
Trägerverein Umwelttechnologie-Cluster  
Bayern e. V.  
Am Mittleren Moos 48  
86167 Augsburg  
Telefon 0821 455 798-0  
alfred.mayr(at)umweltcluster.net  
[www.umweltcluster.net](http://www.umweltcluster.net)

in Arbeitsgruppen zu Themen mitwirken, Vorträge halten und Fachveranstaltungen und Exkursionen organisieren. Durch das Netzwerk des Umweltclusters haben sich Clusterunternehmen bereits als Partner gefunden, um Komplettlösungen anbieten zu können. Bei gemeinsamen Akquisitionsveranstaltungen konnten gemeinsam Kunden gewonnen werden. Der Umweltcluster wird als Austauschplattform nicht nur auf technischer Ebene, sondern auch zum Informationsaustausch zu übergreifenden Themen wie Arbeitsrecht, Steuerrecht, u. a. in anderen Ländern geschätzt. Insgesamt sind die befragten Unternehmen sehr zufrieden mit dem Angebot (Workshops, Informationsveranstaltungen, Netzwerk) des Umweltclusters. Eine sehr große, aber trotzdem zielgerichtete Menge an wertvollen Informationen steht den befragten Unternehmen schnell zur Verfügung.

Allerdings finden einige Unternehmen, dass verschiedene Themen im Umweltcluster momentan noch zu kurz kommen. Der Umweltcluster sei zu sehr auf Umwelttechnik ausgelegt und biete beispielsweise für Softwareanbieter thematisch zu wenig Anknüpfungspunkte.

## Box 9: Umweltcluster Bayern

Der Umweltcluster Bayern ist das Netzwerk der bayerischen Umweltwirtschaft. Seit 2006 vernetzt der Umweltcluster Bayern Unternehmen und Dienstleister, Wissenschaft und Forschung, Kommunen und Verbände, Politik und Kammern aus Bayern, Deutschland und der Welt.

Hinter dem Umweltcluster Bayern mit seiner Geschäftsstelle in Augsburg steht der Trägerverein Umwelttechnologie-Cluster Bayern e.V. mit über 200 Mitgliedern. Der Verein arbeitet eng mit dem Bayerischen Industrie- und Handelskammertag (BIHK) und den neun bayerischen Industrie- und Handelskammern zusammen und wird von der Bayerischen Staatsregierung im Rahmen der Clusteroffensive Bayern gefördert.

Ziel des Clusters ist es, die Wettbewerbsfähigkeit, Innovationskraft und Internationalisierung seiner Mitglieder zu fördern. Seine Mitglieder und Partner decken die gesamte Wertschöpfungskette der Umweltbranche ab.

Der Umweltcluster bündelt die Kompetenzen in den Bereichen:

- Abfallmanagement & Recycling
- Wasser & Abwasser
- Luftreinhaltung & Lärmschutz
- Boden- und Gewässersanierung
- Alternative Energiegewinnung
- Ressourceneffizienz & Stoffstrommanagement

Weitere Akteure einer innovationsorientierten Politik ergänzen die Arbeiten des Umweltclusters. Eingebettet in die Landesstrategie hat die Umweltwirtschaft als Querschnittsbranche Schnittstellen zu allen bayerischen Clustern innerhalb der Clusteroffensive. Im Freistaat Bayern sind Cross-Cluster Aktivitäten und Cross-Cluster Projekte bereits heute schon gelebte Praxis, die in Zukunft weiter ausgebaut werden soll ([www.cluster-bayern.de/ziele-struktur/](http://www.cluster-bayern.de/ziele-struktur/)).

Für neue umweltwirtschaftliche Projektideen bis hin zur Unternehmensgründung besteht im Rahmen der Bayerischen Forschungs- und Innovationsagentur (BayFIA) die Möglichkeit von der Bayerischen Forschungstiftung (BFS) und dem Projektträger Bayern die Möglichkeit, Fördergelder und Beratungsleistungen zu erhalten ([www.forschung-innovation-bayern.de/](http://www.forschung-innovation-bayern.de/)). Des Weiteren widmet sich ein Teil des „BEEN-i“, ein Projekt des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie, explizit dem Teilbereich der Energieeffizienz, indem der Aufbau von Energienetzwerken in Bayern gefördert wird, um den Energieverbrauch zu senken ([been-i.de/](http://been-i.de/)).



## 5 Fazit und Empfehlungen

### Transparenz für die Querschnittsbranche Umweltwirtschaft sowie ihre strategische Entwicklung

Die vorliegende Studie der Umweltwirtschaft Bayerns macht über die statistische Auswertungsbreite und -tiefe deutlich, dass die Umweltwirtschaft relevante und zukunftssträchtige Ausprägungen mit vielen Facetten besitzt. Damit wird stringent und umfassend belegt, dass die Querschnittsbranche Umweltwirtschaft mit den großen Branchen des Landes mithalten kann, teils in Größe und Dynamik diese Branchen sogar überflügelt. Mit der Analyse besteht die Möglichkeit, die Entwicklungen zu beobachten und über ein Monitoring begleitend Einfluss zu nehmen. Sehr erfreulich ist es, dass sich die Einschätzungen der Unternehmen beispielsweise in der Frage der wichtigsten und aussichtsreichsten Auslandsmärkte mit den statistischen Analysen decken.

Die Unternehmen der bayerischen Umweltwirtschaft sind mit einer breiten Palette innovativer Produkte zukunftsfähig aufgestellt, um die hohe Nachfrage in den verschiedenen Wachstumsmärkten zu bedienen. Die Unternehmensbefragung bestätigte, dass es der öffentlichen Hand gelingt, in der Förderung gezielt das Augenmerk auf Innovationen, wirtschaftsstrukturelle Stärken der heimischen Anbieter und globale Megatrends zu legen und diese zu vereinen. Somit steht Bayern auch im bundesdeutschen Vergleich an der Spitze.

Bestes Beispiel sind die ausgewiesene Kompetenz und bundesweite Dominanz in den energieeffizienten Produktionstechnologien (Industrie 4.0, digitale Vernetzungstechnik, Industrierobotik, intelligente Prozesssteuerungssoftware, Energiemanagementsoftware).

### Erfolgreich auf internationalen Märkten

Die bayerische Außenwirtschaftsförderung hält viele Angebote bereit, die Unternehmen bei der Bearbeitung internationaler Märkte unterstützen. Viele dieser Angebote sind in der Wirtschaft jedoch noch nicht ausreichend bekannt.

Mit dem bayerischen Außenwirtschaftsportale ([www.aussenwirtschaft-in-bayern.de/foerderinstrumente/](http://www.aussenwirtschaft-in-bayern.de/foerderinstrumente/)) soll Unternehmen ein Überblick über die verschiedenen Angebote vermittelt werden.

Die nachfolgende anekdotische Auflistung zeigt darüber hinaus verschiedene Erfolgsfaktoren auf, die in den Fachgesprächen für die Bearbeitung internationaler Märkte thematisiert wurden:

- „Persönliche Kontakte sind essenziell; es bedarf eines langsamen Sondierens und des Aufbaus fester Partnerschaften.“
- „Es ist ratsam, einen langen Zeithorizont einzuplanen und beständig Kontakt zu halten. Dabei gilt es, auf die kulturellen Besonderheiten einzugehen.“
- „Neben Pilotkunden und Referenzen vor Ort kann auch der Kontakt mit deutschen Firmen vor Ort unterstützen, z. B. beim Aufbau eines Risikomanagements.“
- „Wesentliche Faktoren sind auch die Motivation von Mitarbeitern, die ins Ausland wollen, sowie gute einheimische Mitarbeiter vor Ort.“
- „Für uns besteht ein Erfolgsfaktor darin, frühzeitig im Markt positioniert zu sein, verbunden mit der klaren Artikulation des Anspruchs, Technologieführer zu sein.“
- „Wenn man im Ausland aktiv sein will, muss man zum Teil die Komfortzone verlassen und Risikobereitschaft mitbringen; Zahlungssicherheit wie in Deutschland ist nicht überall Standard, manchmal ist es auch üblich erst zu zahlen, wenn die Leistung komplett erbracht ist.“

### **Unterstützung durch die Außenwirtschaftsförderung und den Umweltcluster Bayern**

Zur Weiterentwicklung der Unterstützungsangebote der bayerischen Außenwirtschaftsförderung und des Umweltclusters Bayern konnten die befragten Unternehmen eine Vielzahl von konkreten Ideen und Wünschen liefern. Mehrfach genannt wurde, dass bei politisch geleiteten Delegationsreisen weiterhin nicht nur politische, sondern vor allem auch wirtschaftliche Kontakte ermöglicht werden sollten, um einen direkteren Nutzen aus der Reise ziehen und Synergien bilden zu können. Programme des Freistaates Bayern zur Akquise junger Talente aus dem Ausland werden von Unternehmen als besonders nachhaltig bezeichnet (Work in Bavaria, Study and Stay in Bavaria). Thematisch in die gleiche Richtung geht auch der Wunsch nach einem Programm zur Nachwuchsförderung von Fachkräften in der Umweltwirtschaft. Mehr Unterstützung wünschen sich Unternehmen außerdem bei der Zertifizierung ihrer Produkte im Ausland und bei der Beantragung von EU-Fördermitteln. Da die Umweltwirtschaft sehr stark von rechtlichen Rahmenbedingungen geprägt ist, schlugen Unternehmen außerdem ein Capacity Building Programm für die Ministerien der Zielländer vor, insbesondere in Entwicklungs- und Schwellenländern. Im Allgemeinen wünschten sich Unternehmen mehr Lobbyarbeit für Umweltthemen, beispielsweise zur Wasserwirtschaft.

Andere Ideen der befragten Unternehmen wenden sich konkret an den Umweltcluster Bayern. Interessant fanden Unternehmen den Ansatz, Standorte befreundeter Clusterunternehmen als eigene Repräsentanzen (gegen Gebühr) im Ausland mitnutzen zu können. Diese „Bürogemeinschaften“ könnten beispielsweise vom Umweltcluster initiiert werden und Clusterunternehmen die Markterschließung erleichtern sowie Synergien ermöglichen. Anknüpfungspunkte bestehen hier u.a. zum „Office-in-Office“ Angebot der Auslandshandelskammern. Darüber hinaus nannten kleinere Unternehmen den Wunsch nach einer Plattform, die insbesondere kleinen Unternehmen den Markt bereitet, um geeignete Part-

ner oder Wiederverkäufer und Händler für ihre Produkte zu finden. Diese Aufgabe könnte ihrer Ansicht nach vom Cluster gut erfüllt werden, weil dort das Spezialwissen vorhanden ist, um die idealen Partner auszuwählen.

Des Weiteren betreffen viele Ideen für den Umweltcluster den Informationsaustausch. Unternehmen wünschen sich mehr Informationen zu öffentlichen Aufträgen oder „Stammtische“, an denen verwandte Unternehmen ihre Erfahrungen in verschiedenen Zielländern austauschen können. Außerdem wurden Veranstaltungen zu konkreten Themenschwerpunkten, wie beispielsweise zur Messung und damit verbundenen Regulierung von Feinstäuben, vorgeschlagen.

Eine weitere Idee betrifft den Aufbau einer Datenbank oder einer ähnlichen Plattform mit Informationen und Ansprechpartnern zur Umweltgesetzgebung in ausländischen Märkten, die vor allem den Unterschied zwischen Theorie und Praxis aufzeigt. Als Vorschlag zur Erweiterung des Themenspektrums des Umweltclusters wurde außerdem ein disziplinübergreifendes Austauschforum zu „Industry Services“ genannt, die ein Schlüsselfaktor für die effiziente Organisation und Instandhaltung industrieller Fertigungsprozesse sind.

Die Anregungen/Wünsche der Unternehmen insbesondere an die Außenwirtschaftsförderung zeigen, dass nicht alle Angebote staatlicherseits oder seitens der Kammern bei den Unternehmen bekannt sind. Es gibt schon Angebote in Bereichen, die die Unternehmen gerne zusätzlich abgedeckt hätten. So gibt es z. B. eine Unterstützung bei der Beantragung von EU-Fördermitteln (hier unterstützt beispielsweise das Europe Enterprise Netzwerk Bayern – [www.een-bayern.de/een/inhalte/startseite.html](http://www.een-bayern.de/een/inhalte/startseite.html)). Ein Capacity Building Programm für die Ministerien vor allem in Entwicklungs- und Schwellenländern gibt es über die bayerische Entwicklungszusammenarbeit oder auch über marktvorbereitende Aktivitäten des bayerischen Umweltministeriums.





## Abbildungen

<b>Abbildung 1:</b> Systematisierung der Umweltwirtschaft in Leitmärkte und Marktsegmente	10
<b>Abbildung 2:</b> Struktur der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft in Bayern auf Basis der Erwerbstätigen 2015	12
<b>Abbildung 3:</b> Umsätze der bayerischen Umweltwirtschaft nach Leitmärkten, 2010 und 2014, in Mrd. Euro sowie Wachstumsrate p. a. in %	13
<b>Abbildung 4:</b> Exportvolumen der bayerischen Umweltwirtschaft, 2010 bis 2015, nach Leitmärkten, in Mrd. Euro und Wachstum in %	14
<b>Abbildung 5:</b> Die 15 größten Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft, Exportvolumen 2010 und 2015, in Mio. Euro sowie Anteil an den gesamten Umweltwirtschaftsexporten 2015 in %	15
<b>Abbildung 6:</b> Globale Ausfuhr an Umweltwirtschaftsgütern, unterteilt in sechs Leitmärkte, 1995 und 2015, in Mrd. US-Dollar	17
<b>Abbildung 7:</b> Die Ausfuhr der 15 größten Exporteure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, 2015, in Mrd. US-Dollar	17
<b>Abbildung 8:</b> Die Einfuhr der 15 größten Importeure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, 2015, in Mrd. US-Dollar	18
<b>Abbildung 9:</b> Systematisierung der Umweltwirtschaft in Leitmärkte und Marktsegmente	26
<b>Abbildung 10:</b> Überblick über das Befragungssample	30
<b>Abbildung 11:</b> Erwerbstätige in der bayerischen Umweltwirtschaft 2015, absolut, im Vergleich zu anderen Branchen und zur Umweltwirtschaft in Deutschland	34
<b>Abbildung 12:</b> Struktur der Querschnittsbranche Umweltwirtschaft in Bayern auf Basis der Erwerbstätigen 2015	35
<b>Abbildung 13:</b> Jährliches Wachstum der Erwerbstätigen (2010–15) und Umsätze (2010–14) in der bayerischen und deutschen Umweltwirtschaft sowie der Gesamtwirtschaft	36
<b>Abbildung 14:</b> Größe (2015), Spezialisierung (2015) und Wachstum (2010–15) der Leitmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft nach Erwerbstätigkeit sowie Anzahl der Unternehmen (2014)	38
<b>Abbildung 15:</b> Umsätze der bayerischen Umweltwirtschaft nach Leitmärkten, 2010 und 2014, in Mrd. Euro sowie Wachstumsrate p. a. in %	39
<b>Abbildung 16:</b> Kernergebnisse zu den Leitmärkten und Marktsegmenten der bayerischen Umweltwirtschaft	40
<b>Abbildung 17:</b> Die Umweltwirtschaft in ausgewählten Bundesländern, Erwerbstätige 2015, Umsätze 2014 in Mrd. Euro, Unternehmen 2014 sowie das jeweilige jährliche Wachstum seit 2010	43
<b>Abbildung 18:</b> Forschungsverbünde in Bayern mit Bezug zu den Leitmärkten der Umweltwirtschaft	50
<b>Abbildung 19:</b> Anteil Bayerns an den an den deutschlandweit erteilten Patenten, nach Leitmärkten in %	51
<b>Abbildung 20:</b> Anteil Deutschlands an den global erteilten Patenten, nach Leitmärkten in %	52

<b>Abbildung 21:</b> Anteile an den global erteilten Patenten der Umweltwirtschaft, nach ausgewählten Ländern in %	52
<b>Abbildung 22:</b> Exportvolumen der bayerischen Umweltwirtschaft, 2010 bis 2015, nach Leitmärkten in Mrd. Euro und Wachstum in %	56
<b>Abbildung 23:</b> Die 15 größten Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft, Exportvolumen 2010 und 2015, in Mio. Euro sowie Anteil an den globalen Umweltwirtschaftsexporten 2015 in %	59
<b>Abbildung 24:</b> Kartographische Visualisierung der Top 35 Absatzmärkte der bayerischen Umweltwirtschaft, Spiegelung der datenbasierten Ergebnisse (blau) und der Befragungsergebnisse (rot)	61
<b>Abbildung 25:</b> Globales Ausfuhrvolumen von Umweltwirtschaftsgütern, 1995 bis 2015, in Mrd. US-Dollar	62
<b>Abbildung 26:</b> Globale Ausfuhr an Umweltwirtschaftsgütern, unterteilt in sechs Leitmärkte, 1995 und 2015, in Mrd. US-Dollar (Wachstumsraten in % p. a. in Klammern)	63
<b>Abbildung 27:</b> Anteile an den globalen Ausfuhren von Umweltwirtschaftsgütern, 1995 und 2015	64
<b>Abbildung 28:</b> Die Ausfuhr der 15 größten Exporteure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, 2015, in Mrd. US-Dollar	65
<b>Abbildung 29:</b> Die Einfuhr der 15 größten Importeure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, 2015, in Mrd. US-Dollar	66
<b>Abbildung 30:</b> Die größten Inlandsmärkte für Umweltwirtschaftsgüter nach Leitmärkten („rechnerisches Marktvolumen“), 2014, in Mrd. US-Dollar	67
<b>Abbildung 31:</b> Globales Ausfuhrvolumen von Umweltwirtschaftsgütern, Trendfortschreibung bis 2025, in Mrd. US-Dollar	68
<b>Abbildung 32:</b> Die Einfuhr der 15 größten Importeure von Umweltwirtschaftsgütern nach Leitmärkten, Trendfortschreibung bis 2025, in Mrd. US-Dollar (Wachstumsraten in % p. a. in Klammern)	69
<b>Abbildung 33:</b> Stärkemärkte: Importe von Umweltwirtschaftsgütern aus Bayern, in Mio. Euro und insgesamt in Mrd. US-Dollar, 2015	75
<b>Abbildung 34:</b> Nachholbedarfsmärkte: Entwicklung der Exporte von Umweltwirtschaftsgütern aus Bayern und der Importnachfrage insgesamt, nach Zielländern, 2010 bis 2015, in % p. a.	78
<b>Abbildung 35:</b> Wachstumsmärkte: Importnachfrage nach Umweltwirtschaftsgütern 2015 und Wachstum der Gesamtgüternachfrage bis 2025, nach Ländern	80
<b>Abbildung 36:</b> Zusammenfassung der Markttreiber und Hemmnisse im Exportgeschäft aus der Perspektive der befragten Unternehmen	85

## Tabellen/Boxen

<b>Tabelle 1:</b> Indikatoren und Datenquellen für die Analyse der bayerischen Umweltwirtschaft	23
<b>Tabelle 2:</b> Überblick über die Fachgespräche mit Umweltwirtschaftsunternehmen aus Bayern	29
<b>Tabelle 3:</b> Unternehmensgrößenklassen nach Beschäftigung für ausgewählte Wirtschaftsabschnitte in Bayern, 2015, und zugehörige Umweltwirtschaftsunternehmen, 2014	36
<b>Tabelle 4:</b> Herausragende universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in Bayern mit umweltwirtschaftlichen Forschungsschwerpunkten	45
<b>Tabelle 5:</b> Die 15 exportstärksten Technologiebereiche der bayerischen Umweltwirtschaft in 2015 und ihre Entwicklung zwischen 2010 und 2015	58
<b>Tabelle 6:</b> Übersicht über quantitative Kenngrößen internationaler Märkte für die bayerische Umweltwirtschaft	72
<b>Tabelle 7:</b> Überblick über Markteintrittsstrategien	87
<b>Box 1:</b> Erläuterung des Abgrenzungsmodells	21
<b>Box 2:</b> Einordnung anderer Analyseansätze	25
<b>Box 3:</b> Methodisches Vorgehen zur Analyse und Bewertung internationaler Märkte der Umweltwirtschaft	55
<b>Box 4:</b> Perspektiven und Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zu den Absatzmärkten USA und China	76
<b>Box 5:</b> Perspektiven und Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zum Absatzmarkt Indien	79
<b>Box 6:</b> Perspektiven und Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zum Absatzmarkt Südkorea	81
<b>Box 7:</b> Perspektiven und Erfahrungen bayerischer Umweltwirtschaftsunternehmen zum Absatzmarkt Europa	82
<b>Box 8:</b> Außenwirtschaftsförderung in Bayern	91
<b>Box 9:</b> Umweltcluster Bayern	93

## Fotonachweise

**Titel:** mr.water/Shutterstock.com

**Seite 5:** Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

**Seite 6:** © psdesign1/Fotolia

**Seite 8:** www.siemens.com/presse

**Seite 10:** Huber SE

**Seite 11:** Lena Wurm/Shutterstock.com

**Seite 16:** Huber SE (li.), © industrieblick/Fotolia (re.)

**Seite 20:** fotohunter/Shutterstock.com

**Seite 22:** © industrieblick/Fotolia

**Seite 26:** sdecoret/Shutterstock.com (li.), peakluck/Fotolia (re.)

**Seite 28:** Volodymyr Krasyuk/Shutterstock.com (li.), © Petra Nowack - peno/Fotolia (re.)

**Seite 31:** Hywit Dimyadi/Shutterstock.com

**Seite 32:** www.siemens.com/presse

**Seite 37:** © industrieblick/Fotolia

**Seite 39:** © warloka79/Fotolia (o. li.), © srki66/Fotolia (u. li.), © science photo/Fotolia (o. re.),  
© online-pixel.com/Fotolia (u. re.)

**Seite 42:** © pixel-kraft/Fotolia

**Seite 48:** © hahilinch/Fotolia (li.), © johannesspreter/Fotolia (re.)

**Seite 53:** www.siemens.com/presse (o.), © BildPix.de/Fotolia (u.)

**Seite 54:** © ake1150/Fotolia

**Seite 57:** Zapp2Photo/Shutterstock.com

**Seite 59:** © Peter de Kievith/Fotolia

**Seite 60:** © Dmitriy Danilenko/Fotolia

**Seite 62:** Meesir/Shutterstock.com

**Seite 63:** Huber SE

**Seite 65:** Stefano Ember/Shutterstock.com

**Seite 68:** SvedOliver/Shutterstock.com

**Seite 71:** gyn9037/Shutterstock.com (o.), Kzenon/Shutterstock.com (u.)

**Seite 74:** Ditty\_about\_summer/Shutterstock.com

**Seite 76:** © industrieblick/Fotolia

**Seite 77:** crystal51/Shutterstock.com

**Seite 79:** © arhendrix/Fotolia

**Seite 81:** © Sven Petersen/Fotolia

**Seite 82:** Mariusz Szczygie/Shutterstock.com

**Seite 84:** www.siemens.com/presse

**Seite 86:** © Dieter Pregizer/Fotolia

**Seite 90:** Peshkova/Shutterstock.com (o. li.), Avatar\_023/Shutterstock.com (o. re.),  
kao/Shutterstock.com (u. li.), www.siemens.com/presse (u. re.)

**Seite 94:** iStock.com/MarekPiotrowski





**BAYERN | DIREKT** ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung.

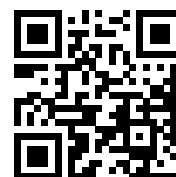
Unter Telefon **089 122220** oder per E-Mail unter **direkt@bayern.de** erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.

---

## IMPRESSUM

### Herausgeber:

Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie  
Prinzregentenstraße 28 | 80538 München  
Postanschrift 80525 München  
Telefon 089 2162-0  
Telefax 089 2162-2760  
info@stmwi.bayern.de  
www.stmwi.bayern.de



**www.stmwi.bayern.de**  
Kosten abhängig vom  
Netzbetreiber

### Autoren:

Ein Bericht der Prognos AG, Berlin/München/Düsseldorf  
Nymphenburger Straße 14, 80335 München

Jannis Lambert, Oliver Lühr, Marlene Mehnert, Andreas Sachs,  
Katharina Schüle, Johann Weiß

**prognos**

### Gestaltung:

dot.blue – communication & design, www.dbcd.de

### Lektorat:

Susanne Nickel

### Bilder:

siehe S. 101

### Druck:

Gedruckt auf umweltzertifiziertem Papier (FSC, PEFC oder gleichwertigem Zertifikat)

### Barrierefreiheit:

Dieses Dokument erfüllt die Vorgaben gemäß BITV 2.0.

### Stand:

Mai 2018, Aktualisierte Fassung Januar 2019

---

## HINWEIS

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden.

Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben von parteipolitischen Informationen oder Werbemitteln. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Druckschrift nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist gestattet, die Druckschrift zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Die Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit des Inhalts kann dessen ungeachtet nicht übernommen werden.



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie  
[www.stmwi.bayern.de](http://www.stmwi.bayern.de)